

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas



Una Institución Adventista

Implementación de una solución de Inteligencia de Negocios para el incremento de la eficiencia en la gestión de incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

Autor:

Bach. Jeffrey Andrew Vargas Marino

Asesor:

Mg. Sergio Omar Valladares Castillo

Lima, diciembre de 2020

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DE TESIS

Mg. Sergio Omar Valladares Castillo, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“Implementación de una solución de Inteligencia de Negocios para el incremento de la eficiencia en la gestión de incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC”** constituye la memoria que presenta el **Bachiller Jeffrey Andrew Vargas Marino** para aspirar al título de Profesional de Ingeniero de Sistemas, cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 10 días del mes de diciembre del año 2020.



Mg. Sergio Omar
Valladares Castillo
Asesor

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a los **04** días día(s) del mes de **diciembre** del año 2020 siendo las **08:30 horas**, se reunieron en modalidad virtual u online sincrónica, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado: **Dra. Erika Inés Acuña Salinas**, el secretario: **Mg. Geraldine Verónica Alvizuri Llerena** y los demás miembros: **Mg. Fernando Manuel Asin Gomez y la Mg. Lizeth Geanina Huanca López** y el asesor Mg. **Sergio Omar Valladares Castillo**, con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: "Implementación de una solución de Inteligencia de Negocios para el incremento de la eficiencia en la gestión de incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC"

.....de el(los)/la(las) bachiller/es: a) **JEFFREY ANDREW VARGAS MARINO**
 b)
 conducente a la obtención del título profesional de
 **INGENIERO DE SISTEMAS**
 (Nombre del Título Profesional)

con mención en.....
 El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando ...a los ... candidato(a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por ... los ... candidato(a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): **JEFFREY ANDREW VARGAS MARINO**

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	19	A	Con nominación de Excelente	Excelencia

Candidato (b):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó a los candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

 Presidente
 Dra. Erika Inés
 Acuña Salinas



 Secretario
 Mg. Geraldine
 Verónica Alvizuri
 Llerena

 Asesor
 Mg. Sergio Omar
 Valladares Castillo

 Miembro
 Mg. Fernando
 Manuel Asin
 Gomez

 Miembro
 Mg. Lizeth
 Geanina Huanca
 López

 Candidato/a (a)
 Jeffrey Andrew
 Vargas Marino

 Candidato/a (b)

DEDICATORIA

A la memoria de mi mamita Amelia que, aunque ya no está a mi lado, su cariño prevalece siempre en mí.

A mis padres por su apoyo incondicional, así como su ejemplo de perseverancia y sacrificio; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

Al RENIEC por darme su confianza y apoyo en el desarrollo de esta investigación, gracias a Percy García quien me acompañó durante todo este proceso.

A la Universidad Peruana Unión por formarme profesionalmente, gracias a todos los docentes que fueron partícipes en ese proceso integral de formación.

A mis padres por darme aliento y apoyo en los momentos más difíciles, a mis familiares y seres queridos, que es gracias a ustedes que esta meta está cumplida.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
1. CAPÍTULO I – El Problema	15
1.1. Identificación del problema	15
1.2. Formulación del problema	16
1.2.1. Problema general	16
1.2.2. Problemas específicos	16
1.3. Objetivos	16
1.3.1. Objetivo general	16
1.3.2. Objetivos específicos	16
1.4. Justificación	17
1.4.1. Justificación teórica	17
1.4.2. Justificación metodológica	17
1.4.3. Justificación práctica	17
2. CAPÍTULO II – Revisión de literatura	18
2.1. Antecedentes	18
2.2. Marco Teórico	19
2.2.1. Inteligencia de Negocios	19
2.2.2. Metodología Hefesto	20
2.2.3. Data Warehouse	22
2.2.3.1. Arquitecturas para Data Warehouse	22
2.2.4. Data mart	25
2.2.4.1. Arquitecturas para Data Warehouse	25
2.2.5. Gestión de Incidencia	26
2.2.5.1. Indicadores de para la Gestión de Incidencias	27
3. CAPÍTULO III – Materiales y métodos	28
3.1. Tipo de investigación	28

3.2.	Diseño de la investigación.....	28
3.3.	Lugar de ejecución	28
3.4.	Hipótesis de la investigación.....	29
3.4.1.	Hipótesis general.....	29
3.4.2.	Hipótesis específicas	29
3.5.	Identificación de variables	30
3.5.1.	Operacionalización de variables.....	30
3.6.	Recolección de información.....	30
3.7.	Tratamiento de la información	31
3.8.	Presentación de la información	31
3.9.	Desarrollo de la solución de Inteligencia de Negocios	31
3.9.1.	Análisis de los requerimientos.....	31
3.9.1.1.	Preguntas del Negocio.....	31
3.9.1.2.	Indicadores y Perspectivas	31
3.9.1.3.	Modelo Conceptual	32
3.9.2.	Análisis de Data Sources.....	33
3.9.2.1.	Hechos e Indicadores.....	33
3.9.2.2.	Mapeo	33
3.9.2.3.	Granularidad.....	34
3.9.2.4.	Modelo Conceptual Ampliado.....	34
3.9.3.	Modelo lógico del DW.....	35
3.9.3.1.	Tablas de Dimensiones.....	35
3.9.3.2.	Tablas de Hechos	39
3.9.3.3.	Uniones	40
3.9.4.	Integración de datos	41
3.9.4.1.	Carga Inicial	41
3.9.4.2.	Actualización.....	61
4.	CAPÍTULO IV – Resultados y discusión	62
4.1.	Resultados.....	62
4.1.1.	Prueba de hipótesis específica 1	62
4.1.2.	Prueba de hipótesis específica 2	65
4.1.3.	Prueba de hipótesis específica 3	67
5.	CAPÍTULO V – Conclusiones y recomendaciones	69

5.1. Conclusiones.....	69
5.2. Recomendaciones	69
ANEXOS.....	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de una solución de Inteligencia de Negocios	20
Figura 2. Etapas de la metodología Hefesto	21
Figura 3. Arquitectura de una sola capa del Data Warehouse	22
Figura 4. Arquitectura de dos capas del Data Warehouse	23
Figura 5. Arquitectura de tres capas del Data Warehouse	24
Figura 6. Comparación entre arquitecturas del Data Warehouse	25
Figura 7. Arquitectura Top-Down de un data mart.	25
Figura 8. Arquitectura Bottom-Down de un data mart.	26
Figura 9. KPI's ITIL - Gestión de Incidencias	27
Figura 10. Modelo Conceptual.....	32
Figura 11. Mapeo entre el Data Source y el modelo planteado	33
Figura 12. Modelo Conceptual Ampliado	34
Figura 13. Transformación de la Perspectiva	36
Figura 14. Transformación de la Perspectiva	36
Figura 15. Transformación de la Perspectiva	36
Figura 16. Transformación de la Perspectiva	37
Figura 17. Transformación de la Perspectiva	37
Figura 18. Transformación de la Perspectiva	37
Figura 19. Transformación de la Perspectiva Tiempo	38
Figura 20. Diseño de la tabla de Hechos factIncidente.....	39
Figura 21. Diseño del Data Mart.....	40
Figura 22. Proceso principal de ETL.....	41
Figura 23. Tarea Clean DM	42
Figura 24 Consulta utilizada en la tarea Clean DM.....	43
Figura 25. Pasos de la tarea Load dimUbicación	43
Figura 26. Obtención de datos de Datasource	44
Figura 27. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimUbicación	44
Figura 28. Pasos de la tarea Load dimMedioAcceso.....	45
Figura 29. Obtención de datos de Datasource	45
Figura 30. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimMedioAcceso	46
Figura 31. Pasos de la tarea Load dimJefatura	46
Figura 32. Obtención de datos de Datasource	47
Figura 33. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimJefatura	47

