



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Business Intelligence para la gestión de incidentes en el centro de control de la Empresa Servicios de Seguridad Integral 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero de Sistemas**

**AUTOR:**

De la Paz Tito, Elmer Marcelino (ORCID: 0000-0002-2835-3209)

**ASESOR:**

Mg. Alarcón Cajas, Yohan Roy (ORCID: 0000-0001-5382-3754)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de Información y Comunicaciones

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**LIMA – PERÚ**

**2022**

### **Dedicatoria**

El presente trabajo va dedicado principalmente a Dios por iluminarme en este camino arduo asimismo a mi madre que es el motor y motivo de mi vida, por guiarme por el buen sendero, por su dedicación, amor y apoyo incondicional, asimismo a los docentes de la universidad cesar vallejo por su orientación durante este proceso académico de mi carrera profesional.

### **Agradecimiento**

Agradezco a mi asesor de Tesis Mg. Alarcón Cajas, Yohan Roy que gracias a sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo con éxito gracias a su dedicación, orientación y paciencia en el desarrollo de esta investigación. A los docentes de la Universidad César Vallejo que me han visto crecer como persona, asimismo le doy gracias por sus conocimientos impartidos de igual modo le doy gracias a la empresa de Servicios de Seguridad Integral quien me dio la facilidad de poder realizar mi investigación en su organización.

## INDICE DE CONTENIDO

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	li
Agradecimiento.....	lii
Índice De Contenidos .....	lv
Índice De Tablas.....	v
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	7
III. METODOLOGÍA.....	48
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	48
3.2 Variables y Operacionalización .....	49
3.3 Población, Muestra y Muestreo.....	51
3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	53
3.6 Método de Análisis de Datos .....	57
3.7 Aspectos Éticos .....	60
IV. RESULTADOS .....	61
V. DISCUSIÓN .....	70
VI. CONCLUSIONES.....	71
VII. RECOMENDACIONES.....	72
REFERENCIAS.....	73
ANEXOS.....	83

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Cuadro Comparativo de metodologías de Business Intelligence. ....	26
<b>Tabla 2.</b> Principales Herramientas Business Intelligence .....	30
<b>Tabla 3.</b> Cuadro comparativo de los gestores de datos más utilizados en BI.....	34
<b>Tabla 4.</b> Diferencias scrum, Kanban y Scrumban.....	38
<b>Tabla 5.</b> Roles del Proyecto. Fuente (Elaboración Propia) .....	41
<b>Tabla 6.</b> Product Backlog .....	42
<b>Tabla 7.</b> Tabla de una historia de usuario manejada en Scrumban.....	43
<b>Tabla 8.</b> Matriz de operacional .....	50
<b>Tabla 9.</b> Población de la investigación.....	51
<b>Tabla 10.</b> Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	53
<b>Tabla 11.</b> Nivel de Confiabilidad.....	55
<b>Tabla 12.</b> Confiabilidad para el instrumento P.N.S.....	55
<b>Tabla 13.</b> Elaboración para el instrumento I.F.I. ....	56
<b>Tabla 14.</b> Estadístico descriptivo del indicador PNS .....	61
<b>Tabla 15.</b> Estadístico descriptivo del indicador IF.....	62
<b>Tabla 16.</b> Prueba de Normalidad PNS: Porcentaje de nivel de servicio para las muestras en prest y post-test.....	64
<b>Tabla 17.</b> Prueba de Normalidad IF: Índice de Frecuencia para las muestras de incidentes en prest y post-test.....	66
<b>Tabla 18.</b> Pruebas T- Student para el Porcentaje de nivel de servicio. ....	68
<b>Tabla 19.</b> Pruebas Mann-Whitney para el Índice de Frecuencia.....	69
<b>Tabla 20.</b> Roles del Proyecto. Fuente (Elaboración Propia).....	98
<b>Tabla 21.</b> Implicados de Proyecto. Fuente (Elaboración Propia) .....	98
<b>Tabla 22.</b> Product Backlog.....	100
<b>Tabla 23.</b> Construcción del Sprint. ....	103
<b>Tabla 24</b> Reunión de Planificación.....	104
<b>Tabla 25.</b> Determinar los requerimientos.....	105
<b>Tabla 26.</b> Identificación de Dimensiones.....	105
<b>Tabla 27.</b> Diseño de la arquitectura de solución.....	106
<b>Tabla 28.</b> Implementación de BI.....	106
<b>Tabla 29.</b> Historia de usuario 1 .....	107
<b>Tabla 30.</b> Historia de usuario 2.....	107
<b>Tabla 31.</b> Historia de usuario 3.....	108
<b>Tabla 32.</b> Historia de usuario 4.....	108
<b>Tabla 33.</b> Historia de usuario 5.....	109
<b>Tabla 34.</b> Historia de usuario 6.....	109
<b>Tabla 35.</b> Historia de usuario 7.....	110
<b>Tabla 36.</b> Historia de usuario 8.....	110
<b>Tabla 37.</b> Historia de usuario 9.....	111
<b>Tabla 38.</b> Historia de usuario 10.....	111
<b>Tabla 39.</b> Historia de usuario 11.....	112
<b>Tabla 40:</b> Historia de usuario 12 .....	112
<b>Tabla 41.</b> Tiempo Scrumban .....	113
<b>Tabla 42.</b> Desarrollo del sprint.....	114

