

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍA RFID PARA MEJORAR LA SEGURIDAD EN EL MONITOREO DE EQUIPOS EN LOS LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD CONTINENTAL – SEDE CUSCO



Autor: Raurau Quispe, Juan Boris
Escuela Académica Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática – Universidad Continental

1 INTRODUCCIÓN

El control manual de equipos en laboratorios universitarios genera pérdidas, registros incompletos y baja trazabilidad. La tecnología RFID permite automatizar la identificación de equipos sin contacto, reduciendo errores y mejorando la seguridad. Diversas instituciones ya han implementado soluciones similares con buenos resultados. En este contexto, la Universidad Continental presenta necesidades claras de control automatizado y monitoreo continuo.

2 PROBLEMA

- Problema
- Control manual con alta probabilidad de error.
 - Pérdida o extravío de equipos.
 - Falta de trazabilidad real del movimiento de activos.
 - Ausencia de alertas por salidas no autorizadas.

Pregunta de investigación
¿Cómo influye la implementación de un sistema web con RFID en la mejora de la seguridad y monitoreo de equipos en los laboratorios de la Universidad Continental?

3 OBJETIVO

Objetivo General
Diseñar e implementar un sistema web con tecnología RFID para mejorar la seguridad y el monitoreo de equipos en los laboratorios, reduciendo errores humanos y permitiendo alertas automáticas en tiempo real.

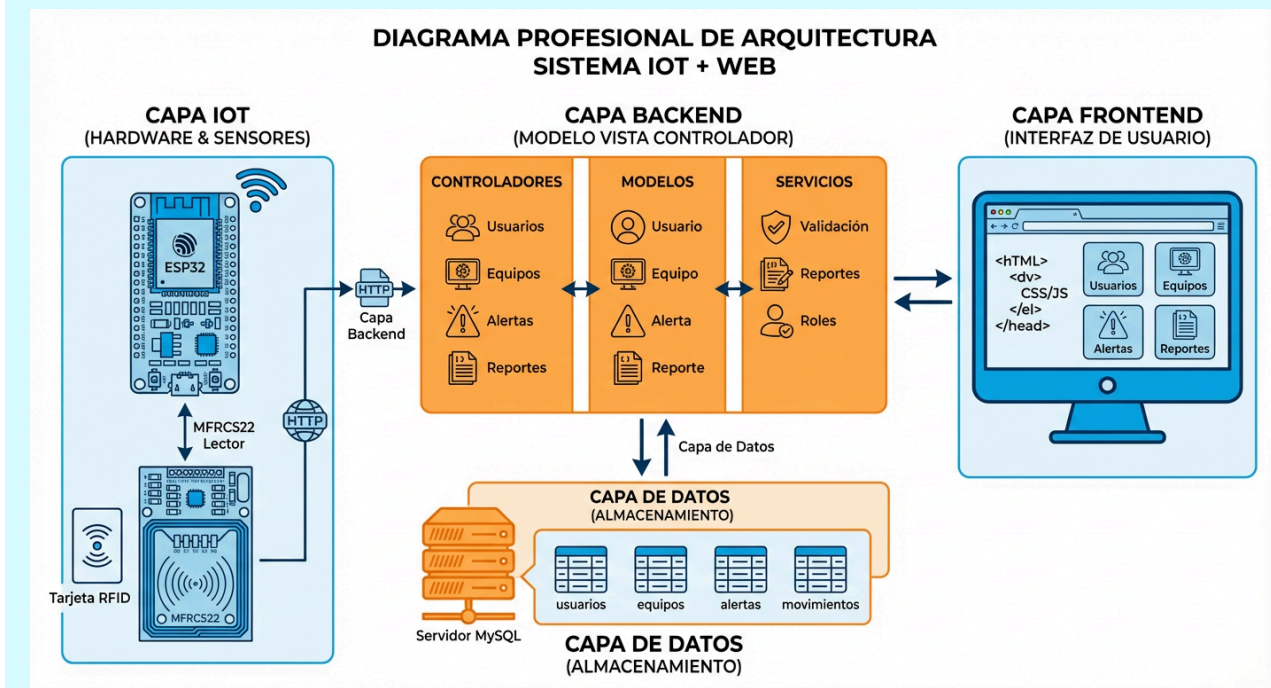
- Objetivos Específicos
- Analizar procesos actuales de control.
 - Diseñar la arquitectura web + IoT (ESP32 + MFRC522).
 - Implementar prototipo funcional.
 - Evaluar precisión, tiempos de registro y reducción de errores.

