

Ciência e Tecnologia

Para o Desenvolvimento
Ambiental, Cultural
e Socioeconômico

Xosé Somoza Medina
(organizador)

VOL VIII

 EDITORA
ARTEMIS
2026

Ciência e Tecnologia

Para o Desenvolvimento
Ambiental, Cultural
e Socioeconômico

Xosé Somoza Medina
(organizador)



VOL VIII

 EDITORA
ARTEMIS
2026



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores.

Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

Editora Chefe	Prof. ^a Dr. ^a Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizador	Prof. Dr. Xosé Somoza Medina
Imagem da Capa	peacestock/123RF
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof.^a Dr.^a Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”*, Cuba
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
Prof. Dr. Agustín Olmos Cruz, *Universidad Autónoma del Estado de México*, México
Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba, Brasil
Prof.^a Dr.^a Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof.^a Dr.^a Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru
Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
Prof.^a Dr.^a Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^a Dr.^a Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato*, México
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof.^a Dr.^a Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF, Brasil
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil
Dr. Cristo Ernesto Yáñez León – New Jersey Institute of Technology, Newark, NJ, Estados Unidos



Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, *Universidade Estadual do Maranhão*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Dina Maria Martins Ferreira, *Universidade Estadual do Ceará*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México

Prof.^a Dr.^a Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, *Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro*, Portugal

Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, *Universidade de São Paulo (USP)*, Brasil

Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, *Universidade Federal de Roraima*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México

Prof.^a Dr.^a Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste*, Argentina

Prof.^a Dr.^a Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca*, Espanha

Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República*, Uruguay

Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara*, México

Prof. Dr. Fernando Hitt, *Université du Québec à Montréal*, Canadá

Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Gabriela Gonçalves, *Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP)*, Portugal

Prof.^a Dr.^a Galina Gumovskaya – *Higher School of Economics*, Moscow, Russia

Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, *Universidade Federal do Triângulo Mineiro*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis*, Argentina

Prof.^a Dr.^a Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina

Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, *Instituto Politécnico da Guarda*, Portugal

Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina

Prof. Dr. Guillermo Julián González-Pérez, *Universidad de Guadalajara*, México

Prof. Dr. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg*, Suécia

Prof.^a Dr.^a Iara Lúcia Tescarollo Dias, *Universidade São Francisco*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura*, Peru

Prof.^a Dr.^a Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina

Prof. Dr. Ivan Amaro, *Universidade do Estado do Rio de Janeiro*, Brasil

Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío*, Chile

Prof.^a Dr.^a Ivânia Maria Carneiro Vieira, *Universidade Federal do Amazonas*, Brasil

Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College*, Estados Unidos

Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha*, Espanha

Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, *Universidade de Évora*, Portugal

Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, *UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros*, Brasil

Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México

Prof. Dr. José Cortez Godinez, *Universidad Autónoma de Baja California*, México

Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, *Instituto Politécnico Nacional*, México

Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid*, Espanha

Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín*, Colômbia

Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*, México

Prof. Dr. Juan Porras Pulido, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México

Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, Brasil

Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, *Universidade Estadual Paulista (UNESP)*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Lúvia do Carmo, *Universidade Federal de Goiás*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Luciane Spanhol Bordignon, *Universidade de Passo Fundo*, Brasil

Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México

Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha

Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha

Prof. Dr. Manuel Simões, *Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto*, Portugal

Prof.^a Dr.^a Márcia de Souza Luz Freitas, *Universidade Federal de Itajubá*, Brasil

Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, *Universidade Estadual Paulista (UNESP)*, Brasil

Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, *Universidade Federal de Sergipe*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Margarida Márcia Fernandes Lima, *Universidade Federal de Ouro Preto*, Brasil

Prof.^a Dr.^a María Alejandra Arecco, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina

Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida José de Oliveira, *Universidade Federal da Bahia*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Maria da Luz Vale Dias – *Universidade de Coimbra*, Portugal

Prof.^a Dr.^a Maria do Céu Caetano, *Universidade Nova de Lisboa*, Portugal

Prof.^a Dr.^a Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, *Universidade Federal do Maranhão*, Brasil

Prof.^a Dr.^a M^a Graça Pereira, *Universidade do Minho*, Portugal

Prof.^a Dr.^a Maria Gracinda Carvalho Teixeira, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, Brasil

Prof.^a Dr.^a María Guadalupe Vega-López, *Universidad de Guadalajara*, México

Prof.^a Dr.^a Maria Lúcia Pato, *Instituto Politécnico de Viseu*, Portugal

Prof.^a Dr.^a Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana*, Cuba

Prof.^a Dr.^a Mauriceia Silva de Paula Vieira, *Universidade Federal de Lavras*, Brasil

Prof. Dr. Melchor Gómez Pérez, *Universidad del Pais Vasco*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Ninfa María Rosas-García, *Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional*, México

Prof.^a Dr.^a Odara Horta Boscolo, *Universidade Federal Fluminense*, Brasil

Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru

Prof.^a Dr.^a Patrícia Vasconcelos Almeida, *Universidade Federal de Lavras*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Paula Arcoverde Cavalcanti, *Universidade do Estado da Bahia*, Brasil

Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, *Universidade Federal do Pará*, Brasil

Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, *Universidade Federal do Piauí*, Brasil

Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, *Universidade Federal do Piauí*, Brasil

Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, *Universidade Federal de Uberlândia*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina

Prof.^a Dr.^a Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil

Prof.^a Dr.^a Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University*, Russia

Prof.^a Dr.^a Susana Álvarez Otero – Universidad de Oviedo, Espanha

Prof.^a Dr.^a Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal

Prof.^a Dr.^a Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal

Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil

Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

Prof.^a Dr.^a Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil

Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, Colômbia

Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León*, Espanha

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

C569 Ciência e tecnologia para o desenvolvimento ambiental, cultural e socioeconômico VIII [livro eletrônico] / Organizador Xosé Somoza Medina. – Curitiba, PR: Artemis, 2026.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilíngue

ISBN 978-65-81701-90-1

DOI 10.37572/EdArt_250326901

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Tecnologia – Aspectos ambientais. I. Somoza Medina, Xosé.

CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



PRÓLOGO

El presente volumen de ***Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Ambiental, Cultural y Socioeconómico*** reúne un conjunto diverso de trabajos que reflejan, desde distintas miradas, la importancia de la ciencia y la tecnología en la comprensión y transformación de los contextos actuales. A lo largo de sus páginas, se percibe un interés común por vincular el conocimiento con la realidad, abordando problemáticas concretas y proponiendo caminos posibles para su análisis y mejora.

Con el propósito de facilitar la lectura y dar coherencia al conjunto, los trabajos han sido organizados en dos grandes ejes, que dialogan entre sí: ciencia y tecnología. Esta división no pretende establecer fronteras rígidas, sino más bien destacar dos dimensiones complementarias del conocimiento.

En el eje de ciencia se reúnen investigaciones que parten de la observación, el análisis y la comprensión de fenómenos naturales, ambientales y sociales. Los estudios aquí incluidos abordan cuestiones como la producción agrícola, la microbiología, el emplazamiento urbano, la contaminación ambiental y la calidad de los ecosistemas, así como reflexiones sobre los fundamentos teóricos que han acompañado el desarrollo del pensamiento científico y económico. En conjunto, estos trabajos permiten dimensionar la relevancia del conocimiento científico como base para la toma de decisiones y la construcción de soluciones sostenibles.

Por su parte, el eje de tecnología concentra contribuciones orientadas al diseño, la aplicación y la innovación. Se presentan propuestas que van desde el desarrollo de dispositivos y sistemas técnicos hasta las tecnologías de tratamiento de aguas residuales industriales o el uso de herramientas digitales en contextos educativos, pasando por análisis vinculados al impacto de las tecnologías en la sociedad contemporánea. En este sentido, los trabajos evidencian cómo la tecnología no solo responde a necesidades concretas, sino que también transforma las formas de interacción, aprendizaje y producción de conocimiento.

En conjunto, este volumen pone de manifiesto que ciencia y tecnología no pueden pensarse de manera aislada. Ambas se entrelazan constantemente, nutriéndose mutuamente y contribuyendo al desarrollo ambiental, cultural y socioeconómico. Más allá de sus diferencias, comparten un mismo propósito: generar conocimiento significativo y aplicable, capaz de dialogar con los desafíos de nuestro tiempo.

Se trata, en definitiva, de una obra que invita a una lectura atenta y abierta, reconociendo la riqueza de enfoques y la diversidad de contextos desde los cuales se produce conocimiento.