<b>Tabla 43.</b> Resumen del sprint 1.....	114
<b>Tabla 44.</b> Sprint Review .....	121
<b>Tabla 45.</b> Retrospectiva del sprint.....	123
<b>Tabla 46.</b> Requerimiento Funcional para el BI.....	137
<b>Tabla 47.</b> Requerimiento del usuario .....	138
<b>Tabla 48.</b> Requerimientos No Funcionales .....	139
<b>Tabla 49.</b> Herramientas para el desarrollo BI.....	143
<b>Tabla 50.</b> Cuadro Comparativo de Herramientas BI .....	144
<b>Tabla 51.</b> Dimensiones para la creación del datamart .....	145
<b>Tabla 52.</b> Dimensión Empresa .....	145
<b>Tabla 53.</b> Dimensión Tiempo.....	146
<b>Tabla 54.</b> Dimensión Estado.....	147
<b>Tabla 55.</b> Dimensión Acción Correctiva.....	147
<b>Tabla 56.</b> Dimensión Analista .....	148
<b>Tabla 57.</b> Dimensión Motivo .....	148
<b>Tabla 58.</b> Dimensión Solicitante .....	149
<b>Tabla 59.</b> Dimensión Prioridad .....	149
<b>Tabla 60.</b> Dimensión Incidente .....	150
<b>Tabla 61.</b> Hechos Incidente. ....	151
<b>Tabla 62.</b> Dimensión Tiempo.....	152
<b>Tabla 63.</b> Dimensión Empresa .....	153
<b>Tabla 64.</b> Dimensión Analista .....	153
<b>Tabla 65.</b> Dimensión Solicitante .....	154
<b>Tabla 66.</b> Dimensión Acción Correctiva.....	155
<b>Tabla 67.</b> Dimensión Motivo .....	155
<b>Tabla 68.</b> Dimensión Prioridad .....	156
<b>Tabla 69.</b> Dimensión Estado.....	157
<b>Tabla 70.</b> Dimensión Incidencia .....	157
<b>Tabla 71.</b> Recursos Implementación.....	173
<b>Tabla 72.</b> Funciones de BI .....	181
<b>Tabla 73.</b> Funciones .....	182
<b>Tabla 74.</b> Personal con acceso .....	182