4 METODOLOGÍA

- Enfoque: Tecnológico – Aplicado
- Metodología ágil: SCRUM
- Sprints: 4
- Historias de usuario: 29
- Tareas: 86
- Tecnologías:
- PHP, HTML, CSS, JavaScript
- MySQL, XAMPP
- ESP32 + RFID MFRC522
- MVC – Git – Arduino IDE

4 RESULTADOS

- Resultados
- Registro automático de entradas/salidas.
 - Detección inmediata de UID no autorizados.
 - Reducción importante del error humano.
 - Interfaz responsiva (computadora y tablet).
 - Manejo eficiente de alto volumen de alertas.
 - Exportación de trazabilidad en PDF/Excel.
 - Disponibilidad del sistema $\geq 99\%$.
- Indicadores Clave
- Tiempo de registro RFID: < 2 segundos
 - Precisión de lectura: alta y sin fallos en pruebas controladas
 - Reducción de errores humanos: significativa (comparación antes/después)



5 CONCLUSIÓN

- El sistema RFID integrado con ESP32 mejora la seguridad física de los laboratorios.
- Se reduce la pérdida de equipos y se mejora la trazabilidad.
- La automatización disminuye errores humanos y acelera auditorías.
- La arquitectura es escalable y replicable a otros laboratorios.

REFERENCIAS

[1] VEGA CASTILLO, S. Sistema de seguridad basado en tecnologías IoT y RFID para instituciones educativas. Universidad Central del Ecuador, 2023.

[2] BALSESSES MENESSES, A. J. y VARGAS GARCÍA, C. G. Diseño e implementación de un prototipo para el control de acceso en la sede de Ingeniería de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas mediante el uso de torniquetes controlados por carnet con tecnología NFC y lector biométrico de huella dactilar. Bogotá D. C.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2016.

[3] GARROTE SOLA, E. M. Cerradura electrónica con sistema de alimentación integrado en llave. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2017.

[4] AGRAWAL, A.; GARG, J.; SHARMA, A.; SHARMA, R. Gestión de Activos Industriales usando RFID. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING RESEARCH & TECHNOLOGY (IJERT), vol. 10, n.º 07, julio de 2021.

[5] MENESSES, A. y PETER, C. Diseño de un sistema de control de activos para el almacén de la Pontificia Universidad Católica del Perú utilizando RFID. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2012. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/1507> [Consulta: 10 oct. 2025].

[6] ARENAS, G. Diseño e implementación de un sistema RFID para el control de activos en tiempo real de bajo costo de un alojamiento vacacional temporal en el distrito de San Miguel. Tesis de pregrado. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, 2025.

[7] VILLARRREAL DEL ÁGUILA, C. A. y AZPÚR HUILLO, E. G. Implementación de un sistema de control de ingreso y salida de dispositivos electrónicos usando tecnología RFID para la Universidad Andina del Cusco, 2017.

[8] GÓMEZ, R. y PRIETO, M. Gestión del control de activos tecnológicos en instituciones universitarias mexicanas. Revista Latinoamericana de Tecnologías Digitales, 2022, vol. 14(1), pp. 65–78.

[9] CORREA ESPINAL, A.; ÁLVAREZ LÓPEZ, C. E. y GÓMEZ MONTOYA, R. A. Sistemas de identificación por radiofrecuencia, código de barras y su relación con la gestión de la cadena de suministro. Estudios Gerenciales, 2010, vol. 26, n.º 116, pp. 115–141.

[10] VERA, L. y MONTOYA, E. Limitaciones del control manual de activos tecnológicos en universidades peruanas. Revista Peruana de Ciencia y Tecnología, 2023, vol. 6(2), pp. 120–134.

[11] DELGADO, A. y RUIZ, G. Gestión de seguridad y control de recursos en instituciones educativas del Perú. Revista de Innovación y Desarrollo Universitario, 2021, vol. 5(1), pp. 33–47.

[12] MAMANI, P. y CHOQUE, R. Deficiencias en el control de activos tecnológicos en instituciones educativas de Cusco. Revista Andina de Sistemas y Gestión, 2022, vol. 4(2), pp. 77–89.

[13] DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DEL CUSCO (DTI-Cusco). Informe técnico sobre control de activos tecnológicos en laboratorios universitarios de la región. Gobierno Regional del Cusco, 2023.

[14] GLOVER, B. y BHATT, H. RFID Essentials. O'Reilly, 2006.

[15] KOLBAN, N. Mastering the ESP32. Edición técnica digital, 2017 (y ediciones posteriores).

[16] ISO/IEC, ISO/IEC 27001: Technologies of Information – Techniques of security – Systèmes de management de la sécurité de l'information. Norma oficial.

[17] BUYYA, R. YAHID, D. et al. Internet of Things: Principles and Paradigms. Elsevier/Academic Press, 2016.

[18] FINKENZELLER, K. RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards, Radio Frequency Identification and Near-Field Communication. 3.ª ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2010.

[19] HUAMÁN, JULIÁN, Z. M. Implementación de un sistema de gestión de seguridad electrónica con Machine Learning dirigido a Prosegur Perú para gestión de seguridad en viviendas de Lima Metropolitana. Lima: Universidad Tecnológica del Perú, 2020.