Xosé Somoza Medina

Universidad de León, España

SUMÁRIO

CIÊNCIA: ESTUDOS AMBIENTAIS, NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS

CAPÍTULO 1..... 1

EVALUACIÓN DEL MAÍZ CRIOLLO POZOLERO DEL ESTADO DE MICHOACÁN EN EL MUNICIPIO DE ZUMPANGO, ESTADO DE MÉXICO

José Luis Gutiérrez Liñán

Carmen Aurora Niembro Gaona

Alfredo Medina García

Oscar Arce Cervantes

Luis Felipe Ramírez Santoyo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2503269011

CAPÍTULO 2..... 11

CARACTERIZACIÓN DE MICROORGANISMOS BENÉFICOS EN LA HUERTA DE LA TECNOACADEMIA FIJA ARAUCA, PARA ELABORACIÓN DE LAMINARIO DE MICROORGANISMOS

Juan Carlos Llanes Carvajal

Miller Sánchez Balaguera

Andrea Catalina Escalante Rico

Omar Andrés Sánchez Monroy

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2503269012

CAPÍTULO 3..... 20

ESTUDIO DEL VERTIMIENTO DE ACEITES RESIDUALES EN LA CALIDAD DEL SUELO EN TALLERES AUTOMOTRICES DE LA CIUDAD DE CHIMBOTE

Serapio Agapito Quillos Ruiz

Nelver Javier Escalante Espinoza

Luis Carlos Calderon Rodríguez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2503269013

CAPÍTULO 4..... 35

EL NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA – NUEVO CHIMBOTE

Serapio Agapito Quillos Ruiz

Nelver Javier Escalante Espinoza

Luis Carlos Calderon Rodríguez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2503269014

CAPÍTULO 5.....55

MÉTODO DE EMPLAZAMIENTO URBANO

Liliana Eneida Sánchez-Platas

Celia Bertha Reyes-Espinoza

Víctor Manuel Cruz Martínez

Alejandra Velarde Galván

Olivia Allende-Hernández

Rebeca Hernández

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2503269015

CAPÍTULO 6..... 66

LA MATEMÁTICA EN LA HISTORIA DEL PENSAMIENTO ECONÓMICO: UN BREVE RECUESTO A CONSIDERAR

Braulio Melchor-Acevedo

Raúl Eleazar Arias-Sánchez

Ronald César Cárdenas-Arango

Wilfredo Paco-Huamani

Delfor Ángel Chávez-Solano

Jhonatan Cardenas-Areche

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2503269016

TECNOLOGIA: INOVAÇÃO, ENGENHARIA E APLICAÇÕES EDUCATIVAS

CAPÍTULO 7.....75

SELECCIÓN DE UNA CÁMARA DE DESHIDRATACIÓN BASADA EN EL ANÁLISIS NUMÉRICO

José Michael Cruz García

Jorge Bedolla Hernández

Vicente Flores Lara

Marcos Bedolla Hernández

Alejandro Zacarías Santiago

Brian Manuel González Contreras

Jorge Aguilar Vázquez

Nicolás Iván Román Roldán

Efrén Sánchez Flores

Ángel Paleta Blancas

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2503269017

CAPÍTULO 8..... 88

TOWARDS SELF-SUFFICIENCY: COGENERATION OPPORTUNITIES FOR THE HOTEL INDUSTRY IN PUERTO RICO

Luis Guzmán Ceballos

Amaury Malave Sanabria

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2503269018

CAPÍTULO 9..... 100

LA ADSORCIÓN COMO TECNOLOGÍA PREDOMINANTE PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Walter Manuel Hoyos Alayo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2503269019

CAPÍTULO 10..... 124

DIGITAL TECHNOLOGIES AND THE EMERGENCE OF HARASSMENT, HATE SPEECH, AND CRIMINAL BEHAVIOR

Patricia Rodríguez Llanes

Gabriel Mendoza Morales

Blanca Aurelia Valenzuela

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25032690110

CAPÍTULO 11..... 151

PROGRAMACIÓN WEB, PROYECTOS Y PENSAMIENTO CREATIVO: UNA EXPERIENCIA EDUCATIVA EXITOSA

Patricia Quítl González

Miguel Ángel Herrera Hernández

Concepción Nava Arteaga

Elda Rosario Ruíz

Javier Contreras Ruíz

Laura Martínez Hernández

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25032690111

CAPÍTULO 12..... 168

FORTALECIENDO LA EDUCACIÓN EN INSTITUCIONES OFICIALES DE EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA DE TUNJA CON APOYO EN LMS GRATUITAS

Jairzinio Barón Rodríguez

David Fernando Bernal Bolívar

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25032690112

CAPÍTULO 13 181

MOBILE DEVICE USE IN THE DEVELOPMENT OF RESEARCH SKILLS IN STUDENTS
AT A PUBLIC UNIVERSITY IN THE CAJAMARCA REGION

Juan de Dios Aguilar Sánchez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25032690113

SOBRE O ORGANIZADOR..... 201

ÍNDICE REMISSIVO202

CAPÍTULO 4

EL NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA – NUEVO CHIMBOTE

Data de submissão: 05/02/2026

Data de aceite: 27/02/2026

Serapio Agapito Quillos Ruiz

Universidad Nacional del Santa

Departamento de Energía,

Física y Mecánica

Chimbote-Peru

<https://orcid.org/0000-0002-4498-0034>

Nelver Javier Escalante Espinoza

Universidad Nacional del Santa

Departamento de Energía,

Física y Mecánica

Chimbote-Peru

<https://orcid.org/0000-0001-8586-3021>

Luis Carlos Calderon Rodríguez

Universidad Nacional del Santa

Departamento de Energía,

Física y Mecánica

Chimbote-Peru

<https://orcid.org/0000-0002-9447-2257>

RESUMEN: Las investigaciones realizadas sobre la contaminación acústica en las universidades son necesarias para conocer el nivel de afectación auditiva a los estudiantes por el ruido intenso que

es sometido la comunidad universitaria, la toma de datos se realizó en doce puntos del campus universitario de la UNS. El estudio se desarrolló cumpliendo con la normativa del Ministerio del Ambiente y para el análisis se muestreo en los lugares de mayor afluencia de alumnos y tuvo como objetivo determinar los niveles de ruido ambiental en las diferentes áreas académicas y administrativas de la UNS. La metodología utilizada es mediante un control estático con un sonómetro digital cumpliendo con el protocolo de monitoreo de ruido ambiental del MINAM y los Estándares Nacionales de calidad ambiental para ruido en instituciones educativas de 50 dBA. Los LAeq obtenidos en todos los puntos superan los ECA de 50 dB; los valores altos se tienen en la puerta N° 1, puerta N° 2, en la plazuela de la universidad y en la zona de recreo. Las causas de los valores altos ECA se deben al bullicio de los estudiantes, vehículos que circulan por las pistas interiores y ruidos externos que se sienten en el campus universitario. El ruido en la UNS es altamente negativo debido a los altos valores que tiene los LAeq en los doce puntos monitoreados, siendo los valores mínimos de 55 dB y se da en la Facultad de Ciencias y el más alto en la puerta 1 con 66 dB. Asimismo, con el mapa del ruido obtenido nos permitió evaluar los niveles de ruido considerando las variables de altitud, velocidad media de los vehículos y el nivel de presión acústica.

PALABRAS CLAVE: contaminación ambiental; ruido; ECA; decibel.

THE LEVEL OF AMBIENT NOISE AT THE NATIONAL UNIVERSITY OF SANTA – NUEVO CHIMBOTE

ABSTRACT: Research on noise pollution at universities is necessary to understand the level of hearing impairment experienced by students due to the intense noise the university community is subjected to. Data was collected at twelve locations on the UNS campus. The study was conducted in compliance with Ministry of the Environment regulations, and for analysis, samples were taken from locations with the highest student attendance. The objective was to determine ambient noise levels in the various academic and administrative areas of the UNS. The methodology used is static monitoring with a digital sound level meter, complying with the MINAM environmental noise monitoring protocol and the National Environmental Quality Standards for noise in educational institutions of 50 dBA. The LAeq obtained at all locations exceed the ECA of 50 dB; the highest values are found at Gate 1, Gate 2, the university plaza, and the recreation area. The causes of the high ECA values are due to the noise of students, vehicles traveling on the interior lanes, and external noises felt on the university campus. Noise at the UNS is highly negative due to the high LAeq values at the twelve monitored points, with the lowest values at 55 dB occurring in the Faculty of Sciences and the highest at Gate 1 at 66 dB. Furthermore, the noise map obtained allowed us to evaluate noise levels considering the variables of altitude, average vehicle speed, and sound pressure level.

KEYWORDS: environmental pollution; noise; ECA; decibel.

1. INTRODUCCIÓN

El sonido excesivo ha representado sin duda un desafío ambiental para la humanidad. Cerca de 600 años antes de Cristo, en la antigua ciudad de Sibarís en Italia, se identificó lo que podría ser uno de los primeros ejemplos de una regulación sobre el ruido en una comunidad, dado que los carpinteros y herreros que allí trabajaban fueron trasladados fuera de los límites urbanos debido a las molestias ocasionadas por sus ruidos (German-Gonzales, Santillán, 2006).