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Grafico histórico del indicador 01 porcentaje de nivel de servicio .....	2
<b>Figura 2.</b> Gráfico histórico del indicador 02 Índice de Frecuencia de incidencia.....	3
<b>Figura 3.</b> Gestion de Incidencias. ....	16
<b>Figura 4.</b> Modelo sistemático de un proceso de inteligencia de negocio.....	18
<b>Figura 5.</b> Esquema de elementos de una solución BI. ....	19
<b>Figura 6.</b> Arquitectura de una BI: componentes y procesos.....	20
<b>Figura 7.</b> Proceso ETL.....	21
<b>Figura 8.</b> Modelo estrella .....	22
<b>Figura 9.</b> Modelo Copo de nieve.....	22
<b>Figura 10.</b> Modelo Constelación .....	23
<b>Figura 11.</b> Metodología Kimball y Hefesto. ....	25
<b>Figura 12.</b> Metodología Hefesto.....	25
<b>Figura 13.</b> Metodología Bill Innon .....	26
<b>Figura 14.</b> Proceso metodológico de Ralph Kimball .....	29
<b>Figura 15.</b> Esquema de la plataforma BI de Pentaho .....	31
<b>Figura 16.</b> Esquema de la plataforma PDI - Pentaho Data .....	32
<b>Figura 17.</b> Arquitectura Power BI (Business Intelligence). ....	33
<b>Figura 18.</b> Diagrama de conceptos de la gestión de proyectos.....	36
<b>Figura 19.</b> El proceso de desarrollo de Scrum .....	37
<b>Figura 20.</b> Tablero Kanban (Elaboración propia) .....	38
<b>Figura 21.</b> Proceso Scrumban. ....	40
<b>Figura 22.</b> Arquitectura de la Solución de Business Intelligence (Elaboración Propia). ....	41
<b>Figura 23.</b> Seguimiento de Trello de la metodología Scrumban .....	43
<b>Figura 24.</b> Esquema Estrella SSI.....	44
<b>Figura 25.</b> Proceso ETL.....	44
<b>Figura 26.</b> ETL en dimensiones .....	45
<b>Figura 27.</b> Dimensión de tiempo.....	45
<b>Figura 28.</b> Tabla Hechos proceso ETL.....	46
<b>Figura 29.</b> Dashboard gestión incidencias.....	46
<b>Figura 30.</b> Demostración y sus procesos utilizando Trello. (Elaboración Propia). ....	47
<b>Figura 31.</b> Diseño de investigación preexperimental (Elaboración propia).....	49
<b>Figura 32.</b> Región de Rechazo y Aceptación en distribución T student.....	59
<b>Figura 33.</b> Prueba de Normalidad PNS -Pretest .....	65
<b>Figura 34.</b> Prueba de Normalidad PNS -POSTTEST .....	65
<b>Figura 35.</b> Prueba de Normalidad IFI -Pretest.....	66
<b>Figura 36.</b> Prueba de Normalidad IFI -Post .....	67
<b>Figura 37.</b> Burdown chart sprint1 .....	115
<b>Figura 38.</b> Integrantes del equipo .....	116
<b>Figura 39.</b> Flujo de trabajo.....	116
<b>Figura 40.</b> Flujo de Interacción.....	117
<b>Figura 41.</b> Límite de WIP .....	117
<b>Figura 42.</b> Asignación de una tarea a los integrantes integrante del equipo .....	118
<b>Figura 43.:</b> Tareas Listas para iniciar .....	118
<b>Figura 44.</b> Subtareas de Scrumban.....	119
<b>Figura 45.</b> Tareas En Curso .....	119