Figura 34. Pasos de la tarea Load dimTipoLocal	48
Figura 35. Obtención de datos de Datasource	48
Figura 36. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimTipoLocal	49
Figura 37. Pasos de la tarea Load dimEnlace	49
Figura 38. Obtención de datos de Datasource	50
Figura 39. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimEnlace	50
Figura 40. Pasos de la tarea Load dimPrioridad	51
Figura 41. Obtención de datos de Datasource	51
Figura 42. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimPrioridad	52
Figura 43. Pasos de la tarea Load dimMotivo	52
Figura 44. Obtención de datos de Datasource	53
Figura 45. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimMotivo	53
Figura 46. Pasos de la tarea Load dimMonitoreador	54
Figura 47. Obtención de datos de Datasource	54
Figura 48. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimMonitoreador	55
Figura 49. Pasos de la tarea Load dimResponsabilidad	55
Figura 50. Obtención de datos de Datasource	56
Figura 51. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimResponsabilidad	56
Figura 52. Pasos de la tarea Load dimEstado	57
Figura 53. Obtención de datos de Datasource	57
Figura 54. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimEstado	58
Figura 55. Pasos de la tarea Load dimTiempo	58
Figura 56. Obtención de datos de Datasource	59
Figura 57. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimTiempo	59
Figura 58. Obtención de datos de Datasource	60
Figura 59. Obtención de datos de Datasource	60
Figura 60. Carga de datos de Datasource hacia la factIncidente	61
Figura 61. Prueba de normalidad	64
Figura 62. Estadísticas de muestras emparejadas	64
Figura 63. Prueba de muestras emparejadas	64
Figura 64. Prueba de normalidad	66
Figura 65. Estadísticas de muestras emparejadas	66
Figura 66. Prueba de muestras emparejadas	66
Figura 67. Prueba de normalidad	68

Figura 68. Estadísticas de muestras emparejadas	68
Figura 69. Prueba de muestras emparejadas	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la Variable Independiente	30
Tabla 2. Operacionalización de la Variable Dependiente.	30
Tabla 3. Resultados de los indicadores (Tiempo basado en meses).	62
Tabla 4. Tiempos de elaboración aproximados en la generación de reportes antes y después de la implementación de BI (horario 24/7).....	62
Tabla 5. Cuadro comparativo de tiempo de ejecución en la elaboración de reportes.	63
Tabla 6. Cuadro comparativo de tiempo de ejecución.....	65
Tabla 7. Cuadro comparativo de puntuación.	67

RESUMEN

El presente estudio tuvo como propósito implementar una solución de Inteligencia de Negocios para incrementar la eficiencia en la gestión de incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC. El tipo de investigación que fue desarrollado tuvo un enfoque cuantitativo, pre-experimental de corte longitudinal.

La solución de Inteligencia de Negocios fue desarrollada utilizando la metodología Hefesto v3, tomando como punto de partida la recolección de requerimientos y necesidades de información por parte de los usuarios y concluyendo con la elaboración de un esquema lógico con sus respectivos procesos de extracción, transformación y carga de datos (ETL). Se utilizó Microsoft SQL Server como base de datos y SQL Server Integration Services como herramienta para el despliegue del ETL.

Para el desarrollo de la investigación se elaboró un cuestionario; el cual fue el instrumento de evaluación del estado de la gestión de incidencias antes y después de la implementación de la solución de Inteligencia de Negocios, este instrumento fue validado a través de juicio de expertos.

Los resultados obtenidos del instrumento se analizaron utilizando la prueba t'student para muestras relacionadas. Los resultados constataron la efectividad de la solución de Inteligencia de Negocios, demostrando que hubo una mejora significativa en el tiempo de elaboración de reportes, tiempo requerido en el análisis de la información de los reportes y la calidad de la información de estos.

Palabras claves: Inteligencia de Negocios, Gestión de Incidencias, Hefesto, ETL.

ABSTRACT

The purpose of this study was to implement a Business Intelligence solution to increase efficiency in the management of incidents in the network monitoring area of the Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC. The type of research that was developed had a quantitative, pre-experimental longitudinal cutting approach.

The Business Intelligence solution was developed using the Hefesto v3 methodology, starting with the collection of information requirements and needs by users and concluding with the development of a logical scheme with their respective extraction, transformation and data load (ETL). Microsoft SQL Server was used as the database and SQL Server Integration Services as the tool for the ETL deployment.

For the development of the investigation a questionnaire was elaborated; which was the instrument for evaluating the status of incident management before and after the implementation of the Business Intelligence solution, this instrument was validated through expert judgment.

The results obtained from the instrument were analyzed using the t'student test for related samples. The results confirmed the effectiveness of the Business Intelligence solution, showing that there was a significant improvement in the reporting time, the time required to analyze the information in the reports and the quality of the information in these.

Keywords: Business Intelligence, Incident Management, Hephaestus, ETL.

1. CAPÍTULO I – El Problema

1.1. Identificación del problema

RENIEC, Registro Nacional de Identificación y Estado Civil, es el organismo técnico encargado de la identificación de los peruanos, otorga el documento nacional de identidad, registra hechos vitales: nacimientos, matrimonios, defunciones, divorcios y otros que modifican el estado civil [1]. Formando parte de sus Órganos de línea se encuentra la Sub Gerencia de Operaciones Telemática la cual se encarga de la gestión de la infraestructura de redes y comunicación de Reniec [1]. Dentro de esta se encuentra el área de monitoreo de redes la cual que encarga de velar la disponibilidad de los servicios del Reniec en todas las agencias a nivel nacional utilizando su propio proceso de monitoreo de redes.

Hace un par de años el monitoreo de redes se realizaba en horario de oficina, pero la criticidad del proceso se incrementó y ahora se realiza un monitoreo de los enlaces a nivel nacional 24/7 todos los días del año. Esto significa que los datos generados por este proceso han aumentado por lo que se han venido suscitando diversos problemas que se evidencian con: el aumento en el tiempo de análisis de datos, saturación del personal con más carga laboral, errores en el análisis de datos, entre otros generados al tener que analizar más datos de manera manual.

Un estudio realizado por Lexmark [2] demuestra que las organizaciones que no usan sistemas automatizados muestran mayores problemas de rendimiento, como menor productividad de los empleados y ciclos de trabajo más lentos. Existe además una relación directa entre la complejidad de las tareas y el tiempo invertido en ellas. Con la incorporación de sistemas automatizados que puedan transformar datos en información se podría aumentar la productividad de los empleados, reducir los costes operacionales y a minimizar los errores asociados a los procesos manuales debido a que la tecnología ahora es capaz de realizar tareas humanas, incluida la evaluación, el razonamiento y hasta la toma de decisiones [3].

El proceso de monitoreo de redes es un proceso crítico, por ello es importante que se realice una adecuada gestión de incidencias. Teniendo como meta eliminar todos los inconvenientes mencionados además de tener un soporte en la toma de decisiones se conlleva a la necesidad de implementar una solución de Inteligencia de Negocios en la gestión de incidencias. Siendo que, los datos históricos generados por la solución de Inteligencia de Negocios presentaría a la alta gerencia una idea de lo que sucedió y cómo lidiar con eso [4], pudiendo tomar datos en base a datos cuantitativos y no simplemente en la experiencia.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿En qué medida la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia en la gestión de incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del Reniec?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿En qué medida la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con respecto al tiempo de elaboración de reportes en la gestión de incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del Reniec?
- ¿En qué medida la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con respecto al tiempo para analizar la información de los reportes en la gestión de incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del Reniec?
- ¿En qué medida la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con respecto a la calidad de la información en los reportes elaborados en la gestión de incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del Reniec?