Hoy en día, se considera el ruido un enemigo para la salud humana ya que genera efectos tanto psicológicos como físicos, provocando cambios emocionales en las personas según las actividades que realizan y el entorno en el que se encuentran. Por lo tanto, el ruido elevado es resultado de las actividades humanas y es fundamental identificar dónde se concentra dicha actividad (Cuellar et al., 2014).

Viendo el ruido como un tipo de contaminación ambiental, también es un elemento que perturba a las personas en las ciudades medianas y grandes, provocado por las labores humanas en la fabricación, el transporte y el ocio; donde estos procesos liberan diversas formas de energía. Esta energía liberada puede causar daños a las personas, afectando por ejemplo al oído, al estado mental y causando enfermedades en el sistema nervioso (De Esteban, 2003).

La polución acústica tiene un efecto notable a nivel global. El ruido que existe en la sociedad actual repercute negativamente en el medio ambiente y actualmente se aborda desde las instancias gubernamentales, siendo un factor clave para la salud de la población. Diversas investigaciones siguen evidenciando los efectos perjudiciales del ruido en los individuos, ocasionando problemas físicos y psicológicos (Gonzales y Fernández, 2014).

Conocer los niveles de sonido y la polución acústica en los entornos académicos es fundamental para fomentar varias actividades que giran en torno al entendimiento de los elementos acústicos relacionados con el ruido ambiental y la contaminación que este genera. Esto subraya la importancia de crear conciencia y elevar la participación activa tanto de los estudiantes como del personal administrativo en la búsqueda de soluciones a los efectos ambientales causados en la rutina diaria (Rodríguez et al., 2018).

En el entorno del estudiante universitario hay múltiples problemas; el aprender a manejarse en este ambiente y ser competitivo le permitirá destacarse y tener una mejor calidad de vida. Uno de los problemas más destacados del entorno son los contaminantes que afectan el comportamiento de las personas; en este caso, el ruido es una de las molestias menos investigadas, pero eso no significa que sea menos relevante.

El estudiante a menudo no identifica con claridad de dónde provienen sus incomodidades relacionadas con su ambiente ni cómo estas influyen en su conducta. La molestia es la percepción desagradable ocasionada por un contaminante que la persona sabe o piensa que puede tener un efecto perjudicial en su salud o bienestar (Gómez et. al., 2010).

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados previamente, se propone a la Universidad Nacional del Santa (UNS) como el lugar de investigación. Esta institución de educación superior se caracteriza por su calidad educativa y dentro de su enfoque integral busca el bienestar de su comunidad académica. Por esta razón, resulta fundamental analizar las condiciones actuales de la UNS y estar al tanto de los peligros relacionados con la contaminación acústica que pueden afectar a la comunidad universitaria, mediante un diagnóstico que facilite la implementación de acciones correctivas o preventivas (Londoño et al., 2020).

Por esta razón, se busca evaluar los niveles de contaminación acústica en la ciudad de Chimbote, para luego establecer medidas tecnológicas y ecoamigables con el aporte de la ingeniería. Asimismo, se pretende dejar establecida una metodología sencilla que motive a continuar investigando este tema, considerando que la contaminación acústica es una molestia para la salud. Especialmente se debe tener en cuenta en la UNS (Chilito et. al., 2025).

El transporte vehicular, locales comerciales y hospitales que utilizan parlantes, manteniendo así un nivel sostenible de ruido dentro del radio de influencia de los ambientes educativos, postas médicas y hospitales de la ciudad donde se transgreden las normas ambientales y sanitarias, siendo frecuentes los continuos de ruidos poco perceptibles y su energía se concentraba en bajas frecuencias (Ministerio del Ambiente OEFA, 2016).

2. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

2.1. CONTAMINACIÓN SONORA

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera como ruido cualquier sonido que supere los 65 decibeles (dB), estableciendo este umbral como referencia para determinar cuándo un sonido se convierte en una fuente de incomodidad o daño. La presencia de estos ruidos no deseados constituye una alteración significativa en la sociedad actual, ya que representan un problema ambiental que afecta directamente al ser humano. El ruido genera en los individuos diversos problemas de salud, convirtiéndose en un peligro que requiere ser abordado para resguardar la salud humana. “La liberación de energía física puede ser súbita y no controlada, como el caso de un ruido fuerte explosivo o mantenido y más o menos bajo control como en las condiciones de trabajo con la exposición a largo plazo a niveles inferiores de ruido constante” (Amable Álvarez et al., 2017).

“La contaminación sonora es la presencia en el ambiente de niveles de ruido que implique molestia, genere riesgos, perjudique o afecte la salud y al bienestar humano y causen efectos significativos sobre el medio ambiente. Actualmente, este es uno de los problemas más importantes que pueden afectar a la población, ya que la exposición de las personas a niveles de ruido alto puede producir estrés, presión alta, vértigo, insomnio, dificultades del habla y pérdida de audición. Además, afecta particularmente a los niños y sus capacidades de aprendizaje” (Roozbahani et al., 2009).

2.2. RUIDO

“Definamos el ruido como una emisión acústica indeseable, perturbadora, molesta y hasta mortal. La historia de la humanidad demuestra que durante milenios el estrépito de tambores, trompetas y otros instrumentos, ha servido para promover e incitar la acción. Lo romanos disponían de legiones especiales que difundían ruido para atemorizar y confundir a los enemigos en el combate” (Akan et al., 2011).

Se distinguen: los ruidos estacionarios, que prácticamente no tienen fluctuaciones en función del tiempo, y los ruidos no estacionarios, que presentan fluctuaciones más o menos fuertes.

La intensidad de los distintos ruidos se mide en decibeles (dB), los decibeles son las unidades en las que habitualmente se expresa el nivel de presión sonora; es decir, la potencia o intensidad de los ruidos; además, son la variación sonora más pequeña perceptible para el oído humano (Amable Álvarez et al., 2017).

Los daños que puede provocar el ruido son:

- a. Irritabilidad.
- b. Alteraciones del sueño.
- c. Disminución de la agudeza visual.
- d. Afecta la visión del color.
- e. Aumenta la secreción de ciertas hormonas.
- f. Aumenta la frecuencia respiratoria.
- g. Hipertensión.
- h. Taquicardia.
- i. Aumenta la secreción gástrica y la motilidad intestinal.

2.3. BARRERAS ACÚSTICAS

“Son dispositivos que, interpuestos entre la fuente emisora y el receptor, atenúan la propagación aérea del sonido, por lo que evitan su incidencia directa sobre receptor” (Minan, 2016).

2.4. DECIBEL (DB)

“Son las unidades en las que habitualmente se expresa el nivel de presión sonora; es decir, la potencia o intensidad de los ruidos. Los decibeles son, además, la variación sonora más pequeña perceptible para el oído humano” (Minan, 2016).

2.5. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

“La contaminación acústica es un problema de salud común en los países en desarrollo. Especialmente las autopistas y los aeropuertos provocan contaminación acústica en diferentes niveles y en muchas frecuencias” (Akan et al., 2011).

Con el fin de evaluar los riesgos asociados a la pérdida de audición en trabajadores, debido a la exposición a la contaminación acústica, se realizó un estudio transversal y se les evaluó la audición mediante audiometría. Los resultados audiométricos revelaron que

entre los trabajadores que están expuestos a la contaminación acústica en los Talleres de Hilandería y Tejeduría hay un claro aumento en el número de casos de pérdida auditiva en altas frecuencias (Roozbahani et al., 2009). A continuación, en la Tabla 1 identificamos las causas y efectos de la contaminación acústica.

Tabla 1. Causas y efectos de la contaminación acústica.

Causas	Efectos
Tráfico automovilístico	Psicopatológicos
Tráfico aéreo	Psicológicos
Obras de construcción	Sueño y conducta
Restauración y ocio nocturno	Memoria y atención
Animales	Psicopatológicos

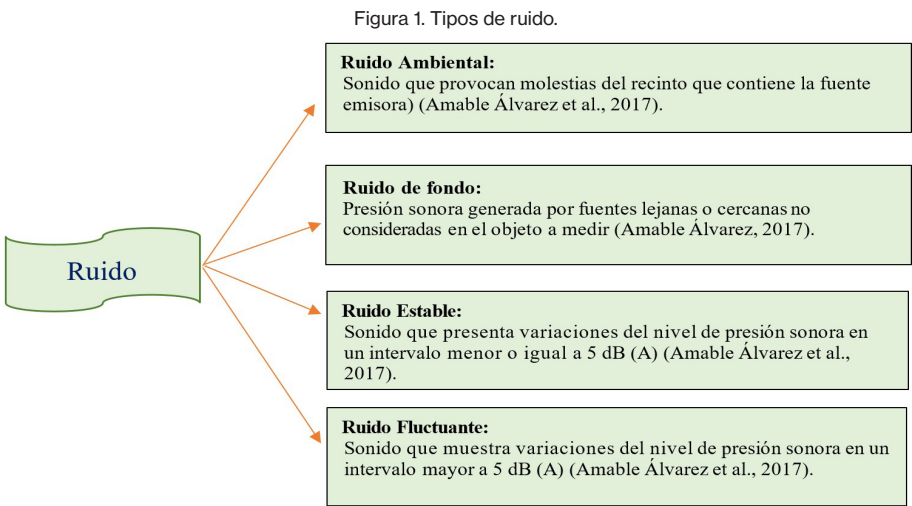
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. SONIDO

Es el resultado en ondas generadas por cambios de presión y densidad en los materiales audibles (Akan, Ali Körpınar y Tulgar, 2011).

