

Desarrollo de una aplicación móvil para promover el turismo en Norte de Santander integrando realidad aumentada

Development of a mobile application to promote tourism in Norte de Santander integrating augmented reality

Fabián Gustavo Gómez Galvis¹, MSc. Erika Mercedes Gallardo Figueroa¹,
DG. Diego Fernando Toro Gutiérrez¹, Esp. Dadwing Echeverri Valderrama¹

¹ Universidad Simón Bolívar, Cúcuta, Norte de Santander, Colombia.

Correspondencia: f_gomez3@unisimon.edu.co

Recibido: 21 enero 2024. Aceptado: 11 junio 2024. Publicado: 31 julio 2024.

Cómo citar: F. G. Gómez Galvis, E. M. Gallardo Figueroa, D. F. Toro Gutiérrez, y D. D. Echeverri Valderrama, «Desarrollo de una aplicación móvil para promover el turismo en Norte de Santander integrando realidad aumentada», RCTA, vol. 2, n.º 44, pp. 153–159, ago. 2024.

Recuperado de <https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/rcta/article/view/3037>

Derechos de autor 2024 Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada (RCTA).
Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



Resumen: El departamento de Norte de Santander ha enfrentado desafíos significativos en los últimos años, con la pandemia de Covid-19 impactando duramente la industria turística. En 2022, ocupó el puesto 15 de 32 departamentos en el índice de competitividad turística. Este proyecto desarrolló una aplicación móvil llamada Turistear, con el objetivo de promover el turismo en la región mediante una guía turística 3D con realidad aumentada. Utilizando la metodología design thinking, centrada en resolver problemas complejos a través de la creatividad y la empatía con el usuario final, la app recopila información de los principales sitios turísticos, con representaciones 3D e información relevante. Unity se utilizó como programa núcleo, integrado con AR Foundation para la realidad aumentada, generando un aporte a la dinámica turística y el intercambio cultural en Norte de Santander.

Palabras clave: turismo, guía turística 3D, realidad aumentada.

Abstract: The department of Norte de Santander has faced significant challenges in recent years, with the Covid-19 pandemic heavily impacting the tourism industry. In 2022, it ranked 15th out of 32 departments in the tourism competitiveness index. This project developed a mobile application called Turistear, aiming to promote tourism in the region through a 3D tourist guide with augmented reality. Using the design thinking methodology, focused on solving complex problems through creativity and empathy with the end user, the app gathers information from the main tourist sites, providing 3D representations and relevant information. Unity was used as the core program, integrated with AR Foundation for augmented reality, contributing to the tourism dynamics and cultural exchange in Norte de Santander.

Keywords: tourism, 3D tourist guide, augmented reality.

1. INTRODUCCIÓN

El departamento Norte de Santander se ha enfrentado a importantes desafíos en los últimos años, ocupando para el año 2023 el puesto 15 entre 32 departamentos en el índice de competitividad Turística [1]. Esta situación ha contribuido a agravar la crisis económica y social en la región, donde se plantean varios desafíos importantes para la recuperación del turismo a nivel regional, el cual ha experimentado una caída significativa debido a la emergencia sanitaria provocada por la COVID-19, generando un impacto económico y social.

En este contexto, la innovación y la tecnología se están convirtiendo en herramientas importantes para reactivar el turismo en Norte Santander. La llegada de internet ha tenido un impacto significativo en el sector turístico debido a las múltiples posibilidades que ofrece para la comunicación [2],[3]. Con una conexión a la red, los usuarios pueden elegir en qué hoteles hospedarse, cuál será su destino final y qué actividades realizar en ese lugar geográfico [4]. Esta tendencia ha transformado la forma en que se conciben los viajes, tanto para los turistas como para las empresas [5]. La digitalización ha impactado todos los ámbitos de la actividad humana, desempeñando un papel crucial en el desarrollo del sector turístico. Estos cambios sin precedentes han llevado a la integración de diversas tecnologías que mejoran la experiencia del consumidor. A nivel mundial, en los sectores de la hospitalidad y el turismo, la transformación digital ha permitido que la experiencia del cliente se convierta en un negocio rentable, ofreciendo una amplia gama de oportunidades [6]. La Realidad Aumentada (RA) se considera una tecnología poderosa y fácil de usar que puede desempeñar un papel importante en la promoción del patrimonio histórico y cultural de la región [7]. Según Vega [8], la RA busca mejorar la forma en que los usuarios perciben y se relacionan con entornos del mundo real añadiendo información virtual. La creación de guías tridimensionales (3D) basadas en RA no sólo puede brindar a los turistas una experiencia inmersiva, sino también mejorar la comprensión y apreciación del patrimonio cultural, atraer a más turistas y generar ingresos adicionales para la industria local [9]. La tecnología móvil se ha convertido en una de las tendencias más importantes en el sector turístico. Las aplicaciones móviles de turismo permiten a los viajeros acceder a información en tiempo real, realizar reservas, recibir recomendaciones personalizadas y compartir sus experiencias de viaje en redes sociales mientras exploran nuevos destinos. Según Bernad [10], el uso de smartphones, especialmente a través de aplicaciones móviles, ejerce una influencia