1.3. Objetivos

A continuación, se detallan los objetivos que se intentan alcanzar para el siguiente proyecto de investigación. Se pormenorizan dos tipos de objetivos. Los objetivos generales, que precisan el cumplimiento del proyecto de tesis y los objetivos específicos que precisan los logros que se realizarán a lo largo del proyecto y que contribuyen directamente con el logro del objetivo general.

1.3.1. Objetivo general

Determinar en qué medida la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia en la gestión de incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del Reniec.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar en qué medida la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con respecto al tiempo de elaboración de reportes en la

gestión de incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del Reniec.

- Determinar en qué medida la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con el tiempo para analizar la información de los reportes en la gestión de incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del Reniec.
- Determinar en qué medida la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con respecto a la calidad de la información en los reportes elaborados en la gestión de incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del Reniec

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación teórica

Esta investigación se realizará con el propósito de aportar al conocimiento existente sobre el uso de Inteligencia de Negocios aplicado sobre datos generados por el área de gestión de incidencias pudiendo llegar a demostrar en qué medida se puede incrementar la eficiencia en la gestión de incidencias con respecto al tiempo de elaboración de reportes, su calidad y el tiempo necesario en analizar la información.

1.4.2. Justificación metodológica

Para lograr una correcta investigación se ha realizado un proceso metodológico ordenado y sistematizado. Se utilizó, además, para la parte de la aplicación tecnológica (Inteligencia de Negocios) la metodología Hefesto desarrollada por el Ing. Bernabeu R. Dario aplicada sobre la gestión de incidencias realizada en el área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del Reniec.

1.4.3. Justificación práctica

Para lograr una correcta investigación se ha realizado un proceso metodológico ordenado y sistematizado. Se utilizó, además, para la parte de la aplicación tecnológica (Inteligencia de Negocios) la metodología Hefesto desarrollada por el Ing. Bernabeu R. Dario aplicada sobre la gestión de incidencias realizada en el área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del Reniec.

2. CAPÍTULO II – Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

Según Luis Alfaro y Daphné Paucar en su investigación denominada **“Construcción de un Datamart que apoye en la toma de decisiones de la Gestión de Incidencias en una Mesa de Ayuda: Caso Consorcio Peruano de Empresa”** [5] para la Universidad Mayor de San Marcos propone la construcción de un Datamart para el proceso de Gestión de Incidencias con el objetivo de obtener tendencias e indicadores de grandes cantidades de datos de los incidencias registrados.

Como resultado se pudo realizar un análisis más rápido y oportuno de la información mediante gráficos estadísticos y dashboards de esta manera se pudo identificar los focos de incidencias de manera rápida para poder tomar acciones correctivas para poder mitigar las incidencias y disminuir el impacto que estas conllevan.

En la investigación de Erick Roger denominada **“Implementación de Business Intelligence para mejorar el flujo de información y la toma de decisiones en la encuesta nacional de hogares ENAHO – INEI”** [6] sobre información que fue recolectada a través de indicadores de calidad fue empleado la Suite de Pentaho favoreciendo el seguimiento y control de las diversas actividades de la encuesta. De esta manera se pudo tener un soporte en la toma de acciones preventivas y correctivas respecto al proceso de la encuesta.

Como resultado de la investigación se pudo presentar de una forma amigable para el usuario final información obtenida de las bases de datos. Lo cual ayudó al personal responsable de supervisar el proceso de encuesta a conservar un control sobre las actividades y a tener tiempos de respuestas rápidos ante posibles contingencias cuando la alta gerencia solicita información.

Según Giancarlo Gonzales en su investigación denominada **“Implementación de una solución de inteligencia de negocios utilizando la metodología Hefesto para las oficinas de contabilidad en universidades públicas”** [7] para la Universidad Mayor de San Marcos propone el desarrollo de un Data Mart para medir el desempeño del personal de las oficinas de contabilidad de universidades públicas ya que como principal problema se encuentra que no se mide la información que se tiene ni tampoco el desempeño del personal impidiendo de cierta forma una mejora de la eficiencia y eficacia.

El resultado de su investigación fue la obtención los indicadores necesarios para la toma de decisiones respecto al rendimiento de su personal, mejorando así su desempeño y la distribución

del trabajo eliminando los datos que no eran de valor y almacenando solo la información que se necesitaba para realizar el análisis.

Jorge Vilca en su investigación denominada **“Implementación de un sistema de consultas analíticas para el soporte de las decisiones en instituciones educativas públicas basado en un Datamart, aplicando la metodología HEFESTO. Caso de estudio: I.E. N° 170 Santa Rosa de Sauce”** [8] para la Universidad Mayor de San Marcos propone la implementación de un Data Mart para mediante el establecimiento de indicadores se pueda evaluar la metodología de enseñanza que los docentes que se utiliza en las aulas de clase desde

Como resultados se pudo automatizar todo el proceso de análisis disminuyendo la cantidad de tareas para la recopilar información, además se disminuyó el tiempo de procesamiento de la información y los tiempos muertos.

Según Milagros Quiroz y Mayra Yenque en su investigación denominada **“Implementar un data mart para asistir la toma de decisiones en le área de ventas de la empresa farmacéutica Mifarma, Chepén, La Libertad”** [9] propone la implementación de un data mart como herramienta de Inteligencia de negocios para ayudar en la toma de decisiones del área de ventas de la empresa farmacéutica Mifarma.

Como resultado se obtuvo la construcción de un dashboard utilizando Power Pivot en el que se puede visualizar la información relevante para el área de ventas de la farmacéutica como son los productos más vendidos, en que meses se venden ciertos productos, etc. Esta información será el soporte y respaldo para una toma de decisiones más acertada.

2.2. Marco Teórico

En esta sección se detallarán los conceptos que harán de base teórica para la elaboración de esta tesis. Se presentarán definiciones de Inteligencia de Negocios, Data Warehouse, Data mart y Gestión de Incidencias, así como sus partes internas.

2.2.1. Inteligencia de Negocios

Al hablar de Inteligencia de Negocios (BI) se hace referencia a un conjunto de herramientas y métodos normalmente tecnológicos dedicados a recopilar, representar y analizar datos para respaldar la toma de decisiones [10] en las organizaciones. Esto se logra mediante la capacidad de poder tomar datos de entrada y mediante un procesamiento convertirlos en conocimiento [11] de esta manera proporciona la información correcta a las personas adecuadas en el momento adecuado.

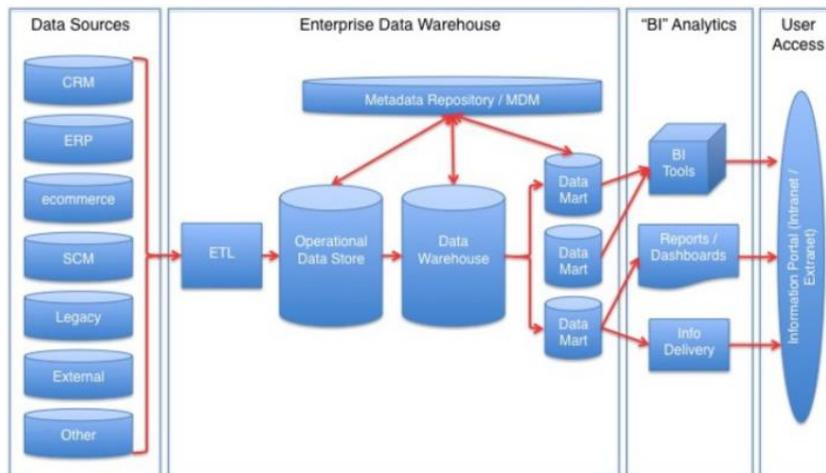


Figura 1. Esquema de una solución de Inteligencia de Negocios

Fuente: [12]

Existen factores que hacen a la Inteligencia de Negocios una solución completa para un soporte sólido en la toma de decisiones [13]:

- **Personalización:** Capacidad de poder adaptar o personalizar el resultado de acuerdo con a las preferencias peculiares de cada usuario. De esta manera se facilita que la información sea la adecuada para el usuario final que la recibe, como pueden ser empleados de primera línea, proveedores, clientes o socios comerciales.
- **Oportuno:** Capacidad de poder entregar la información adecuada a las personas adecuadas de manera oportuna con el objetivo de facilitar la toma de decisiones.
- **Integración:** Capacidad de poder integrar y hacer uso de datos con orígenes muy heterogéneos además que si se utiliza herramientas de BI se puede permitir que los usuarios puedan tener acceso a la información desde cualquier lugar utilizando el servicio que ellos prefieran.
- **Adaptabilidad:** Bi soporta le integración diferentes soluciones tecnológicas para análisis de datos como pueden ser soluciones cloud, Big Data, para el uso de geolocalización, aplicaciones para smartphones por nombrar algunos

2.2.2. Metodología Hefesto

Hefesto es una metodología desarrollada por el Ing. Bernabeu R. Dario caracterizada por ser libre (no requiere de un pago para poder utilizarla) y permitir desarrollar la construcción de un Data Warehouse de forma sencilla, ordenada e intuitiva. Hefesto está compuesto por las siguientes etapas:

- 1) ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS
 - ▶ 1.1) Preguntas del Negocio
 - ▶ 1.2) Indicadores y Perspectivas
 - ▶ 1.3) Modelo Conceptual
- 2) ANÁLISIS DE DATA SOURCES
 - ▶ 2.1) Hechos e Indicadores
 - ▶ 2.2) Mapeo
 - ▶ 2.3) Granularidad
 - ▶ 2.4) Modelo Conceptual Ampliado
- 3) MODELO LÓGICO DEL DW
 - ▶ 3.1) Tipología
 - ▶ 3.2) Tablas de Dimensiones
 - ▶ 3.3) Tablas de Hechos
 - ▶ 3.4) Uniones
- 4) INTEGRACIÓN DE DATOS
 - ▶ 4.1) Carga Inicial
 - ▶ 4.2) Actualización

Figura 2. Etapas de la metodología Hefesto

Fuente: [14]

La metodología Hefesto posee las siguientes características fundamentales [14]:

- Los objetivos y resultados esperados en cada fase se distinguen fácilmente y son sencillos de comprender.
- La piedra fundamental la constituyen los requerimientos de los usuarios, por lo cual, se adapta con facilidad y rapidez a los cambios del negocio.
- Reduce drásticamente la resistencia al cambio, ya que involucra a los usuarios finales en cada etapa para que tomen decisiones respecto al comportamiento y funciones del DW, y además expone resultados inmediatos.
- Utiliza modelos conceptuales y lógicos, los cuales son sencillos de interpretar y analizar.
- Es independiente del software/hardware que se utilicen para su implementación.
- Cuando se completa con una fase, los resultados obtenidos se establecen en la entrada de la fase siguiente.
- Se aplica en Data Warehouse y en Data Mart.

2.2.3. Data Warehouse

Un Data Warehouse es como un gran contenedor que contiene datos históricos, así como datos actuales que se utilizan para tomas decisiones estratégicas [15]. Por lo general son un consolidado de varios data marts ya que el implementar un data warehouse desde un primer inicio suele tener un alto costo de recursos tanto económicos como humanos.

2.2.3.1. Arquitecturas para Data Warehouse

Existen una gran cantidad de arquitecturas de data warehouse sin embargo se puede desarrollar una solución utilizando principalmente en arquitecturas basadas en una, dos o tres capas [16] [17].

- Arquitectura de una sola capa:

Una arquitectura de una sola capa tiene el objetivo de minimizar la cantidad de datos almacenados a través del eliminado de datos redundantes. Es muy poco frecuente su uso debido a su incapacidad para poder separar el procesamiento de los datos analíticos y transaccionales.

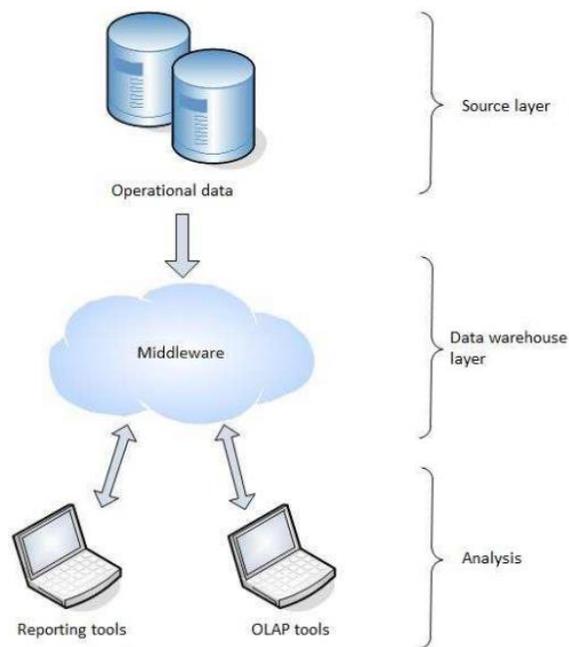


Figura 3. Arquitectura de una sola capa del Data Warehouse

- Arquitectura dos capas:

En una arquitectura de dos capas a diferencia de una arquitectura de una sola capa en esta existe una separación entre el procesamiento de los datos analíticos y transaccionales. Una capa es la de origen o fuente de datos (Source layer) y la otra capa del data warehouse (Data warehouse layer). Aunque el nombre menciona dos capas en realidad consiste en cuatro etapas de flujo de datos: capa de orígenes o fuente de datos (Source layer), capa de data staging, capa del warehouse (Data warehouse layer) y capa de análisis.

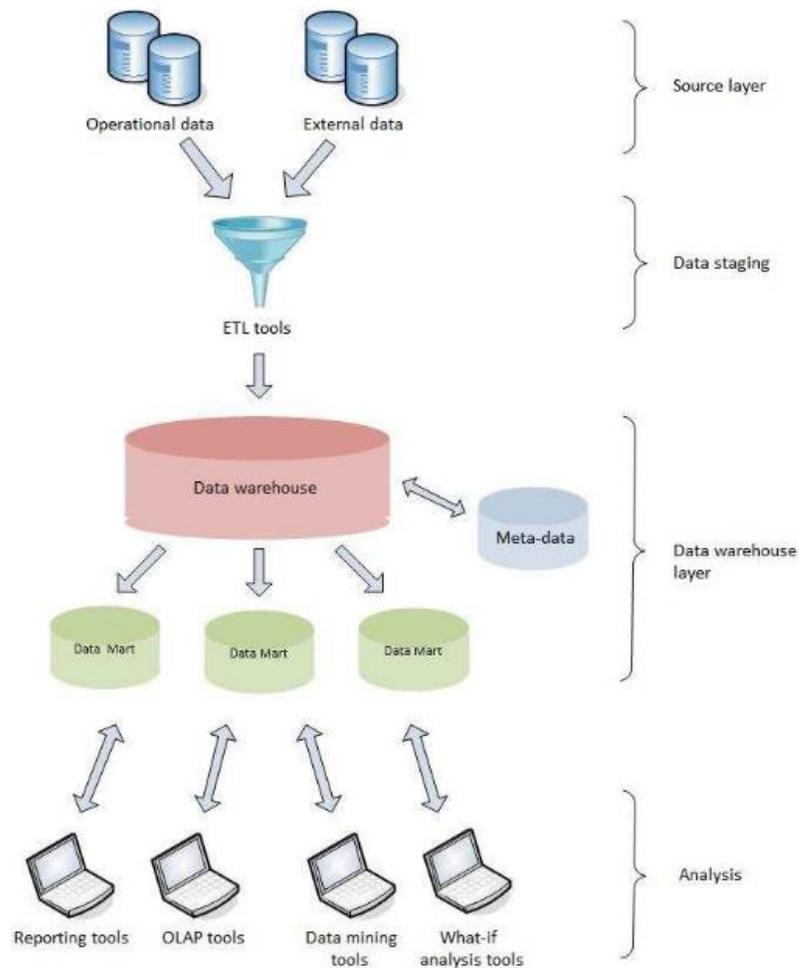


Figura 4. Arquitectura de dos capas del Data Warehouse

- Arquitectura tres capas

En esta arquitectura se presentan tres capas físicamente implementadas: capa de origen de datos (Source layer), data unificada (Reconciled layer) y capa del data warehouse (data warehouse layer). El concepto de data unificada se refiere a una capa de en la cual se integran los datos después del proceso ETL, con el objetivo de tener unos datos integrados de manera consistente, precisos, correctos y detallados.