3.2. RUIDO

Se trata del sonido compuesto por diversas frecuencias, no articuladas, de gran intensidad y puede causar molestias en las personas. Este sonido se encuentra considerado como fuente contaminante para el ser humano y el medio ambiente, luego del agua, aire y residuos sólidos, tanto del entorno industrial como urbano. (Akan, Ali Körpınar y Tulgar, 2011).



3.3. INTENSIDAD

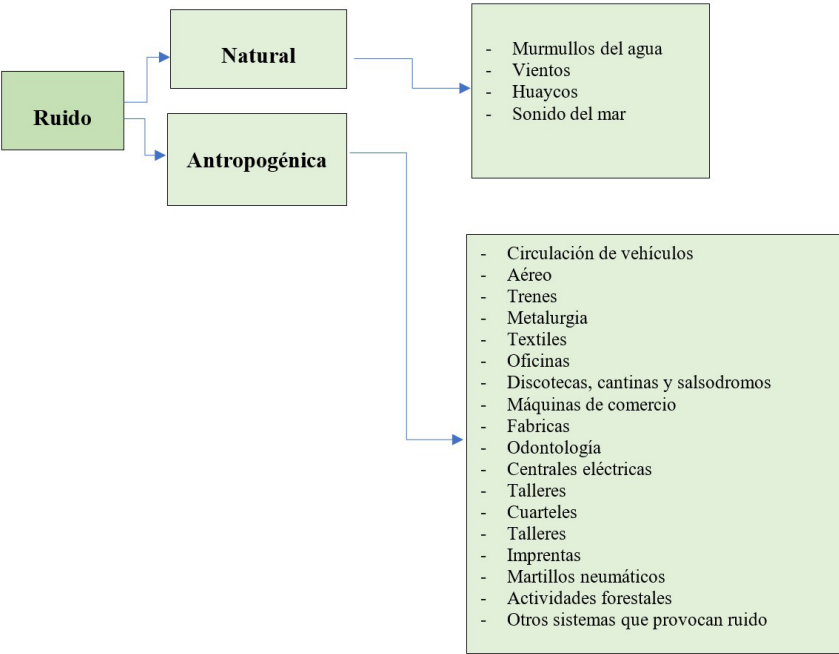
Corresponde al nivel de energía de la onda, luego, el tono, consiste en el resultado de la frecuencia de la vibración y por último la duración, corresponde al tiempo en que el sonido es perceptible (Amable Álvarez et al., 2017). Su magnitud es el decibelio (dB), una unidad adimensional. Una conversación habitual se encuentra alrededor de 30 dB, el tráfico de las calles, 80 dB, luego, un martillo neumático y un motor a reacción bordean los 100 dB (Amable Álvarez et al., 2017).

Tabla 3. Intensidad del ruido y valoración subjetiva de su percepción.

Nivel dB	Valoración subjetiva
50-60	Moderada
70-80	Fuerte
90	Muy fuerte
120	Ensordecedor
130	Umbral de sensación dolorosa

3.4. FUENTES DE RUIDO

Figura 2. Fuentes de ruido.



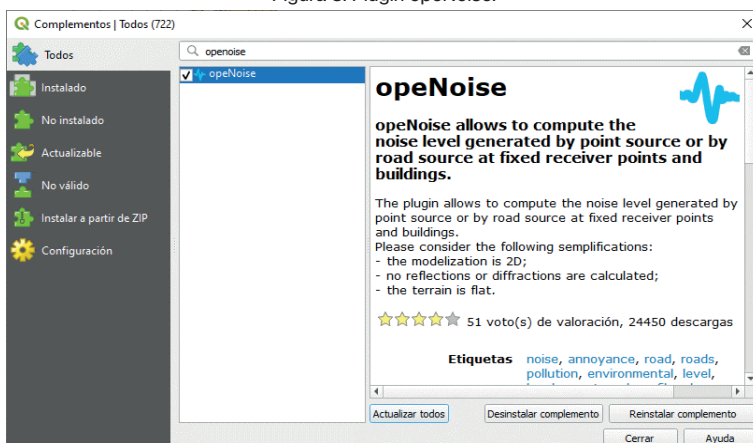
3.5. FRECUENCIA

La intensidad de un sonido debe definirse como la cantidad de vibraciones que se presentan en un entorno específico. Los sonidos audibles para el hombre evidencian una frecuencia de entre 16 y 20.000 ciclos por segundo, lo cual significa que los sonidos por debajo de este límite son los llamados infrasonidos y por arriba los ultrasonidos. (Varón y García, 2017).

3.6. QGIS “OPENOISE”

Es una extensión que permite evaluar los niveles de ruido producidos por fuentes puntuales, con el fin de obtener un mapa de ruido considerando diversas variables como la altitud, la velocidad media de los vehículos, el volumen del tráfico y básicamente, el nivel de presión acústica (Mapping GIS, 2020).

Figura 3. Plugin opeNoise.



3.7. CONTAMINAR

La acción en la que se encuentra un agente peligroso en el entorno natural. A partir de estas consideraciones, podríamos definir de manera sencilla que el ruido es el sonido que contamina y afecta a todas las personas que trabajan o viven cerca de las fuentes sonoras de actividades situadas en las calles, siendo fuentes de sonido constante, como las que se generan por las obras públicas, el tráfico, las tiendas comerciales, etc. (Amable Álvarez et al., 2017).

3.8. SUSCEPTIBILIDAD INDIVIDUAL

Se evidencian variaciones y diferencias individuales en el grado de impacto en los empleados sometidos a un ruido perjudicial. Algunos autores proponen llevar a cabo

pruebas de cansancio auditivo en los aspirantes a desempeñarse en este medio con el fin de determinar la probabilidad de escuchar ruido. Se puede incluir dentro del área de susceptibilidad, los de causa hereditaria, meningitis, o bien infecciones del aparato auditivo con consecuencias internas).

3.9. ALTERACIONES HISTOPATOLÓGICAS

Son los procesos que causan las lesiones en la oreja interna debido a un trauma acústico. De acuerdo con los estudios de Schuknecht, se puede afirmar que las primeras modificaciones estructurales se producen en las células ciliadas externas del órgano de Corti, en oposición de los procesos isquémicos que perjudican inicialmente las células ciliadas internas. Se puede apreciar una disminución gradual de las células que termina con su destrucción. En el proceso de trauma acústico agudo, la lesión se produciría debido a la intensa vibración de la membrana basal sobre la cual se ubica el órgano de Corti.

3.10. FISIOPATOLOGÍA

Trauma acústico agudo

El cuadro clínico está producido por un ruido de gran intensidad, pero de duración limitada. Requiere una gran energía para su aparición y suele ocurrir en personas con una determinada profesión, como los militares, los mineros, los técnicos con explosivos, o en situaciones especiales, como explosiones fortuitas. La sintomatología clínica se manifiesta inmediatamente después del impacto sonoro, en forma de acufenos y de hipoacusia, que puede evolucionar hacia la desaparición o mantenerse constante.

Trauma acústico crónico

Es el déficit auditivo causado por la exposición prolongada al ruido durante el trabajo. El grado de riesgo de sordera se establece después de estar expuesto ocho horas diarias a 80 dB(A). La presencia de la sordera depende de la intensidad y el tiempo de exposición al ruido. Esta situación es progresiva si el ruido persiste, aunque hay el factor de susceptibilidad individual, la edad o la simultaneidad con otras patologías auditivas que alteran su evolución.

3.11. EFECTOS DEL RUIDO EN LA SALUD HUMANA

Los principales efectos son:

- A lo largo del día. Se ha demostrado que el ruido es más molesto en la noche que en el día. Un simple goteo que se genera a lo largo de la noche es más molesto que en el día. Durante la acción de la persona. El receptor

experimentará un ruido más intenso si está concentrado o distraído en alguna actividad mientras se produzca el ruido.