significativa en la experiencia y el comportamiento de las personas al visitar lugares de patrimonio histórico o cultural. Macías y colaboradores [11] establecen 3 principios para tener un turismo sostenible:

1. Optimizar el uso de los recursos medioambientales como parte integral del desarrollo turístico, preservando los procesos ecológicos fundamentales y contribuyendo a la conservación de los recursos naturales y la diversidad biológica.
2. Respetar la autenticidad sociocultural de las comunidades anfitrionas, conservando sus activos culturales y arquitectónicos, así como sus valores tradicionales, y fomentando el entendimiento y la tolerancia intercultural.
3. Garantizar la viabilidad económica a largo plazo de las actividades turísticas, generando beneficios socioeconómicos equitativos para todos los actores involucrados, incluyendo oportunidades de empleo estable, generación de ingresos y servicios sociales para las comunidades anfitrionas, y contribuyendo a la disminución de la pobreza. En los últimos años, las aplicaciones más solicitadas son aquellas que ofrecen reconstrucciones virtuales, proporcionando así una experiencia más inmersiva y enriquecedora al interactuar con objetos históricos y culturales. Estas herramientas permiten a los visitantes explorar virtualmente los atractivos antes de visitarlos, planificar eficazmente y maximizar su estancia en la zona, aportando un gran impulso a la recuperación del turismo en el Norte de Santander.

Según el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT), en su informe "Perfiles Económicos Departamentales" [12], para el año 2019 se registraron casi cincuenta mil turistas en el departamento de Norte de Santander. Estas cifras fueron perjudicadas en 2020 por la emergencia sanitaria, donde se registraron menos de nueve mil visitas. Para el año 2021 el panorama mejoró un poco, superando las veinticinco mil visitas. Sin embargo, en época de postpandemia, se registraron menos de diecisiete mil visitas, volviendo a decaer en el 2022.

También se indica que para el año 2020, se encontraban activos 1335 negocios de turismo, de los cuales sólo el 41% continuó a lo largo del 2021, donde el 52% canceló su Cámara de Comercio y el 7% fue suspendida, dando como resultado 542 negocios activos para el año 2023. En atención a la necesidad regional, el proyecto planteó como objetivo desarrollar una aplicación móvil que facilite el despliegue de una guía turística 3D integrando Realidad Aumentada para

promover el turismo en el departamento de Norte de Santander, bajo la metodología desing thinking, como una estrategia innovadora, es que emplea las herramientas digitales. Cabe resaltar que, en el sector turismo, la tecnología se ha centrado principalmente en los procesos de promoción y visibilización de lugares y oferta turística [13]. Por lo cual se considera que las herramientas tecnológicas cobran especial importancia, pues estas permiten dar a conocer el patrimonio histórico y cultural de un destino turístico, incentivando el flujo de visitantes hacia estos lugares.

2. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN MOVIL PARA PROMOCIÓN DEL TURISMO EN NORTE DE SANTANDER TURESTEAR

La metodología seleccionada para el desarrollo de este proyecto es Design Thinking.

Esta metodología, se describe como un enfoque que pone al ser humano en el centro del desarrollo de procesos multidisciplinarios y colaborativos. Su objetivo es generar alternativas que conduzcan a la creación de soluciones innovadoras [14].