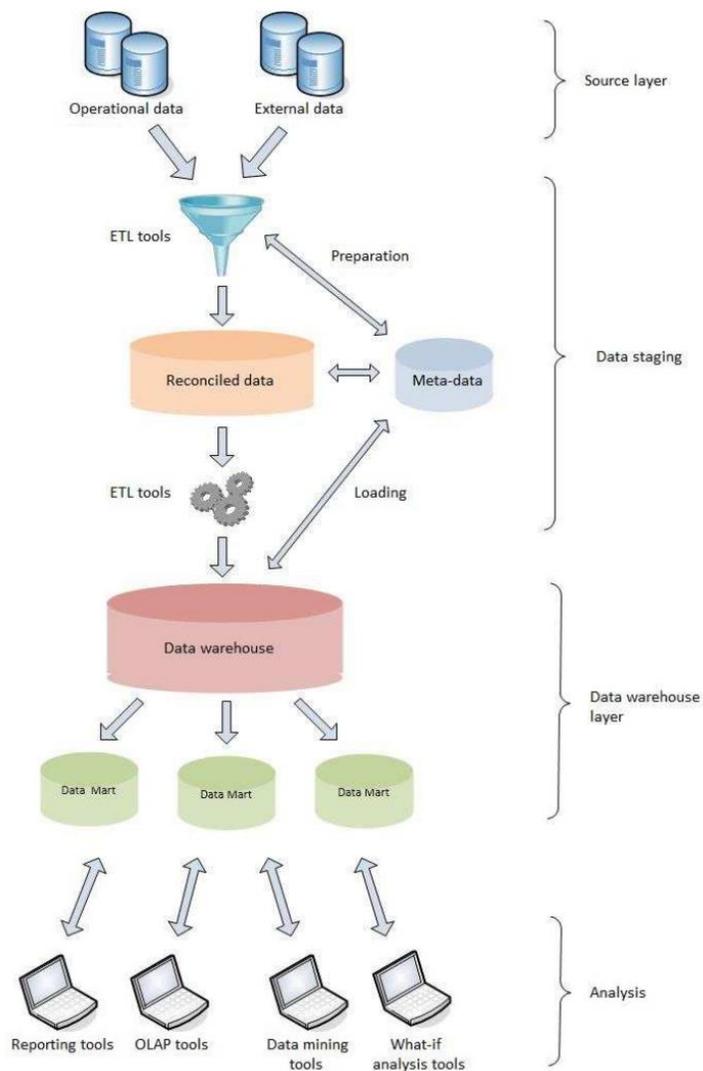


Figura 5. Arquitectura de tres capas del Data Warehouse

El autor presenta además un cuadro resumen presentando una comparación entre las 3 arquitecturas:

	Single-layer architecture	Two-layer architecture	Three-layer architecture
ETL tools are used in processing data.	NO	YES	YES
The users are getting data directly from data warehouse.	YES	NO	NO
Data marts are used in accessing data.	NO	YES	YES
Data marts depend are depending on data warehouse.	-	YES	YES

Figura 6. Comparación entre arquitecturas del Data Warehouse.

Fuente: [17]

2.2.4. Data mart

Un data mart es un subconjunto del data warehouse y contiene datos particulares orientados a un área o comunidad específica dentro de una organización [18]. En comparación con un data warehouse, el data mart tiene ventajas de ciclo de construcción corto, menos inversión así como bajos riesgos [19] esto significa que se puede distribuir mejor una inversión en el desarrollo de un data mart obteniendo mayores beneficios económicos en un corto periodo de tiempo. Después de la implementación de un data mart de un departamento construido, por ejemplo, es relativamente fácil de construir e integrar todos los data marts en un data warehouse.

2.2.4.1. Arquitecturas para Data Warehouse

Los data mart pueden adoptar las siguientes arquitecturas:

- Top-Down: primero se define el data warehouse y luego de desarrollan, construyen y cargan los data marts.

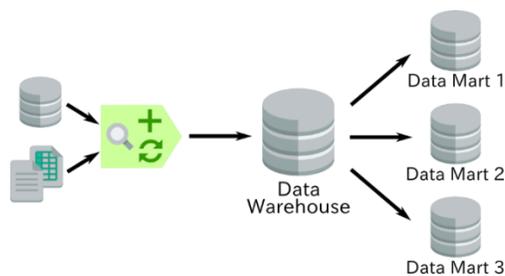


Figura 7. Arquitectura Top-Down de un data mart.

Fuente: [14].

En primera instancia se presenta un data warehouse que es cargado a través de procesos ETL. Este alimentará a los diferentes data marts que son generados a partir de él. Esta arquitectura requiere una gran inversión y gran cantidad de tiempo de construcción, pero elimina la necesidad de tener que realizar complejas sincronizaciones.

- Bottom-Up: primero se definen los data marts y luego se integran en un data warehouse centralizado.

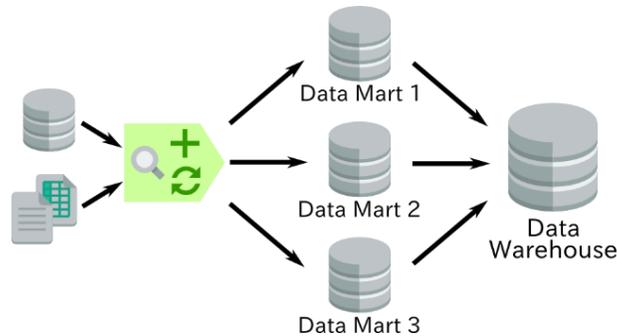


Figura 8. Arquitectura Bottom-Down de un data mart.

Fuente: [14].

En primera instancia hay varios data marts que son cargados a través de procesos ETL. Estos data marts son los que posteriormente se cargarán e integrarán con el data warehouse. Como ventaja se considera que cada data mart desde su desarrollo y puesta en producción puede trabajar en un lapso corto de tiempo. Además de no tener un costo tan elevado, aunque suele ser tedioso tener que sincronizar las tablas Hechos con el data warehouse.

2.2.5. Gestión de Incidencia

La Gestión de Incidencias es un proceso cuya función la de restaurar el fallo del servicio lo antes posible para los clientes, de manera que su impacto sobre el negocio sea mínimo[20]. La Gestión de Incidencias incluye cualquier evento que interrumpa o pueda interrumpir un servicio; esto significa que también incluye los eventos comunicados por los clientes, ya sea al Centro de Servicio al Usuario o a través de herramientas diversas. Se considera incidencias a los fallos, preguntas o consultas (por parte de los usuarios).

El proceso de Gestión de Incidencias consta de los siguientes pasos:

- Identificación
- Registro
- Categorización

- Priorización
- Diagnóstico inicial
- Escalado
- Investigación y diagnóstico
- Resolución y restauración
- Cierre

2.2.5.1. Indicadores de para la Gestión de Incidencias

Los servicios de TI no mejorarán si no se tiene una idea clara de qué tienen que hacer los procesos, cuáles son los mejores indicadores de rendimiento y cómo se puede mediante los indicadores controlar los procesos.

