



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Implementación de un sistema experto como apoyo en la  
gestión de incidencias de telecomunicaciones en una  
empresa, 2023.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero de Sistemas

**AUTOR:**

Hurtado Huaman, Henry David ([orcid.org/0009-0003-0120-446X](https://orcid.org/0009-0003-0120-446X))

**ASESOR:**

Mgtr. Johnson Romero, Guillermo Miguel ([orcid.org/0000-0003-0352-1971](https://orcid.org/0000-0003-0352-1971))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de Información y Comunicaciones

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Innovación tecnológica y desarrollo sostenible

**LIMA – PERÚ  
2023**

## **DEDICATORIA**

Con cariño y gratitud, dedico esta investigación a mis queridos padres, quienes han sido y continúan siendo mi incondicional apoyo en mi camino hacia el éxito.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco de corazón a Dios por bendecir mi camino y brindarme salud para alcanzar mis metas.

A mis queridos padres, les agradezco de manera incondicional por su apoyo durante esta etapa y por ser un ejemplo de valores y ética.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	6
III. METODOLOGÍA.....	22
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	22
3.2. Variables y operacionalización.....	23
3.3. Población, muestra y muestreo.....	24
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	25
3.5. Procedimientos .....	27
3.6. Métodos de análisis de datos .....	28
3.7. Aspectos éticos.....	29
IV. RESULTADOS.....	30
V. DISCUSIÓN.....	38
VI. CONCLUSIONES.....	39
VII. RECOMENDACIONES.....	40
REFERENCIAS .....	41
ANEXOS .....	47

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Datos para determinar muestra.....	24
Tabla 2:	Confiabilidad Ratio de incidencias reabiertas .....	26
Tabla 3:	Confiabilidad Ratio de resolución de incidencias.....	27
Tabla 4:	Estadísticos descriptivos de Ratio de incidencias reabiertas .....	30
Tabla 5:	Estadísticos descriptivos de Ratio de resolución de incidencias.....	31
Tabla 6:	Prueba de normalidad de Ratio de incidencias reabiertas .....	33
Tabla 7:	Prueba de normalidad de Ratio de resolución de incidencias .....	33
Tabla 8:	Prueba de Wilcoxon de Ratio de incidencias reabiertas .....	36
Tabla 9:	Prueba de Wilcoxon de Ratio de resolución de incidencias.....	37
Tabla 10:	Historia de usuario H001.....	63
Tabla 11:	Historia de usuario H002.....	64
Tabla 12:	Historia de usuario H003.....	65
Tabla 13:	Historia de usuario H004.....	65
Tabla 14:	Historia de usuario H005.....	66
Tabla 15:	Historia de usuario H006.....	66
Tabla 16:	Historia de usuario H007.....	67
Tabla 17:	Historia de usuario H008.....	68
Tabla 18:	Historia de usuario H009.....	69
Tabla 19:	Historia de usuario H010.....	70
Tabla 20:	Product Backlog.....	71
Tabla 21:	Sprint 0 .....	72
Tabla 22:	Sprint 1 .....	72
Tabla 23:	Sprint 2 .....	73
Tabla 24:	Sprint 0 .....	75
Tabla 25:	Requerimientos Funcionales.....	76
Tabla 26:	Autenticación de usuario .....	80
Tabla 27:	Otros.....	81
Tabla 28:	Resumen del Sprint 0 .....	85
Tabla 29:	Retrospectiva Sprint 0 .....	86
Tabla 30:	Sprint 1 .....	89
Tabla 31:	Tipos de usuario .....	90
Tabla 32:	Usuarios.....	91
Tabla 33:	Clientes.....	92
Tabla 34:	Proveedores .....	93

Tabla 35:	Resumen del Sprint 1 .....	94
Tabla 36:	Retrospectiva Sprint 1 .....	95
Tabla 37:	Sprint 2 .....	98
Tabla 38:	Circuitos.....	99
Tabla 39:	Tickets .....	101
Tabla 40:	Indicadores .....	104
Tabla 41:	Resumen del Sprint 2 .....	105
Tabla 42:	Retrospectiva Sprint 2 .....	106

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Pretest de Ratio de incidencias reabiertas.....	3
Figura 2:	Pretest de Ratio de resolución de incidencias .....	3
Figura 3:	Arquitectura de un sistema experto .....	17
Figura 4:	Modelos definidos por CommonKADS.....	21
Figura 5:	Pretest vs Postest de Ratio de resolución de incidencias. ....	31
Figura 6:	Histograma Pretest de Ratio de incidencias reabiertas .....	34
Figura 7:	Histograma Postest de Ratio de incidencias reabiertas.....	34
Figura 8:	Histograma Pretest de Ratio de resolución de incidencias.....	35
Figura 9:	Histograma Postest de Ratio de resolución de incidencias.....	35
Figura 10:	Diagrama Gantt Sprint 0.....	75
Figura 11:	Diagrama lógico de base de datos .....	79
Figura 12:	Diagrama físico de base de datos.....	79
Figura 13:	Diagrama Burndownchart Sprint 0.....	85
Figura 14:	Diagrama Gantt Sprint 1.....	89
Figura 15:	Diagrama Burndownchart Sprint 1.....	94
Figura 16:	Diagrama Gantt Sprint 2.....	98
Figura 17:	Diagrama Burndownchart Sprint 2.....	105