Además, implica el cultivo de habilidades cognitivas para examinar una situación desde diversas perspectivas y seguir un proceso de innovación, según lo indicado por [15]. Este proceso busca identificar las verdaderas necesidades de los grupos de interés.

Según Vargas et al. [16], esta se conforma de cinco fases:

- **Empatizar:** el objetivo es comprender profundamente a los usuarios involucrados en el diseño. Esto implica observar sus acciones y comportamientos en su entorno natural y entablar conversaciones significativas para descubrir sus necesidades. La empatía es esencial y se deben hacerse preguntas para obtener una comprensión más profunda de la situación.
- **Definir:** en esta fase se le busca claridad y enfoque al problema. Se parte de la empatía desarrollada en la fase anterior para definir el desafío del proyecto, tomando en cuenta la información reunida sobre el usuario y su entorno.
- **Idear:** aquí comienza la fase creativa del diseño y se generan variedad de ideas y conceptos. Todas las ideas son bienvenidas y se promueve la combinación de pensamiento racional e imaginación para encontrar soluciones innovadoras.
- **Prototipar:** implica crear representaciones tangibles de las ideas como

dibujos u objetos. El objetivo es responder preguntas clave y acercarse a la solución final. Los prototipos pueden ser simples o complejos, pero deben tener algo de interactividad.

- **Testear:** se busca retroalimentación y opiniones sobre los prototipos, tanto de usuarios como de compañeros. Es una oportunidad para refinar y mejorar las soluciones, manteniendo una mentalidad abierta para reajustarse conforme a la retroalimentación.

2.1. Fase empatizar

En esta fase, se empleó un enfoque cualitativo, haciendo uso de la entrevista como instrumento específico. Los datos recopilados de la misma permitieron identificar las necesidades que los usuarios presentan al interactuar con aplicaciones turísticas en el contexto especificado.

La entrevista se aplicó a diversos perfiles de usuarios con el objetivo de construir una herramienta conocida como "Persona", entendida como un perfil detallado que simboliza a un usuario potencial de la aplicación, reconociendo sus necesidades e intereses específicos. Esta herramienta se ilustra en la Fig. 1.



Fig. 1. Herramienta Persona
 Fuente: elaboración propia.

2.2. Fase definición

2.2.1. Definición de Identidad visual (Logotipo y Nombre)

El logotipo y el nombre son esenciales en la construcción de una identidad de marca y su conexión con el público. Estos elementos no solo representan visualmente a la marca, sino que también transmiten sus valores, misión y visión [17].

El nombre seleccionado fue “turistear”, un término que fusiona el concepto de turismo con la realidad aumentada (AR). El logotipo presenta al ave *Icterus chrysater*, o “toche”, una especie emblemática de la región. Es importante destacar que el ave se representa en un estilo Low Poly, prefigurando el diseño tridimensional que los usuarios experimentarán en la aplicación. El low poly es una técnica de modelado 3D y un estilo visual que implica la creación de figuras con un número reducido de polígonos. Esta técnica produce un aspecto estilizado y minimalista, caracterizado por su apariencia geométrica [18].

En base a los datos definidos en la fase de empatizar se establecieron las necesidades de la persona y los requerimientos necesarios para el diseño de una interfaz de usuario funcional



Fig. 2. Logo de la app
Fuente: elaboración propia.

2.2.2. Wireframe UI

El wireframe es una fase crucial en el diseño, en el que se esquematiza qué widgets (por ejemplo, botones, listas de selección y campos de texto) componen la interfaz y cuál es su disposición (layout) pero sin tener en cuenta detalles como colores, imágenes o logos [19]. Su objetivo es estructurar la información y organizar los elementos de forma lógica y coherente, proyectando que el usuario tenga una experiencia de navegación fluida e intuitiva.

En la Fig. 3, se presenta el wireframe del menú principal de la aplicación, diseñado en Adobe Illustrator. Este menú un conjunto de tarjetas que muestran representaciones 3D de sitios turísticos, junto con su nombre y ubicación. La aplicación contempla una interfaz oscura, alineada con tendencias actuales de diseño. Además, utiliza iconos del conjunto “Material Symbols” de

Google, un estándar en diseño para aplicaciones móviles y web.