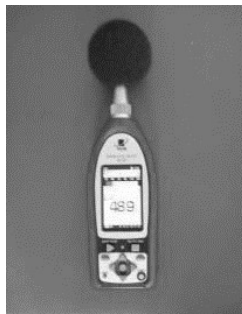
- En momentos de alboroto: para la persona que lo genera, generalmente no le parece molesto. El sonido de un dispositivo de música será ensordecedor para la madre y, por el contrario, quedará por debajo de la intensidad que desearía el hijo.
- De acuerdo con los hallazgos sociocultural. La misma música se puede considerar como un sonido o un ruido según los antecedentes culturales del que lo escuche o de los recuerdos que le transmiten.
- Dentro de la familiaridad. Se puede acostumbrarse al sonido del ordenador o de la música, al sonido del aire acondicionado, al sonido del tren, entre otros. Se pueden presentar casos de no experimentarlo de manera habitual e, incluso, pueden requerir un sonido para poder dormirse.
- De acuerdo con la naturaleza del sonido. Un sonido constante es más molesto que un sonido continuo. De acuerdo a la intensidad y la frecuencia del sonido, según la edad y el sexo del receptor (Amable Álvarez y Et al., 2017).

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. CONTROL ESTÁTICO

Se realizó en la universidad en horas de la mañana a las 10:00 horas hasta las 12:00 horas, los viernes 13, lunes 16, miércoles 18 y viernes 20 de diciembre del dos mil veinticinco, repitiéndose durante cuatros veces en los mismos puntos y en la misma hora. Para el efecto se utilizó un equipo denominado: Sonómetro digital. Marca: Rion. Modelo: NL -52 Clase: 1 ANSI/ASA S1.4-2014. Certificado por INACAL-PERÚ LAC-079-2019 y calibrado de acuerdo a la Norma Metrológica Peruana NMP-011-2007.

Figura 4. Sonómetro Rion.



4.2. PARÁMETROS DE MEDICIÓN

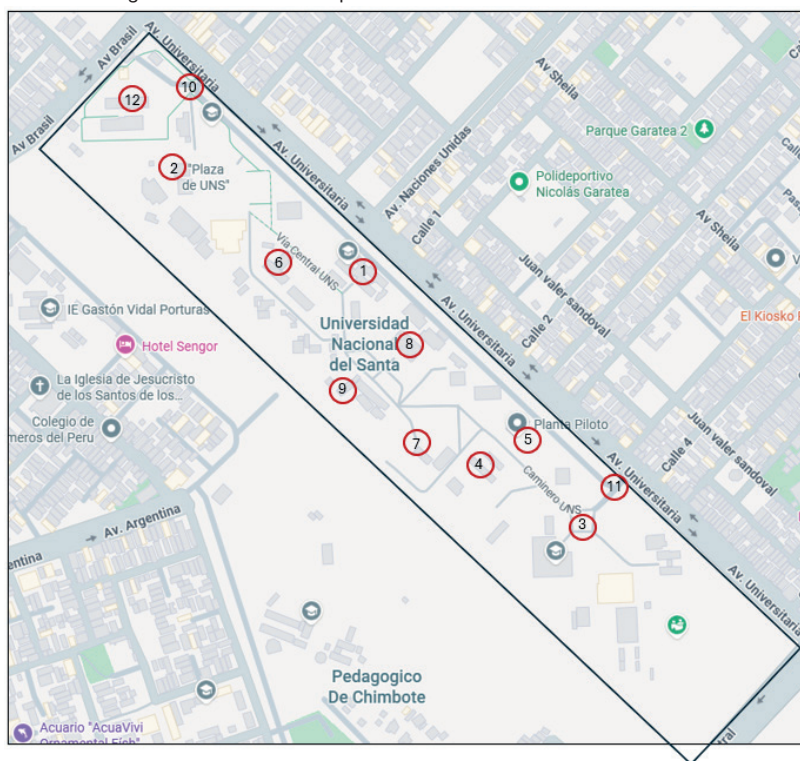
El sonómetro captura los niveles de presión en decibeles, teniendo un nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT), correspondiente al nivel de presión sonora constante en (dBA) en el respectivo intervalo de tiempo (T), otro nivel lo constituye el Nivel de presión sonora máxima (L_{máx}) y finalmente el Nivel de presión sonora mínima (L_{mín}) (Ministerio del Ambiente OEFA, 2016).

4.3. ÁREA DE ESTUDIO

Puntos de mediciones de la Universidad Nacional del Santa

1. El área cercana puerta 1 (comprende los puntos 2, 10 y 12).
2. El área central de UNS (comprende los puntos 1, 6, 8 y 9).
3. El área cercana a la puerta 2 (comprende los puntos 3, 4, 5, 7 y 11).

Figura 5. Ubicación de los puntos donde se recolectó la información.



Nota. El plano de la Universidad muestra los puntos de la toma de lectura con el sonómetro digital, se empezó a las 10 horas y culminó a las 12 horas, la toma de datos por cada punto corresponde a 10 minutos. Repitiéndose en cuatro días la toma de lectura en los mismos puntos.

4.4. ESTÁNDARES NACIONALES

A fin de recopilar los datos del ruido de la UNS se establecieron 12 puntos de monitoreo según la Figura 5, ante ello, se aplicó el protocolo de monitoreo de ruido ambiental del MINAM, indicando que son las zonas de mayor generación de ruido. En estos puntos se realizó las mediciones durante 10 minutos en las horas punta previamente establecidas, el sonómetro se colocó a una altura de 1.5 metros del piso y de forma horizontal a 2 metros de distancia para evitar la reflexión de la pared. Registrando mediciones de $L_{máx}$, $L_{mín}$ y el LA_{eqT} de cada punto de medición; una vez culminado, se repitieron las mediciones 3 veces más en cada punto (Ministerio del Ambiente OEFA, 2016).

Tabla 4. Estándares Nacionales de calidad ambiental para ruido (dBA).

L_{AeqT}	Horario diurno	Horario nocturno
Zona de protección especial	50	40
Residencial	60	50
Comercial	70	60
Industrial	80	70

Nota. Se considera zona de protección especial según el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido - Decreto Supremo N° 085-2003-PCM (Publicado el 30-10-2003), art. 3, numeral u, que a la letra dice: Zona de protección especial: Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos asilos y orfanatos.

4.5. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

La información fue levantada en la UNS, dándose la mayor afluencia de gente en la zona de puerta 1, las aulas y la puerta 2, así mismo tenemos la mayor actividad académica en las aula y zonas de tránsito y en la parte externa, caracterizada por el transporte vehicular, comprendiendo zonas, que son los puntos a tomar las lecturas en cumplimiento a las recomendaciones del Ministerio del Ambiente.

Tabla 5. Lectura del día viernes 13 diciembre 2025.

Punto		$L_{mínimo}$	$L_{máximo}$	LA_{eq}	ECA
1	Pool de aulas	50	66	60	60
2	Plazuela del Santa	52	68	62	60
3	Zona de recreo de educación	54	72	64	60
4	Escuela de Energía	48	64	57	60
5	Escuela de Agroindustrial	50	66	59	60
6	Escuela de Sistemas	49	65	57	60
7	Escuela de Civil	50	67	60	60

8	Facultad de ciencias	47	62	55	60
9	Enfermería	48	63	56	60
10	Entrada puerta 1	56	75	66	60
11	Entrada puerta 2	55	73	64	60
12	Edificios administrativos	49	65	58	60

Tabla 6. Lectura del día viernes lunes 16 de diciembre 2025.

Punto		LA _{mínimo}	LA _{máximo}	LA _{eq}	ECA
1	Pool de aulas	51	67	61	60
2	Plazuela del Santa	53	68	62	60
3	Zona de recreo de educación	55	73	65	60
4	Escuela de Energía	48	65	58	60
5	Escuela de Agroindustrial	51	67	60	60
6	Escuela de Sistemas	50	66	58	60
7	Escuela de Civil	51	67	60	60
8	Facultad de ciencias	48	63	56	60
9	Enfermería	49	64	57	60
10	Entrada puerta 1	57	75	66	60
11	Entrada puerta 2	56	74	65	60
12	Edificios administrativos	50	66	59	60

Tabla 7. Lectura del día miércoles 18 de diciembre 2025.

Punto		LA _{mínimo}	LA _{máximo}	LA _{eq}	ECA
1	Pool de aulas	50	65	59	60
2	Plazuela del Santa	52	68	61	60
3	Zona de recreo de educación	54	72	63	60
4	Escuela de Energía	47	63	56	60
5	Escuela de Agroindustrial	49	65	58	60
6	Escuela de Sistemas	48	64	56	60
7	Escuela de Civil	49	66	59	60
8	Facultad de ciencias	47	62	55	60
9	Enfermería	48	63	56	60
10	Entrada puerta 1	55	73	64	60
11	Entrada puerta 2	54	72	63	60
12	Edificios administrativos	49	64	58	60

Tabla 8. Lectura del día viernes 20 de diciembre 2025.

