

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**



**Sistema de reconocimiento de patrones de vestimenta para el proceso de  
búsqueda de personas desaparecidas en el Mercado Modelo**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**AUTOR**

**Sthefany Delgado Marruffo**

**ASESOR**

**Maria Ysabel Aranguri Garcia**

<https://orcid.org/0000-0001-9220-5801>

**Chiclayo, 2026**

**Sistema de reconocimiento de patrones de vestimenta para el  
proceso de búsqueda de personas desaparecidas en el Mercado  
Modelo**

PRESENTADA POR  
**Sthefany Delgado Marruffo**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de

**INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

APROBADA POR

Héctor Miguel Zelada Valdivieso  
PRESIDENTE

Ricardo David Imán Espinoza  
SECRETARIO

Maria Ysabel Aranguri Garcia  
VOCAL

## **Dedicatoria**

A Dios por guiarme y perseverar mi fe. A mis padres y hermanos por su amor incondicional y apoyo constante. Me enseñaron que con mucho esfuerzo puedo alcanzar mis metas y que no existen los límites cuando confías en ti mismo.

## **Agradecimientos**

Sinceros agradecimientos a mi asesora y docentes que aportaron significativamente en el desarrollo de la tesis. El gran conocimiento que emanan se convirtió en la pieza fundamental en el ámbito de la investigación y lo profesional. También expresar gratitud a mis compañeros de estudio por estar presentes en cada paso de este camino y su motivación para seguir adelante.

## Sistema de reconocimiento de patrones de vestimenta para el proceso de búsqueda de personas desaparecidas en el Mercado Modelo

### INFORME DE ORIGINALIDAD

10%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
2	<a href="https://tesis.usat.edu.pe">tesis.usat.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="https://repositorioacademico.upc.edu.pe">repositorioacademico.upc.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="https://revistachilenadeanestesia.cl">revistachilenadeanestesia.cl</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://www.uv.es">www.uv.es</a> Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Mariano Gálvez de Guatemala Trabajo del estudiante	<1%
7	Submitted to Instituto Tecnológico de Costa Rica Trabajo del estudiante	<1%
8	<a href="http://promsex.org">promsex.org</a> Fuente de Internet	<1%
9	Submitted to Universidad Católica Boliviana "San Pablo" Trabajo del estudiante	<1%
10	<a href="https://repositorio.uss.edu.pe">repositorio.uss.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%

## Índice

<b>Resumen.....</b>	<b>6</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>7</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>8</b>
<b>Revisión de literatura.....</b>	<b>10</b>
<b>Materiales y métodos.....</b>	<b>21</b>
<b>Resultados y discusión.....</b>	<b>22</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>36</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>38</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>39</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>43</b>

## Resumen

La desaparición de personas afecta los derechos fundamentales, donde los niños y adultos mayores son los más vulnerables. En Colombia se registró 2015 personas desaparecidas. En septiembre del 2024, Perú presentó 1411 denuncias de personas desaparecidas, donde Lambayeque tiene 69 registros. En julio, agosto y septiembre del 2023, Chiclayo tuvo un promedio de 43 personas desaparecidas. Ante ello, la investigación presenta como objetivo general implementar un sistema de reconocimiento de patrones de vestimenta para la búsqueda de personas desaparecidas en el Mercado Modelo, utilizando un algoritmo de Deep Learning. La metodología para el desarrollo del producto acreditable integra el modelo de Machine Learning con la metodología ágil Extreme Programming (XP). Las fases abarcan la recopilación, preparación de los datos, la selección y entrenamiento del algoritmo, luego las pruebas que verifican la precisión del producto acreditable al identificar personas a partir de su vestimenta. El algoritmo seleccionado, Mask R-CNN permite detectar y segmentar con precisión las prendas de la persona desaparecida en tiempo real a través de imágenes de una cámara. Además, la interfaz de usuario ha cumplido con los estándares de calidad de la adecuada funcionalidad, seguridad, usabilidad y eficiencia de desempeño en el sistema según la norma ISO/IEC 25010:2011. Los resultados indican que la investigación del producto acreditable identifica personas desaparecidas por la categoría y color de la prenda superior e inferior con un 85% de precisión, reduciendo el tiempo de respuesta y mejorando la identificación de personas desaparecidas en un entorno dinámico como el Mercado Modelo.

**Palabras clave:** Reconocimiento de patrones, Deep Learning, Machine Learning, segmentación de imágenes, videovigilancia, persona desaparecida.

## Abstract

The disappearance of people affects fundamental rights, with children and the elderly being the most vulnerable. In Colombia, 2,015 people were reported missing. In September 2024, Peru filed 1,411 missing persons reports, with Lambayeque accounting for 69 of them. In July, August, and September of 2023, Chiclayo had an average of 43 missing persons. Given this situation, the research aims to implement a clothing pattern recognition system for searching for missing persons in the Mercado Modelo, using a Deep Learning algorithm. The methodology for developing the accredited product integrates the Machine Learning model with the agile Extreme Programming (XP) methodology. The phases include data collection and preparation, algorithm selection and training, and subsequent testing to verify the accuracy of the accredited product in identifying people based on their clothing. The selected algorithm, Mask R-CNN, allows for the accurate detection and segmentation of missing persons' clothing in real time using camera images. Furthermore, the user interface has met the quality standards for proper functionality, security, usability, and performance efficiency in the system according to ISO/IEC 25010:2011. The results indicate that the accredited product research identifies missing persons by the category and color of their upper and lower garments with 85% accuracy, reducing response time and improving the identification of missing persons in a dynamic environment such as the Mercado Modelo.

**Keywords:** Pattern recognition, Deep Learning, Machine Learning, image segmentation, video surveillance, missing person.