Fig. 3. Menú principal de la app
Fuente: elaboración propia.

La Fig. 4, ilustra el wireframe de la vista AR. Esta vista permite a los usuarios visualizar escenarios 3D a través de la cámara de su dispositivo. La interfaz superpuesta ofrece varios botones, como volver, capturar imagen, información general, mapa y etiquetas.

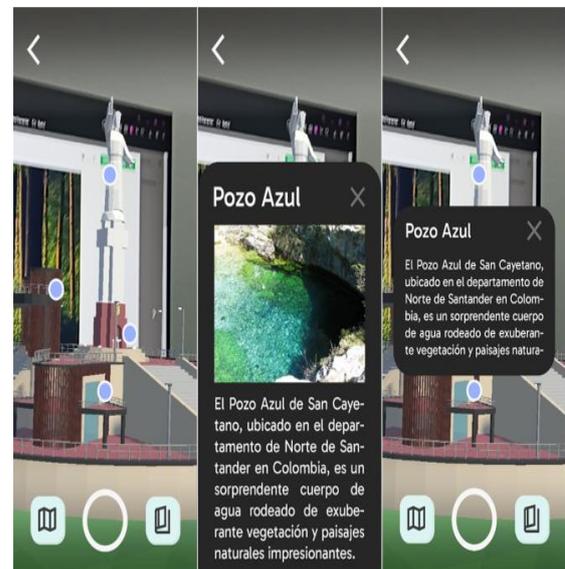


Fig. 4. Vista AR y disposición de elementos UI.
Fuente: elaboración propia.

Al seleccionar "información general", se muestra una ventana que cubre aproximadamente el 70% de la pantalla con detalles e imágenes del sitio turístico. Mientras que, al tocar una etiqueta, se presenta una ventana emergente con información específica del lugar.

2.3. Fase Idear

En la fase de idear se prepararon los modelados de los escenarios que se visualizan en la app. Para este proceso, fue fundamental el uso del software Blender. Este programa gratuito, de código abierto, permite trabajar el modelado, texturizado y renderizado de los elementos 3D [20]. Lo cual lo convirtió en una pieza clave para el desarrollo de este proyecto.

En la Figura 5, se puede observar la interfaz de Blender con el resultado del proceso de modelado de Pozo Azul, San Cayetano. Como se mencionó previamente, se ha elegido el estilo Low Poly, ya que es una estética que, cuando se ejecuta correctamente, puede producir resultados realmente atractivos y de bajo consumo.

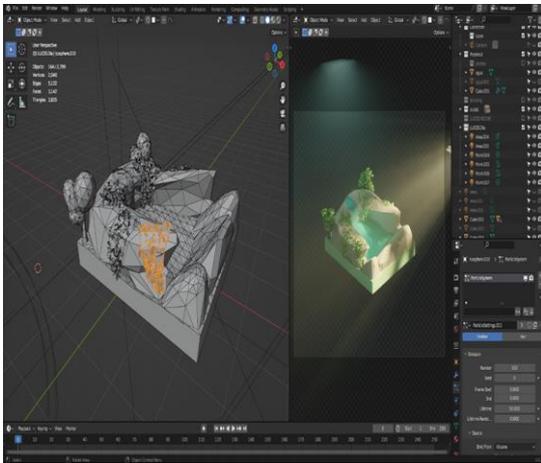


Fig. 5. Modelado 3D de Pozo Azul en Blender.
 Fuente: elaboración propia.

2.4. Fase prototipar

En la fase de prototipar se construyó una primera versión de la app con la finalidad de ir materializando las ideas. Para este punto del desarrollo, el prototipo cuenta con una interfaz de usuario para pruebas y dos escenarios funcionales con sus respectivos modelos e información (Ver Figura 6). Sin embargo, aún no se ha implementado la funcionalidad AR.

En esta fase del desarrollo se da inicio al ensamblaje de la app en el programa núcleo, que para este caso es el motor Unity, el cual fue seleccionado por su capacidad de manejar gráficos 3D y la facilidad que tiene al compilar aplicaciones para Android.