KPI (Métrica de CSI)	Descripción
Cantidad de incidentes repetidos	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de incidentes repetidos • (con métodos para su resolución ya conocidos)
Incidentes resueltos a distancia	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de incidentes resueltos a distancia por el Service Desk • (p.ej. sin acudir al lugar del usuario)
Cantidad de escalados	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de escalados de incidentes no resueltos en el tiempo acordado
Cantidad de incidentes	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de incidentes registrados por el Service Desk, • agrupados por categorías
Tiempo de resolución de incidente	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo medio para resolver un incidente, • agrupados por categorías
Tasa de Resolución de Primera Llamada	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de incidentes resueltos en el Service Desk durante la primera llamada, • agrupados por categorías
Resolución dentro del SLA	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de incidentes resueltos durante el tiempo acordado en el SLA, • agrupados por categorías
Esfuerzo de resolución de incidente	<ul style="list-style-type: none"> • Promedio de esfuerzo de trabajo para resolver Incidentes, • agrupados por categorías

Figura 9. KPI's ITIL - Gestión de Incidencias

Fuente: [21]

Un principio ampliamente aceptado sostiene que los “KPI's deben ser SMART”:

- específico (Specific)
- medible (Measurable)
- alcanzable (Achievable)
- orientado a resultados (Result-oriented)
- a tiempo (Timely)

3. CAPÍTULO III – Materiales y métodos

3.1. Tipo de investigación

El tipo de esta investigación es longitudinal dado que se medirá la situación actual de la gestión de incidentes del área de monitoreo y sobre ésta se realizará la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios a fin de desarrollar una comparación de los resultados antes y después de la implementación de la solución de Inteligencia de Negocios.

3.2. Diseño de la investigación

Es pre-experimental debido a que se realizará un pre y post test debido a que permite medir un antes y después de la implementación de la solución de inteligencia de negocios para finalmente poder determinar el incremento de la eficiencia en la gestión de incidencias.

$$G_e: G_1 X G_2$$

Dónde:

G_e : Grupo experimental conformado por el responsable del área de monitoreo de redes y seguridad informática de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del Reniec.

G_1 : Diagnóstico inicial en base al pre-test aplicado sobre gestión de incidencias de red, antes de implementar la solución de Inteligencia de Negocios.

X : Implementación de la solución de Inteligencia de Negocios

G_2 : Diagnóstico final en base al post-test aplicado sobre gestión de incidencias de red, después de implementar la solución de Inteligencia de Negocios

3.3. Lugar de ejecución

El lugar de ejecución es el área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas (SGOT) definido por el Reglamento de Organización y Funciones (ROF) [1] 2016 del RENIEC en el **Artículo 141°**: “La SGOT es la Unidad Orgánica encargada de diseñar, implementar, gestionar, optimizar la infraestructura de las redes de comunicación, servicios de comunicación unificada y seguridad informática, así como de los planes de contingencia de su competencia. Establecer las acciones que permite mantener y cumplir las políticas de seguridad informática, de telecomunicaciones, comunicaciones unificadas y la gestión de riesgos. Es responsable de dirigir, organizar, proponer documentos normativos relacionados con las políticas

de seguridad informática, de la elaboración de planes de contingencia y gestión de riesgos. Así como, de la operatividad de la infraestructura de transmisión de datos garantizando su funcionamiento.

- a) Diseñar, implementar, gestionar y optimizar la infraestructura de las redes de comunicación, los servicios de comunicación unificada, la seguridad informática a y de telecomunicaciones, así como de los planes de contingencia y la gestión de riesgos;
- b) Proponer documentos normativos relacionados con la seguridad informática y los planes de contingencia;
- c) Formular, organizar y hacer cumplir la política de Seguridad Informática en el RENIEC;
- d) Garantizar la operatividad de la infraestructura de transmisión de datos y el buen funcionamiento de la red;
- e) Administrar la infraestructura de telecomunicaciones y seguridad informática;
- f) Evaluar la capacidad y la demanda de la arquitectura tecnológica del RENIEC en base a sus competencias, así como proponer mejoras y renovaciones que correspondan;
- g) Planificar y controlar el mantenimiento de la infraestructura de telecomunicaciones y seguridad informática, los cuales garantizan la operatividad de los sistemas de información del RENIEC, y;
- h) Las demás funciones que se le asignen en el ámbito de su competencia.

3.4. Hipótesis de la investigación

3.4.1. Hipótesis general

La implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia en la gestión de incidentes del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.

3.4.2. Hipótesis específicas

HE1: La implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con respecto al tiempo de elaboración de reportes en la gestión de incidentes del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.

HE2: La implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con al tiempo para analizar la información de los reportes en la gestión de incidentes del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.

HE3: La implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con respecto a la calidad de la información en los reportes elaborados en la gestión de incidentes del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.

3.5. Identificación de variables

- **Variable Independiente**

Solución de Inteligencia de Negocios

- **Variable Dependiente**

Gestión de Incidencias

3.5.1. Operacionalización de variables

Variable Independiente: Solución de Inteligencia de Negocios

Tabla 1. Operacionalización de la Variable Independiente

Variable	Indicadores	Instrumento	Unidad de medida
Solución de Inteligencia de Negocios	Disponibilidad de información	Cuestionario	Escala Likert
	Integridad de la información	Cuestionario	Escala Likert
	Confiabilidad en los datos	Cuestionario	Escala Likert
	Cumplimiento con las políticas internas	Cuestionario	Escala Likert
	Utilidad	Cuestionario	Escala Likert
	Usabilidad	Cuestionario	Escala Likert

Variable Dependiente: Gestión de incidencias de red

Tabla 2. Operacionalización de la Variable Dependiente.

Variable	Indicadores	Instrumento	Unidad de medida
Gestión de incidencias de red	Tiempo de elaboración de reportes	Cuestionario	Escala Likert
	Tiempo para analizar la información de los reportes	Cuestionario	Escala Likert
	Calidad de la información en los reportes elaborados	Cuestionario	Escala Likert

3.6. Recolección de información

Como técnica principal se realizarán cuestionarios con el fin de recopilar información sobre los reportes que se generan en la gestión de incidencias desde el desarrollo, análisis de la información que presentan y la calidad de estos.

3.7. Tratamiento de la información

El proceso de análisis de la información se realizará tabulando los datos obtenidos de los cuestionarios en el software IBM SPSS Statistics 24.

3.8. Presentación de la información

Para el análisis y la interpretación de los datos se utilizará la estadística descriptiva y para explicar el contraste de hipótesis se utilizará la prueba T-student para las muestras relacionadas.

3.9. Desarrollo de la solución de Inteligencia de Negocios

3.9.1. Análisis de los requerimientos

Se identificaron los requerimientos de los usuarios a través de preguntas que explicitaron los objetivos de la organización. Luego, a partir del análisis de estas preguntas se identificaron cuáles serían los indicadores y perspectivas que se utilizaron para la construcción del data mart. Finalmente se desarrolló un modelo conceptual en el cual se podrá visualizar el resultado obtenido en este primer paso.

3.9.1.1. Preguntas del Negocio

Se realizaron entrevistas al encargado del área de monitoreo de redes y seguridad informática eligiendo el proceso de monitoreo de redes para aplicar la solución de inteligencia de negocios.

Las preguntas del negocio obtenida fueron las siguientes:

- Se desea conocer la cantidad de incidentes categorizados por motivo de incidente. O, en otras palabras: Cantidad de incidentes por cada tipo en un tiempo determinado.
- Se desea conocer O, en otras palabras: Cantidad total de tiempo de tiempo sin servicio por cada tipo de avería en un tiempo determinado.