	Punto	LA _{mínimo}	LA _{máximo}	LA _{eq}	ECA
1	Pool de aulas	49	64	58	60
2	Plazuela del Santa	51	67	60	60
3	Zona de recreo de educación	53	70	62	60
4	Escuela de Energía	46	62	55	60
5	Escuela de Agroindustrial	48	64	57	60
6	Escuela de Sistemas	47	63	55	60
7	Escuela de Civil	48	65	58	60
8	Facultad de ciencias	46	61	54	60
9	Enfermería	47	62	55	60
10	Entrada puerta 1	54	72	63	60
11	Entrada puerta 2	53	70	62	60
12	Edificios administrativos	48	63	57	60

4.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTACIÓN DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizó siguiendo el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental del Minan, donde el procedimiento para el monitoreo del ruido es:

- Se ubicó el sonómetro aprox. a una altura de 1,2 m del nivel del suelo y el ángulo formado entre plano inclinado y el sonómetro paralelo al suelo entre 30 a 60 grados.
- Se colocó el sonómetro a una mínima distancia libre 0,50 m del cuerpo del especialista y 3,5 metros o más de las estructuras reflectantes, construcciones o paredes.
- Se usó la pantalla (filtro o rejilla) anti viento que forma parte de equipo.
- En el momento de medir se evitaron factores meteorológicos extremas como viento, lluvia, entre otros que puedan afectar los resultados obtenidos.

La lectura de la frecuencia de cada punto de monitoreo fue de 10 min. el cual cada segundo toma valores, permitiendo una constante vigilancia del ruido con una presión sonora razonable y el punto se ubicó en el límite de la calzada de 2,5 m de radio.

4.7. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se procesó la información utilizando un computador Pentium Corel Duo, a través de una Hoja de Cálculo en Excel 2016 en el cual se elaboran los gráficos y curvas de comportamiento y el procesamiento de los datos se hará uso de una computadora Core i7, con el programa de Microsoft (Redacción y cálculos), QGIS “opeNoise”.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. LECTURA DEL MONITOREO Y MAPAS DEL RUIDO

Figura 6. Nivel de ondas sonoras en el día viernes 13 de diciembre 2024.

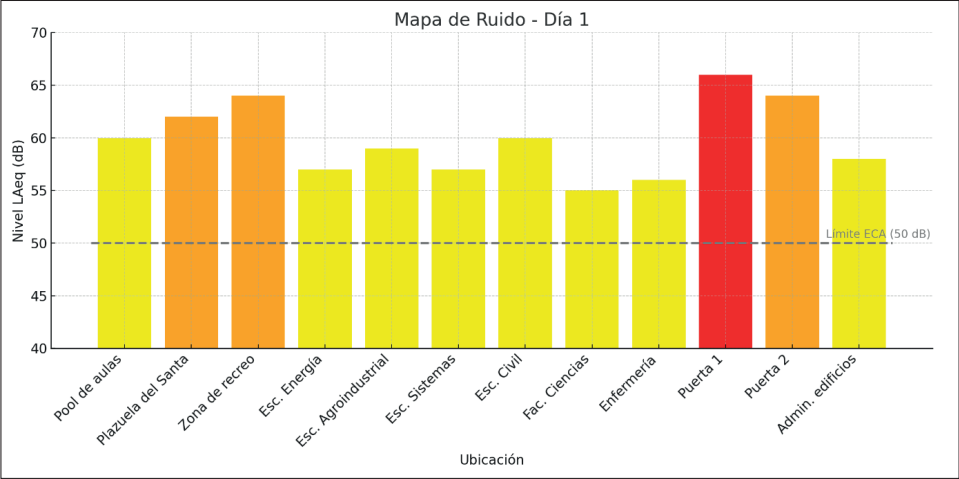


Figura 7. Mapa del ruido día 1 – viernes 13 diciembre 2024.

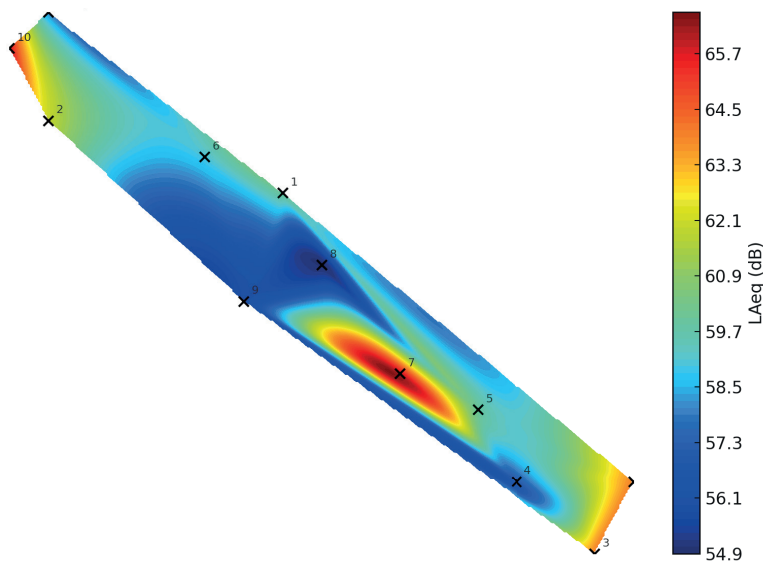


Figura 8. Nivel de ondas sonoras en el día lunes 16 de diciembre 2024.

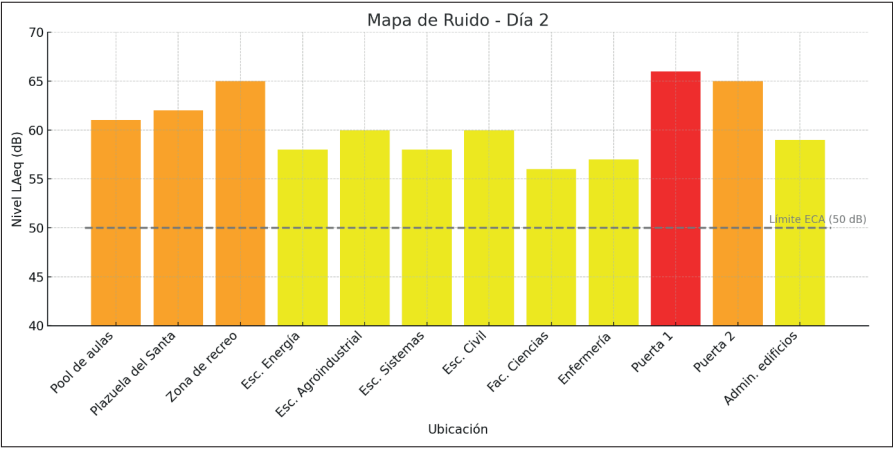


Figura 9. Mapa del ruido día 2 – lunes 16 diciembre 2024.

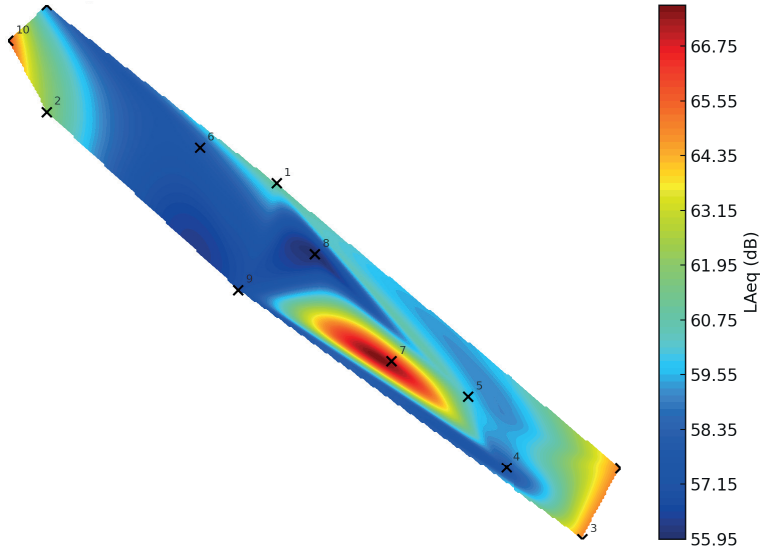


Figura 10. Nivel de ondas sonoras en el día miércoles 18 de diciembre 2024.