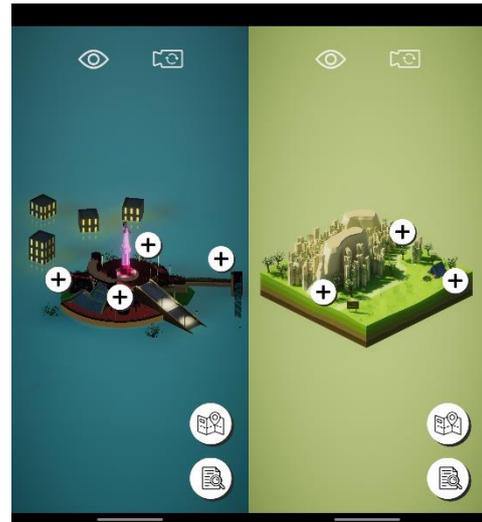


Fig. 6. Escenas funcionales Cristo Rey y Los Estoraques.
 Fuente: elaboración propia.

Para el ensamblaje, el proceso consta de importar los assets que se tienen disponibles para dotarlos de interactividad mediante los scripts. Las funciones que han sido programadas hasta el momento sirven para cambiar de escena, desplegar anotaciones y ventanas emergentes, botones para ocultar/mostrar contenido y resetear la posición de la cámara, la cual es controlada mediante gestos (pan, pinch).

En la Figura 7 se pueden apreciar los diferentes elementos que conforman la escena de Los Estoraques, como assets, sprites, canvas, iluminación y efectos de postprocesado.



Fig. 7. Escena Los Estoraques.
 Fuente: elaboración propia.

2.5. Fase Testear

En la etapa de pruebas del proyecto se recurrió a llevar a cabo un proceso de pruebas por parte del usuario experto de realidad aumentada, para garantizar la calidad y funcionalidad de la aplicación que tiene como finalidad la promoción del turismo en Norte de Santander.

De igual manera en una segunda fase de pruebas se espera articular con la secretaria de cultura y turismo de Cúcuta, con el objetivo de presentar el proyecto y poder validar con los empresarios del

sector del turismo, de acuerdo con su apreciación sobre la disponibilidad de la app, formatos de lectura, personalización de contenidos, buscabilidad, usabilidad y capacidad de compartir con otros usuarios.

3. CONCLUSIONES

El proyecto desarrollado representa una contribución innovadora al aplicar realidad aumentada para visibilizar atractivos turísticos de la región de Norte de Santander, en una plataforma móvil y amigable al usuario.

La metodología Design Thinking permitió enfocar el desarrollo en las necesidades reales de los turistas, lo cual incrementa las probabilidades de adopción de la aplicación. Se requiere que más actores del sector turismo en la región aprovechen estas tecnologías emergentes, en colaboración con el sector académico, para potenciar sus estrategias de promoción.

La realidad aumentada añade valor diferencial a la experiencia turística; sin embargo, debe complementar y no reemplazar el contacto real entre visitantes y comunidades locales.

Se encuentra en proceso el proceso de validación de impacto real de la aplicación desarrollada en indicadores concretos de recuperación turística en la región. Esto guiará iteraciones futuras. El proyecto sienta un precedente interesante de cooperación universidad-comunidad para solucionar problemáticas sociales aprovechando las tecnologías de la información y las comunicaciones.