3.9.1.2. Indicadores y Perspectivas

Luego de analizar las preguntas del negocio obtenidas se determinaron los indicadores y perspectivas.

“**Cantidad de incidentes** por cada enlace según motivo, prioridad, responsabilidad, monitoreador y estado en un tiempo determinado.”

“**Cantidad total de tiempo sin servicio** por cada enlace según motivo, prioridad, responsabilidad, monitoreador y estado en un tiempo determinado.”

Los **indicadores** son:

- Cantidad de incidentes
- Cantidad total de tiempo sin servicio

Las **perspectivas** son:

- Enlace
- Motivo
- Prioridad
- Responsabilidad
- Monitoreador
- Estado
- Tiempo

3.9.1.3. Modelo Conceptual

La presentación gráfica del Modelo Conceptual es la siguiente:

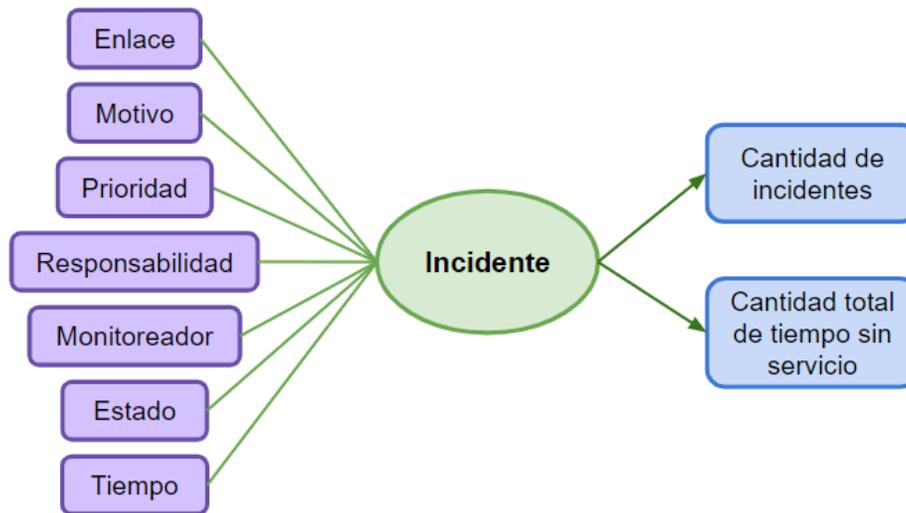


Figura 10. Modelo Conceptual
Fuente: Propia

La relación mediante la cual se unen las diferentes Perspectivas para obtener como resultado los Indicadores requeridos es justamente **Incidente**.

3.9.2. Análisis de Data Sources

3.9.2.1. Hechos e Indicadores

Los indicadores se calcularán de la siguiente manera:

- Indicador: **Cantidad de incidentes**
 1. Hechos: **Incidente**
 2. Función de agregación: **COUNT**

Aclaración: el Indicador **Cantidad de incidentes** representa la sumatoria de los incidentes sucedidos por un enlace en particular.

- Indicador: **Cantidad total de tiempo sin servicio**
 1. Hechos: **Duración del incidente**
 2. Función de agregación: **SUM**

Aclaración: el Indicador **Cantidad total de tiempo sin servicio** representa la sumatoria del tiempo sin servicio por cada incidente en un enlace en particular.

3.9.2.2. Mapeo

Se examinó los Data Sources para determinar si se disponían los datos requeridos para elaborar el data mart.

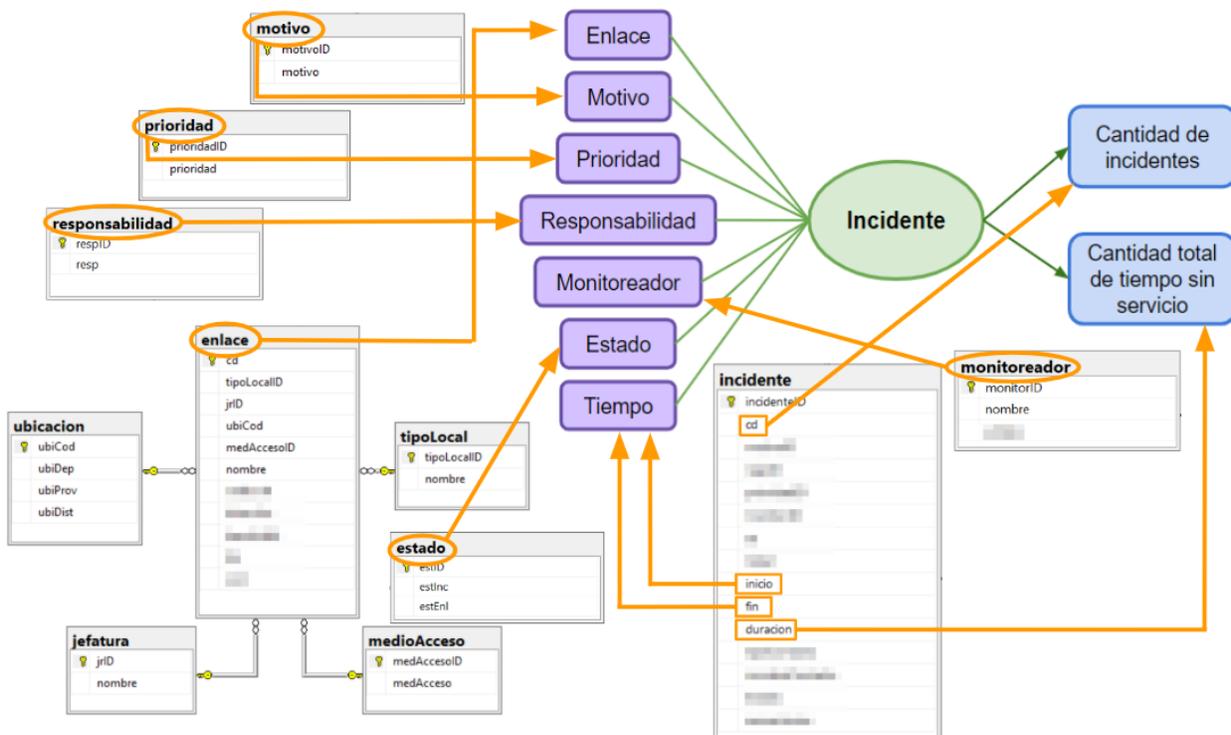


Figura 11. Mapeo entre el Data Source y el modelo planteado

Fuente: Propia

El mapeo realizado es el siguiente:

- La perspectiva **Enlace** se relaciona con la tabla **enlace**.
- La perspectiva **Motivo** se relaciona con la tabla **motivo**.
- La perspectiva **Prioridad** se relaciona con la tabla **prioridad**.
- La perspectiva **Responsabilidad** se relaciona con la tabla **responsabilidad**.
- La perspectiva **Monitoreador** se relaciona con la tabla **monitoreador**.
- La perspectiva **Estado** se relaciona con la tabla **estado**.
- La perspectiva **Tiempo** se relaciona con el campo **inicio** y **fin** de la tabla **incidente** debido a que son las fechas donde sucede un incidente.
- El indicador **Cantidad de incidentes** se relaciona con el campo **cd** de la tabla **incidente** quedando la fórmula de cálculo como sigue:

1. **COUNT (cd)**

- El indicador **Cantidad total de tiempo sin servicio** se relaciona con el campo **duración** de la tabla **incidente** quedando la fórmula de cálculo como sigue:

1. **SUM (duración)**

3.9.2.3. Granularidad

3.9.2.4. Modelo Conceptual Ampliado

Se procede a consolidar de manera gráfica los resultados obtenidos en los pasos anteriores. Se presenta el Modelo Conceptual de manera ampliada detallando los campos que utilizará cada Indicador con su respectiva fórmula de cálculo.