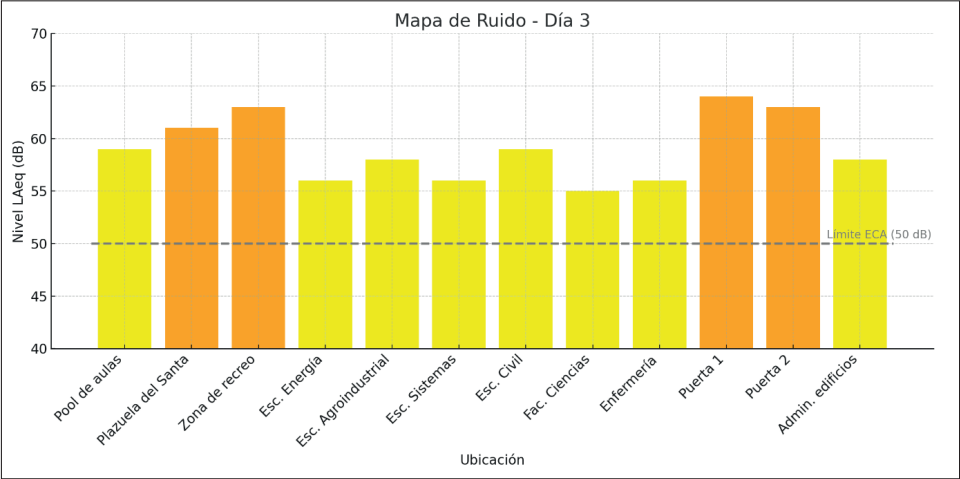


Figura 11. Mapa del ruido día 3 – miércoles 18 diciembre 2024.

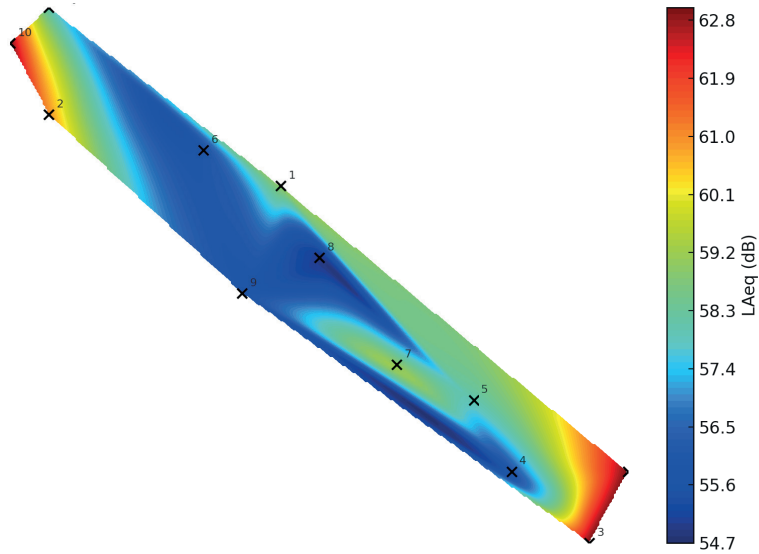


Figura 12. Nivel de ondas sonoras en el día viernes 20 de diciembre 2024.

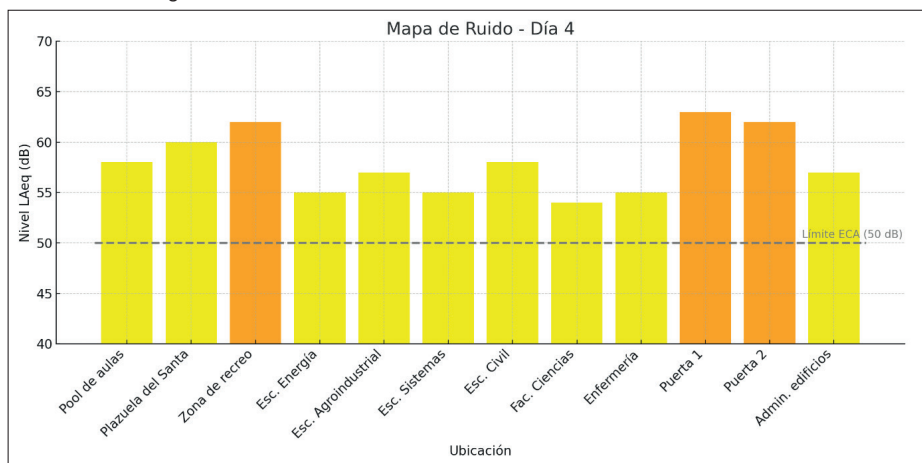
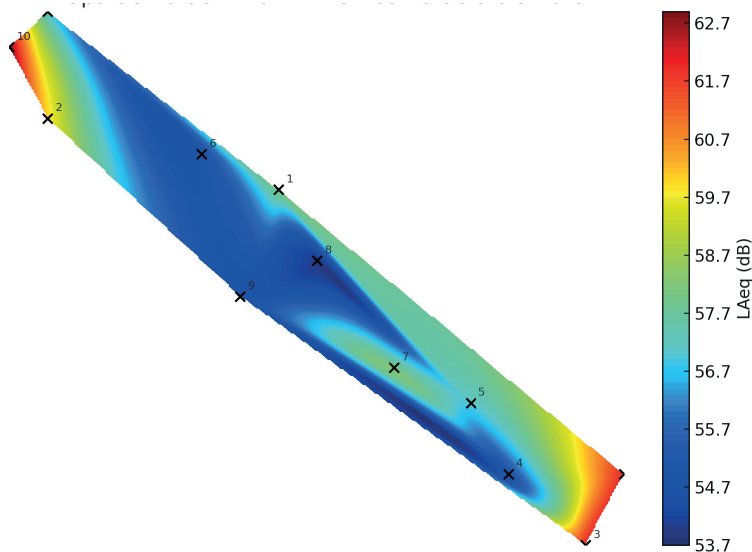


Figura 13. Mapa del ruido día 4 – viernes 20 diciembre 2024.



5.2. DISCUSIÓN

El presente estudio se demuestra que existe la contaminación por ruido ambiental en los cuales los valores máximos están desde los 55 a 66 dB, el resultado tiene similitud con lo presentado por Velásquez (2022) donde el nivel de contaminación sonora en el Puerta N° 1, Puerta N° 2 y Puerta N° 3 son los que tienen mayor presión sonora donde oscila de los 57 a 78 dB(A). Asimismo, se detectó que los puntos de la Puerta N°1, Puerta N°2 de la UNS son los que tienen mayor presión sonora, donde oscila de los 63 a 66 dB.

El resultado tiene una similitud con lo presentado por Nery (2019) donde su zona perimetral presenta elevados niveles de presión sonora, donde se alcanzan valores de alrededor de 80 dB(A), también se detectó que estos niveles de presión son producto del ruido vehicular, alcanza a la Facultad de Ciencias con niveles de presión sonora alrededor de los 65 a 65 dB.

También se percibe en los estudiantes, docentes y administrativos que se distraen rápidamente debido al ruido, perdiendo su eficiencia por problemas de en la salud.

En el transcurso de las últimas cinco décadas, las investigaciones se han enfocado en comprender cómo reaccionamos al ruido que nos rodea y es un campo extenso y los estudios han explorado diversas perspectivas. Aunque la conexión entre la exposición al ruido y nuestra respuesta a él últimamente se ha juzgado de manera desfavorable, considerando una molestia o un problema de contaminación.

6. CONCLUSIONES

El ruido en la UNS es altamente negativo debido a los altos valores que tiene los LAeq en los doce puntos monitoreados, siendo los valores de 55 dB el más bajo y se da en la Facultad de Ciencias y el más alto en la puerta 1 con 66 dB, coincidiendo con los niveles sonoros de los centros educativos de educación universitaria con 65,60 dB para la Universidad Alas Peruanas, con 75,81 dB la universidad de Chiclayo, de 65,68 dB la Universidad Nacional de Cajamarca y con 67,59 para la Universidad Nacional de Jaén; todas la universidades monitoreadas superan los 50 dB que corresponde a la zona de protección especial (Universidades y centros de estudios) (Nery, 2019), (Minan, 2016).

Los LAeq superan los ECA de 50 dB en cada punto, los valores altos se tienen en las puertas 1 y 2, en la plazuela de la universidad y en la zona de recreo. Las causas de los valores altos ECA se deben al bullicio de los estudiantes, vehículos que circulan por las pistas interiores y ruidos externos que se sienten en el campus universitario.

Asimismo, se elaboró un mapa del ruido utilizando el QGIS opeNoise, que representa los niveles sonoros en los 12 puntos de medición, donde se muestra los diferentes zonas y ambientes de la UNS donde se identifican zonas con alto, medianamente alto y ligeramente alto, todos superando el ECA permitido para centros educativos (Mapping GIS, 2020).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akan, Z., Körpınar, M. A., & Tuglar, M. (2011). Effects of noise pollution over the blood serum immunoglobulins and auditory system on the VFM airport workers, Van, Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 177(1), 537-543. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1654-6>

Amable Álvarez I, Méndez Martínez J, Delgado Pérez L, Acebo Figueroa F, Armas Mestre J, Lidia Rivero M. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrón.* 39 (3).

Cuellar, Z., Díaz, K. y Taborda, Y. (2014). Niveles de ruido ambiental en la Universidad Surcolombiana (Sede Central). *Entorno.* 27.