REFERENCIAS

- [1] Centro de pensamiento turístico - Colombia, "Índice de competitividad turística regional de Colombia - ICTRC," 2022. [Online]. Available: www.cptur.org
- [2] T. Luque Martínez, A. Castañeda, D. Jamilena, F. Muñoz-Leiva, and M. Rodríguez-Molina, "Determinants of the Use of the Internet as a Tourist Information Source," *The Service Industries Journal*, vol. 27, pp. 881–891, Oct. 2007, doi: 10.1080/02642060701570586.
- [3] R. D. Botella, "Estrategia comercial en redes sociales," *Harvard Deusto Mark. y Ventas*, vol. 96, pp. 64–72, 2010.
- [4] M. D. Martínez, J. J. Bernal García, y J. P. Mellinas, "Análisis del nivel de presencia de los establecimientos hoteleros de la Región de Murcia en la web 2.0," *Cuad. Tur.*, vol. 31, pp. 245–261, 2013.
- [5] S. R. Lincoln, *Mastering Web 2.0*. London: Kogan Page, 2009.
- [6] C. Montaudon, I. Pinto López, and A. Yáñez-Moneda, "Tendencias de la digitalización en la hospitalidad y el turismo," *Vinculatégica EFAN*, vol. 6, pp. 1169–1181, Dec. 2020, doi: 10.29105/vtga6.2-533.
- [7] A. L. Rodríguez and M. A. Prieto Osorio, "Análisis de estrategias TIC del sector turístico en el departamento del Meta (Colombia) tras la contingencia de la COVID-19," *Economía & Negocios*, vol. 4, no. 1, pp. 34–45, Apr. 2022, doi: 10.33326/27086062.2022.1.1348.
- [8] L. M. Vega Alanis, G. Gaetan, and A. E. Martin, "Guías de experiencia de usuario para aplicaciones de turismo cultural basadas en realidad aumentada," *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, vol. 13, no. 2, pp. 26–43, Nov. 2021, doi: 10.22305/ict-unpa.v13.n2.812..
- [9] C. Grana and G. Serra, "Guest Editorial: Multimedia for Cultural Heritage," *Multimed Tools Appl*, vol. 75, no. 7, pp. 3561–3563, Apr. 2016, doi: 10.1007/s11042-016-3379-1.
- [10] M. Bernad Conde, "Nuevas tecnologías y difusión del turismo cultural: descubriendo a Goya con realidad aumentada," *ROTUR. Revista de Ocio y Turismo*, vol. 14, no. 1, pp. 81–93, Jan. 2020, doi: 10.17979/rotur.2020.14.1.5945.
- [11] M. Y. Macías Vera, C. E. Corral Mendoza, and L. M. Izurieta Rubira, "Educación ambiental y turismo sostenible: aportes para la Ciudad de Manta Ecuador," *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, vol. 24, no. 1, pp. 291–302, Apr. 2020, doi: 10.46498/reduipb.v24i1.1248.
- [12] MINCIT, "Perfiles Económicos Departamentales," 2023. [Online]. Available: <https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=343b884d-95de-4e64-8f0f-f76334a7dd74>.
- [13] T. Sánchez Jorge, B. Jiménez Valero, and L. E. Velastegui López, "Realidad aumentada en el sector turístico cubano," *Explorador Digital*, vol. 6, no. 3.1, pp. 173–190, Aug. 2022, doi: 10.33262/exploradordigital.v6i3.1.2302.
- [14] M. Vianna, Y. Vianna, I. K. Adler, B. Lucena, and B. Russo, *Design Thinking business innovation*, 1st ed. Rio de Janeiro: MJV Tecnologia Ltda., 2011.
- [15] L. Thompson and D. Schonthal, "The Social Psychology of Design Thinking," *Calif*

- Manage Rev*, vol. 62, no. 2, pp. 84–99, Feb. 2020, doi: 10.1177/0008125619897636.
- [16] B. L. Vargas Márquez, L. A. Inga Hanampa, and M. G. Maldonado Portilla, “Design Thinking aplicado al Diseño de Experiencia de Usuario,” *Innovación y Software*, vol. 2, no. 1, pp. 6–19, Mar. 2021, doi: 10.48168/innosoft.s5.a35.
- [17] A. Covalada Escobar and J. A. Alba Pinilla, “Creación de nombre, estrategia de marca, logotipo corporativo, manual de identidad corporativa y planteamiento de una estrategia de posicionamiento y recordación a futuro para las bicicletas turísticas en el mercado del turismo bogotano.,” Bogotá, 2015.
- [18] “¿Qué es el ‘low poly’? ¡Todo lo que necesitas saber!” Accessed: Apr. 22, 2024. [Online]. Available: <https://hekcreations.com/arte/que-es-el-low-poly/>
- [19] Ó. Sánchez Ramón, J. Molina, J. Sánchez Cuadrado, and J. Vanderdonckt, *GUI Generation from Wireframes*. 2013.
- [20] L. Soni, A. Kaur, and A. Sharma, “A Review on Different Versions and Interfaces of Blender Software,” in *2023 7th International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI)*, IEEE, Apr. 2023, pp. 882–887. doi: 10.1109/ICOEI56765.2023.10125672.