<b>Figura 46.</b> Tareas Listo para las pruebas .....	120
<b>Figura 47.</b> Tareas terminadas, límite de WIP .....	120
<b>Figura 48.</b> Logotipo de la Empresa.....	124
<b>Figura 49.</b> Ubicación Empresa.....	124
<b>Figura 50.</b> Total, de Incidencias por Empresa en un periodo determinado .....	130
<b>Figura 51.</b> Total, de Incidencias por Empresa, motivos y ubicación en un periodo determinado.....	130
<b>Figura 52.</b> Total, de Incidencias por Prioridad y Estado en un periodo determinado. ....	131
<b>Figura 53.</b> Total, de Incidencias por Prioridad en un periodo determinado. ....	131
<b>Figura 54.</b> Total, de Incidencias por Solicitante en un periodo determinado .....	132
<b>Figura 55.</b> Total, de Incidencias por Analista por estados en un periodo determinado ...	132
<b>Figura 56.</b> Total, de Incidencias por Empresa por motivo por estado en un periodo determinado.....	133
<b>Figura 57.</b> Total, de Incidencias por Empresa de acuerdo a un motivo y solicitante. ....	133
<b>Figura 58.</b> Total, de Incidencias por Estado en un periodo determinado.....	134
<b>Figura 59.</b> Total, de Incidencias por Empresa Analista asignado y Estado en un periodo determinado.....	134
<b>Figura 60.</b> Total, de Incidencias por Prioridad en un periodo determinado de acuerdo al analista.....	135
<b>Figura 61.</b> Total, de Incidencias por Empresa en un periodo determinado .....	135
<b>Figura 62.</b> Total, de Incidencias por Motivo y prioridad. ....	136
<b>Figura 63.</b> Total, de Incidencias en un periodo determinado .....	136
<b>Figura 64.</b> Total, de Incidencias por Empresa en un periodo determinado .....	137
<b>Figura 65.</b> Prototipo 1 del Business Intelligence .....	140
<b>Figura 66.</b> Prototipo 2 Business Intelligencie.....	140
<b>Figura 67</b> Diseño de Arquitectura Tecnológica. ....	141
<b>Figura 68.</b> Metodología Scrumban y Kimball .....	142
<b>Figura 69.</b> Modelo de Base de Datos Transaccional. ....	142
<b>Figura 70.</b> Proceso analítico dimensional al nivel lógico del proceso de incidentes.....	150
<b>Figura 71.</b> Implementacion Dim_Tiempo .....	152
<b>Figura 72.</b> Implementacion Dim_Empresa.....	153
<b>Figura 73.</b> Implementacion Dim_Analista .....	154
<b>Figura 74.</b> Implementación Dim_Solicitante .....	154
<b>Figura 75.</b> Implementacion Dim_Accion Correctiva .....	155
<b>Figura 76.</b> Implementacion Dim_Motivo.....	156
<b>Figura 77.</b> Implementacion Dim_Prioridad.....	156
<b>Figura 78.</b> Implementacion Dim_Estado .....	157
<b>Figura 79.</b> Implementación Dim_Incidente.....	158
<b>Figura 80.</b> Implementacion Hechos Incidencia.....	158
<b>Figura 81.</b> Script del Modelo Estrella.....	159
<b>Figura 82.</b> Script del Modelo Estrella.....	159
<b>Figura 83.</b> Script del Modelo Estrella.....	160
<b>Figura 84.</b> Script del Modelo Estrella.....	160
<b>Figura 85.</b> Modelo físico del Datamart.....	161
<b>Figura 86.</b> Modelo Lógico del datamart.....	161
<b>Figura 87.</b> Modelo de Extracción, Transformación y Carga de Datos.....	162
<b>Figura 88.</b> Conexion con la base SIS_Analitica .....	162



<b>Figura 89.</b> Acciones del trabajo principal del proceso ETL en Pentaho Data Integration	163
<b>Figura 90.</b> Consulta SQL de Limpiar datos	163
<b>Figura 91.</b> Flujo de transformación para las dimensiones	164
<b>Figura 92.</b> Proceso de ETL de la dimensión “Dim_incidente”	164
<b>Figura 93.</b> Proceso ETL de la dimensión “Dim_analista”	164
Figura 94. Destino para poblar Dim_analista	165
<b>Figura 95.</b> Proceso ETL de la dimensión “Dim_solicitante”	165
<b>Figura 96.</b> Destino para poblar Dim_solicitante	166
<b>Figura 97.</b> Proceso de ETL de la dimensión “Dim_accion_correctiva”	166
<b>Figura 98.</b> Proceso ETL de la dimensión “Dim_estado”	166
<b>Figura 99.</b> Proceso ETL de la dimensión “Dim_motivo”	167
<b>Figura 100.</b> Proceso de ETL de la dimensión “Dim_Empresa”	167
<b>Figura 101.</b> Proceso de ETL de la dimensión “Dim_prioridad”	167
<b>Figura 102.</b> Proceso ETL de la dimensión “Dim_tiempo”	168
<b>Figura 103.</b> Script para Din_Tiempo	168
<b>Figura 104.</b> Flujo de transformación para la tabla de hechos	168
<b>Figura 105.</b> Base de Datos destino (datamart)	169
<b>Figura 106.</b> Verificación de carga de datos	169
<b>Figura 107.</b> Herramienta Power BI – Carga de datos de Base de datos MYSQL	170
<b>Figura 108.</b> Carga de sis_analitica	171
<b>Figura 109.</b> Selección de Dimensiones y Hecho	171
<b>Figura 110.</b> Carga de datos de las dimensiones y Hechos	172
<b>Figura 111.</b> Esquema Estrella	172
<b>Figura 112.</b> Power BI	174
<b>Figura 113.</b> Creación Reportes - Incidentes	177
<b>Figura 114.</b> Creación Reportes - Analisis_Estado	177
<b>Figura 115.</b> Creación Reportes - Incidentes de Ubicación	178
<b>Figura 116.</b> Creación Reportes – Incidentes por analista	178
<b>Figura 117.</b> Creación Reportes – Análisis de Incidencia	179
<b>Figura 118.</b> Creación Reportes – Incidentes	179
<b>Figura 119.</b> Creación Reportes – Índice de Incidencias	180
<b>Figura 120.</b> Creación Reportes – Indicadores Globales	180
<b>Figura 121.</b> Actualización de datos	183
<b>Figura 122.</b> Implementación de sistema	184
<b>Figura 123.</b> Implementación de sistema	185
<b>Figura 124.</b> implementación de sistema	185

