

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA Y

ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas



Modelado basado en redes neuronales artificiales: Memoria de largo-corto plazo para la contaminación en Lima Metropolitana

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

Autor:

Miguel Angel Solis Teran

Asesor:

PhD. Javier Linkolk López Gonzales

Lima, 24 de Febrero del 2025

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Javier Linkolk López Gonzales, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“Modelado basado en redes neuronales artificiales: Memoria de largo-corto plazo para la contaminación en Lima Metropolitana”** del autor Miguel Angel Solis Teran, tiene un índice de similitud de 14 % verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 11 días del mes de marzo del año 2025.



PhD. Javier Linkolk López Gonzales

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Lima, Naña, Villa Unión, a... 24 ... día(s) del mes de Febrero del año 2025, siendo las...
 reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Lima, bajo la dirección del (de la) presidente(a):
 Mg. Immer Elias Cuellar Rodriguez, el (la) secretario(a): Mg. Fernando Manuel Asin Gomez
 y los demás miembros: Mg. Nemias Sabaya Rios
 Mg. David Leandro Orrego Granados y el (la) asesor(a) Ph.D. Javier Linkolk Lopez Gonzales
 con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado:
 Modelo basado en redes neuronales artificiales: Long Short-Term Memory para la contaminación en Lima Metropolitana
 del(los) bachiller(es): a) Miguel Angel Solis Teran
 b) _____
 c) _____

conducente a la obtención del título profesional de:
 Ingeniero de Sistemas

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Miguel Angel Solis Teran

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	14.1	C	Aceptable	Bueno

Bachiller (b): _____

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

Bachiller (c): _____

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior
 Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

 Presidente/a

 Asesor/a

 Bachiller (a)

 Miembro

 Bachiller (b)

 Miembro

 Bachiller (c)

 Secretario/a

Esta sustentación fue realizada de manera virtual u online sincrónica según conforme al Reglamento General de Grados y Títulos.

Modeling based on artificial neural networks: Long Short-Term Memory for pollution in Metropolitan Lima

Miguel Angel Solis Teran ¹, Felipe Leite Coelho da Silva ² and Javier Linkolk López-Gonzales ^{1,*}

¹ Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Peruana Unión, Lima, Peru

² Mathematics Department, Federal Rural University of Rio de Janeiro, RJ, Seropédica, Brazil

* Correspondence: javierlinkolk@gmail.com

Abstract: Particulate matter (PM) is a mixture of fine dust and tiny droplets of liquid suspended in the air. PM_{10} are pollutant particles with a diameter of less than 10 micrometers. These particles are harmful to the respiratory system. The air quality in the region and capital Lima in the Republic of Peru has been investigated in recent years. In this context, statistical analyses of PM_{10} data with forecast models can contribute to planning actions that can improve air quality. The objective of this work is to perform a statistical analysis of the available PM_{10} data and evaluate the quality of time series classical models and neural networks for short-term forecasting. The Box-Jenkins models showed the best performance for short-term forecasting compared to the neural network models considered.

Keywords: neural network; modeling; artificial intelligence