## RESUMEN

En este trabajo de investigación se aborda el análisis, diseño y ejecución de un sistema experto destinado a gestionar las incidencias en el ámbito de las Telecomunicaciones en la empresa Grupo IB Ibermatica S.A.C. El enfoque utilizado en la investigación fue de carácter aplicado, mediante un diseño Pre experimental, con el propósito de resolver el problema mediante el desarrollo de un sistema.

El objetivo de la tesis fue determinar la influencia de un sistema experto para mejorar la gestión de incidencias de telecomunicaciones en Grupo IB Ibermatica S.A.C. Se utilizó la metodología MAS-CommonKads adaptada a las etapas y requisitos del proyecto. Los lenguajes de programación empleados fueron PHP, JavaScript, HTML, CSS, junto con Bootstrap 5.3 y MySQL como gestor de base de datos.

Se midieron los indicadores de ratio de resolución y ratio incidencias reabiertas usando una muestra de 28 días hábiles en noviembre de 2022 para la prueba preliminar y en mayo de 2023 para la prueba posterior. Además, se realizó la prueba de normalidad con el método de Shapiro-Wilk debido al tamaño de muestra menor a 50. También se utilizó la prueba de rangos de Wilcoxon para evaluar las hipótesis, ya que los resultados mostraron una distribución no normal.

Según los resultados obtenidos, se evidenció que la implementación del sistema experto aumentó el ratio de resolución de incidencias. En el pre-test, se registró un valor de 0.5589 (55,89%), mientras que en el post-test se alcanzó un valor de 0.7839 (78.39%). Asimismo, el sistema experto redujo el ratio de incidencias reabiertas, con un valor de 0,7839 (78.39%) en el pre-test y 0.2929 (29.29%) en el post-test. Por lo tanto, se concluyó que el sistema experto tuvo un impacto positivo en la gestión de incidencias de telecomunicaciones en la empresa Grupo IB Ibermatica S.A.C.

Palabras clave: Sistema Experto, Telecomunicaciones, Gestión de incidencias, MAS-CommonKADS, Ratio de Resolución de Incidencias, Ratio de Incidencias Reabiertas.



## ABSTRACT

This research work addresses the analysis, design, and implementation of an expert system aimed at managing incidents in the field of Telecommunications in the company Grupo IB Ibermatica S.A.C. The research approach used was applied in nature, employing a Pre experimental design, with the purpose of solving the problem through the development of a system.

The general objective of the thesis was to determine the influence of an expert system in improving the management of telecommunications incidents in the company Grupo IB Ibermatica S.A.C. It is important to highlight that the MAS-CommonKads methodology was employed, which was adapted to the different stages and requirements of the project. The programming languages used included PHP, JavaScript, HTML, and CSS, along with Bootstrap version 5.3 framework and the MySQL database management system.

The indicators of incident resolution ratio and reopened incidents ratio were measured using a sample of 28 business days during the month of November 2022 for the preliminary test, and during the months of April and May 2023 for the subsequent test. Additionally, the normality test was performed using the Shapiro-Wilk method, since the sample size was less than 50. The Wilcoxon rank-sum test was also employed to determine the acceptance or rejection of hypotheses, as the obtained results exhibited a non-normal distribution.

According to the results obtained, it was evidenced that the implementation of the expert system increased the incident resolution ratio. In the pre-test, a value of 0.5589 (55,89%) was recorded, while in the post-test, a value of 0.7839 (78.39%) was achieved. Likewise, the expert system reduced the reopened incidents ratio, with a value of 0,7839 (78.39%) in the pre-test and 0.2929 (29.29%) in the post-test. Therefore, it was concluded that the expert system had a positive impact on the management of telecommunications incidents in the company Grupo IB Ibermatica S.A.C.

Keywords: Expert System, Telecommunications, Incident Management, MAS-CommonKADS, Incident Resolution Rate, Incident Rate.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, JOHNSON ROMERO GUILLERMO MIGUEL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Implementación de un sistema experto como apoyo en la gestión de incidencias de telecomunicaciones en una empresa, 2023.", cuyo autor es HURTADO HUAMAN HENRY DAVID, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 27.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 12 de Julio del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
JOHNSON ROMERO GUILLERMO MIGUEL <b>DNI:</b> 06128282 <b>ORCID:</b> 0000-0003-2300-1017	Firmado electrónicamente por: JOROMEROG el 12- 07-2023 19:31:29

Código documento Trilce: TRI - 0588140