## RESUMEN

Este documento tiene como objetivo mejorar la gestión de incidentes de la empresa Servicios de Seguridad Integral la cual tiene como objetivo mejorar la gestión de incidencias en la empresa mediante una mejor toma de decisiones. Por ello este trabajo contiene el desarrollo e implementación del Business Intelligence asimismo presenta las herramientas utilizadas en el BI como Pentaho para el análisis de datos y para su visualización Power BI, se empleó la metodología Ralph Kimball la cual fue la más adecuada para el desarrollo de la investigación asimismo se utilizó la Metodología Scrumban como entorno de trabajo que ayudo a planificar el desarrollo del BI. Este trabajo tiene como población 122 registros asimismo para el primer indicador tiene una muestra de 93 registros y para el segundo indicador estuvo conformada por todos los registros realizados en un mes; el diseño de investigación es de tipo preexperimental ya que se usa el método de pre y post test. Como resultado se obtuvo que business intelligence logro aumentar el nivel del servicio en un 28.42%, Por otro lado, logro reducir el índice de frecuencia en un 25%. Finalmente, como conclusión el business intelligence es una solución que ha generado un mejoramiento en la gestión de incidentes logrando satisfacer las necesidades de la organización.

**Palabras clave:** Gestión incidencias, Business Intelligence, Ralph Kimball, Scrumban.

## ABSTRACT

The objective of this document is to improve the incident management of the Integral Security Services company, which aims to improve the incident management in the company through better decision-making. For this reason, this work contains the development and implementation of similar Business Intelligence, presents the tools used in BI such as Pentaho for data analysis and for Power BI visualization, the Ralph Kimball methodology was used, which was the most appropriate for the development of the investigation improved the Scrumban Methodology as a work environment that helps to plan the development of the BI. This work has a population of 122 records registered for the first indicator, it has a sample of 93 records and for the second indicator it was made up of all the records made in a month; The research design is of a pre-experimental type since the pre and posttest method is used. As a result, it was obtained that business intelligence managed to increase the level of service by 28.42%, on the other hand, it managed to reduce the frequency rate by 25%. Finally, as a conclusion, business intelligence is a solution that has generated an improvement in incident management, managing to satisfy the needs of the organization.

**Keywords:** Incident management, Business Intelligence, Ralph Kimball, Scrumban.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, ALARCON CAJAS YOHAN ROY, 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 Completa titulada: "Business Intelligence para la Gestión de Incidentes en el centro de control de la Empresa Servicios de Seguridad Integral 2022", cuyo autor es DE LA PAZ TTITO ELMER MARCELINO, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y 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 Completa 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, 16 de Julio del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
ALARCON CAJAS YOHAN ROY <b>DNI:</b> 46189705 <b>ORCID</b> 0000-0001-5382-3754	Firmado digitalmente por: YALARCONCA el 23-07- 2022 16:25:34

Código documento Trilce: TRI - 0348727