Chilito, A., Pantoja, Juan., Martínez, D., Garcés, N. y Merchán, A. (2025). Percepción del ruido y estado auditivo en estudiantes de Fonoaudiología de una Universidad Colombiana. *Vitalia Revista científica y académica.* 6 (2). DOI: <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i2.629>

De Esteban Alonso, A. (2003). Contaminación acústica y salud. Observatorio medioambiental. Universidad Rey Juan Carlos Facultad de Sociología Instituto Universitario de Ciencias Ambientales (UCM). 73-95.

German-Gonzales, M. y Santillán, A. (2006), Del concepto de ruido urbano al de paisaje sonoro. *Revista Bitácora Urbana Territorial.* 10 (1), pp. 39-52. ISSN (Versión impresa): 0124-7913.

Gonzales, SY. y Fernández, DY. (2014). Efectos de la contaminación sónica sobre la salud de estudiantes y docentes, en centros escolares. *Revista Cubana Hig Epidemiol.* 52(3). 402-410 pp.

Gómez, D., Cervantes, R., Recio, R. y Gómez A. (2010). Percepción del ruido ambiental en los estudiantes universitarios y las afecciones que provoca. *Tlatemoani Revista Académica de Investigación.* 4. 127-137 pp. <https://mappinggis.com/2020/09/como-generar-mapas-de-ruido-con-qgis/#more-32273>

Londoño, J., Correa, C. y Agudelo, C. (2020). Estudio de los niveles de ruido y elaboración del mapa de ruido del campus universitario en la Universidad Católica de Oriente, Rionegro, Colombia. *Revista Universidad Católica de Oriente.* 31 (45). <https://doi.org/10.47286/01211463.283>

Ministerio del Ambiente. Organismo de evaluación y fiscalización y ambiental. La contaminación Sonora en Lima y Callao. 2016. 1-52.

Nery, F. (2019). *Estándares de calidad ambiental (ECAS) para ruido en los principales centros de educación superior universitaria, de la ciudad de Jaén.* [Tesis para obtener el título de Ingeniero Forestal y Ambiental]. Universidad Nacional de Jaén.

Rodriguez, I., Valdés, T., Hernández, X., Ancheta, H. y Acosta, T. (2018). *El ruido y la salud en la Escuela latinoamericana de Medicina como universidad saludable.* Panorama Cuba y Salud. 13(1). 488-491 pp. <https://revpanorama.sld.cu/index.php/panorama/issue/view/EN%20PROGRESO>

Roobahani, M. M., Nassiri, P., & Shalkouhi, P. J. (2009). Risk assessment of workers exposed to noise pollution in a textile plant. *International Journal of Environmental Science & Technology*, 6(4), 591-596. <https://doi.org/10.1007/BF03326099>

Varón L, y García J.M. (2017). El ruido ambiental en el centro de la ciudad de Ibagué, Colombia y la medida de pico y placa. *Lampasados.* 18: 34-38.

Velásquez, D. (2022). *Evaluación del ruido ambiental y su afectación a la población de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión – Huacho.* [Tesis para obtener el título de Ingeniero Ambiental]. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

Xosé Somoza Medina (1969, Ourense, España) Licenciado con Grado y premio extraordinario en Geografía e Historia por la Universidad de Santiago de Compostela (1994). Doctor en Geografía e Historia por la misma universidad (2001) y premio extraordinario de doctorado por su Tesis “Desarrollo urbano en Ourense 1895-2000”. Profesor Titular en la Universidad de León, donde imparte clases desde 1997. En la Universidad de León fue Director del Departamento de Geografía entre 2004 y 2008 y Director Académico de la Escuela de Turismo entre 2005 y 2008. Entre 2008 y 2009 ejerció como Director del Centro de Innovación y Servicios de la Xunta de Galicia en Ferrol. Entre 2007 y 2009 fue vocal del comité “Monitoring cities of tomorrow” de la Unión Geográfica Internacional. En 2012 fue Director General de Rehabilitación Urbana del Ayuntamiento de Ourense y ha sido vocal del Consejo Rector del Instituto Ourensano de Desarrollo Local entre 2011 y 2015. Ha participado en diversos proyectos y contratos de investigación, en algunos de ellos como investigador principal, con temática relacionada con la planificación urbana, la ordenación del territorio, las nuevas tecnologías de la información geográfica, el turismo o las cuestiones demográficas. Autor de más de 100 publicaciones relacionadas con sus líneas de investigación preferentes: urbanismo, turismo, gobernanza, desarrollo, demografía, globalización y ordenación del territorio. Sus contribuciones científicas más importantes se refieren a la geografía urbana de las ciudades medias, la crisis del medio rural y sus posibilidades de desarrollo, la evolución del turismo cultural como generador de transformaciones territoriales y más recientemente las posibilidades de reindustrialización de Europa ante una nueva etapa posglobalización. Ha participado como docente en masters y cursos de especialización universitaria en Brasil, Bolivia, Colombia, Paraguay y Venezuela y como docente invitado en la convocatoria Erasmus en universidades de Bulgaria (Sofia), Rumanía (Bucarest) y Portugal (Porto, Guimarães, Coimbra, Aveiro y Lisboa). Ha sido evaluador de proyectos de investigación en la Agencia Estatal de Investigación de España y en la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). Como experto europeo en Geografía ha participado en reuniones de la Comisión Europea en Italia y Bélgica. Impulsor y primer coordinador del proyecto europeo URBACT, “come Ourense”, dentro del Programa de la Unión Europea “Sostenibilidad alimentaria en comunidades urbanas” (2012-2014). Dentro de la experiencia en organización de actividades de I+D+i se pueden destacar la organización de diferentes reuniones científicas desarrolladas dentro de la Asociación de Geógrafos Españoles (en 2002, 2004, 2012 y 2018).

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aceite residual 20, 21, 22

Adsorción 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 110, 112, 113, 114, 115, 116

Aguas residuales industriales 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 110, 115

Análisis termofísico y distribución del flujo 76

B

Bioadsorbente 100

C

Calidad 3, 10, 20, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 32, 33, 35, 37, 46, 54, 57, 63, 154, 168, 169, 171, 173, 175, 177, 179

Cámara térmica 76, 79, 85, 86

Ciudad 20, 24, 26, 30, 32, 36, 37, 38, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 62, 63, 75, 169, 171, 172

Cogeneration 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99

Combine heat and power and feasibility 88

Contaminación ambiental 20, 35, 36, 54

Contaminación del suelo 20, 22, 27, 31, 32

Criollo 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10

Cybercrime 124, 131, 147

Cybercriminality 124

Cyberviolence 124

D

Decibel 35, 36, 39

Development and research skills 181

Distribución del flujo 76, 79, 80, 86

E

ECA 20, 24, 31, 32, 33, 35, 36, 46, 47, 48, 53

Economía 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74

Educación 1, 37, 46, 47, 48, 53, 54, 59, 64, 74, 153, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181

Educación virtual 169, 172, 176, 177, 178

Evaluación 1, 9, 17, 31, 33, 34, 54, 71, 76, 79, 84, 85, 153, 155, 159, 160, 163, 165, 167, 176

G

Gabinete 7, 76, 78, 79, 81

H

Harassment 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149

Historia 2, 38, 66, 71, 73, 74

Hongos filamentosos 11, 12, 15, 16, 17, 18

Hotels 88, 89, 90, 93, 94, 95, 96, 98, 99

I

ICT 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 142, 145, 146, 148, 149, 169

L

Laminario educativo 11, 17

M

Maíz 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Matemática 66, 68, 69, 71, 72, 74

Metales pesados 20, 21, 24, 25, 30, 31, 32, 33, 100, 101, 105, 106, 110, 112, 115

Michoacán 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10

Microorganismos benéficos 11, 12, 13, 16

Mobile device 181, 184, 185, 187, 188, 189, 192, 193, 195, 196, 197, 198, 199

Multidisciplinario 151

P

Pensamiento 66, 67, 68, 70, 72, 73, 74, 151, 154, 165, 166, 170

Pensamiento económico 66, 67, 68, 70, 72, 73, 74

Plataforma tecnológica 169

Proceso 18, 23, 43, 56, 57, 59, 61, 63, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 85, 86, 101, 102, 103, 105, 106, 110, 115, 153, 155, 156, 159, 161, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 176, 177, 178, 179, 180

Programación Web 151, 153, 158, 159, 161, 163, 164, 166, 167

Proyecto integrador 151, 153, 154, 155, 157, 161, 162, 163

Puerto Rico 88, 89, 90, 94, 95, 98, 99

R

Remoción contaminantes 100

Resíduos líquidos tóxicos 20

Ruido 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54

S

Secador solar mixto 76, 80, 86

Sostenibilidad en el tratamiento de aguas 100

T

TIC en educación 169, 180

U

Urbano 20, 30, 40, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 64, 65

Z

Zumpango 1, 4, 5, 7, 8, 9, 10