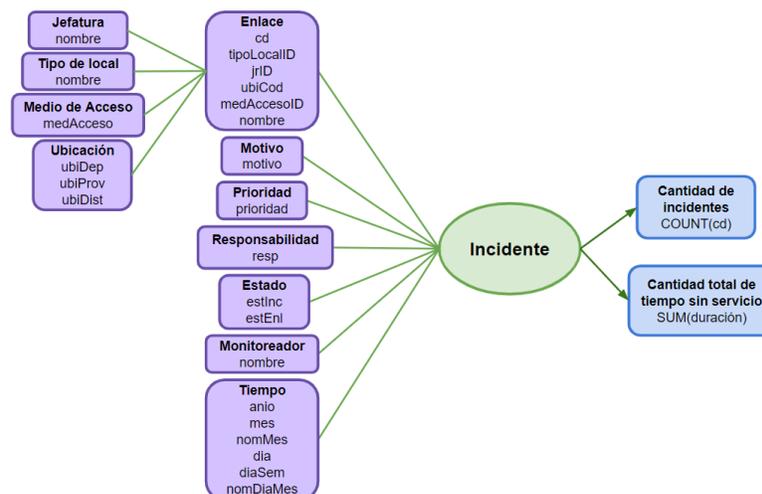


Figura 12. Modelo Conceptual Ampliado

Fuente: Propia

3.9.3. Modelo lógico del DW

Se procedió a desarrollar el Modelo Lógico de la estructura del data mart partiendo del Modelo Conceptual que ya ha sido creado. Se seleccionó el esquema Copo de Nieve ya que cumple con los requerimientos planteados.

3.9.3.1. Tablas de Dimensiones

Se diseñaron las tablas de Dimensiones que formarán parte del data mart de la siguiente manera:

- Perspectiva **Enlace**:
 1. La nueva tabla de Dimensión tendrá en nombre **dimEnlace**.
 - Se utilizará el campo **cd** como clave principal.
 - Se mantendrá el nombre de los campos **tipoLocalID**, **jrID**, **ubiCod** y **medAccesoID**.
 - Se modificará el nombre del campo **nombre** por **nomEnlace**.
 2. La nueva tabla de Dimensión tendrá en nombre **dimJefatura**.
 - Se le agregará una clave principal con el nombre **jrID**.
 - Se modificará el nombre del campo **nombre** por **jefatura**.
 3. La nueva tabla de Dimensión tendrá en nombre **dimMedioAcceso**.
 - Se le agregará una clave principal con el nombre **medAccesoID**.
 - Se mantendrá el nombre del campo **medAcceso**.
 4. La nueva tabla de Dimensión tendrá en nombre **dimTipoLocal**.
 - Se le agregará una clave principal con el nombre **tipoLocalID**.
 - Se modificará el nombre del campo **nombre** por **tipoLocal**.
 5. La nueva tabla de Dimensión tendrá en nombre **dimUbicacion**.
 - Se le agregará una clave principal con el nombre **ubiCod**.
 - Se mantendrán los nombres de los campos **ubiDep**, **ubiProv** y **ubiDist**.

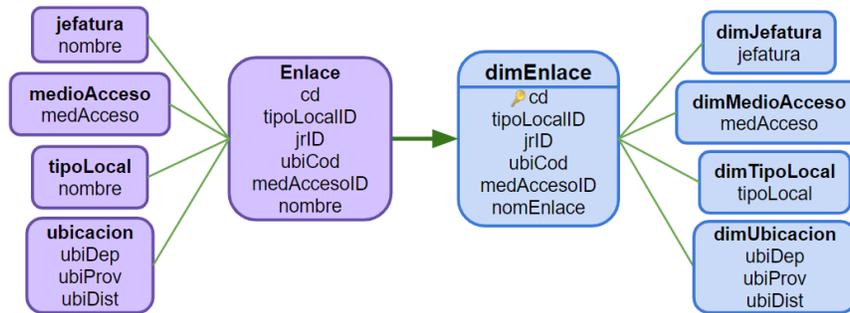


Figura 13. Transformación de la Perspectiva Enlace en la Dimensión dimEnlace
Fuente: Propia

- Perspectiva **Motivo**:

1. La nueva tabla de Dimensión tendrá en nombre **dimMotivo**.
2. Se le agregará una clave principal con el nombre **motivoID**.
3. Se mantendrá el nombre del campo **motivo**.

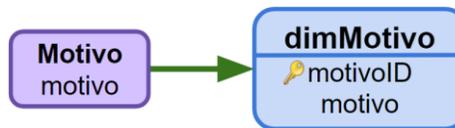


Figura 14. Transformación de la Perspectiva Motivo en la Dimensión dimMotivo
Fuente: Propia

- Perspectiva **Prioridad**:

1. La nueva tabla de Dimensión tendrá en nombre **dimPrioridad**.
2. Se le agregará una clave principal con el nombre **prioridadID**.
3. Se mantendrá el nombre del campo **prioridad**.

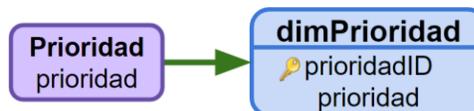


Figura 15. Transformación de la Perspectiva Prioridad en la Dimensión dimPrioridad
Fuente: Propia

- Perspectiva **Responsabilidad**:
 1. La nueva tabla de Dimensión tendrá en nombre **dimResponsabilidad**.
 2. Se le agregará una clave principal con el nombre **respID**.
 3. Se mantendrá el nombre del campo **resp**.

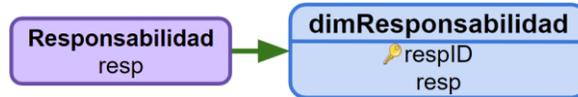


Figura 16. Transformación de la Perspectiva Responsabilidad en la Dimensión dimResponsabilidad
Fuente: Propia

- Perspectiva **Monitoreador**:
 1. La nueva tabla de Dimensión tendrá en nombre **dimMonitoreador**.
 2. Se le agregará una clave principal con el nombre **monitoreadorID**.
 3. Se modificará el nombre del campo **nombre** por **monitoreador**.

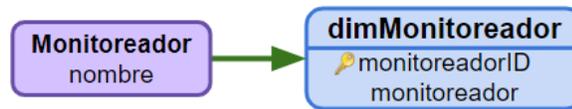


Figura 17. Transformación de la Perspectiva Monitoreador en la Dimensión dimMonitoreador
Fuente: Propia

- Perspectiva **Estado**:
 1. La nueva tabla de Dimensión tendrá en nombre **dimEstado**.
 2. Se le agregará una clave principal con el nombre **estadoID**.
 3. Se mantendrá el nombre del campo **estInc**.
 4. Se mantendrá el nombre del campo **estEnl**.

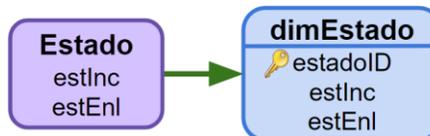


Figura 18. Transformación de la Perspectiva Estado en la Dimensión dimEstado
Fuente: Propia

- Perspectiva **Tiempo**:
 1. La nueva tabla de Dimensión tendrá en nombre **dimTiempo**.
 2. Se le agregará una clave principal con el nombre **tiempoID**.
 3. Los campos se obtendrán de desglosar el campo **inicio** de la tabla incidente del Data Source.
 4. Se mantendrá el nombre del campo **anio**.
 5. Se mantendrá el nombre del campo **mes**.
 6. Se mantendrá el nombre del campo **nomMes**.
 7. Se mantendrá el nombre del campo **día**.
 8. Se mantendrá el nombre del campo **diaSem**.
 9. Se le agregará el campo **nomDiaSem**.

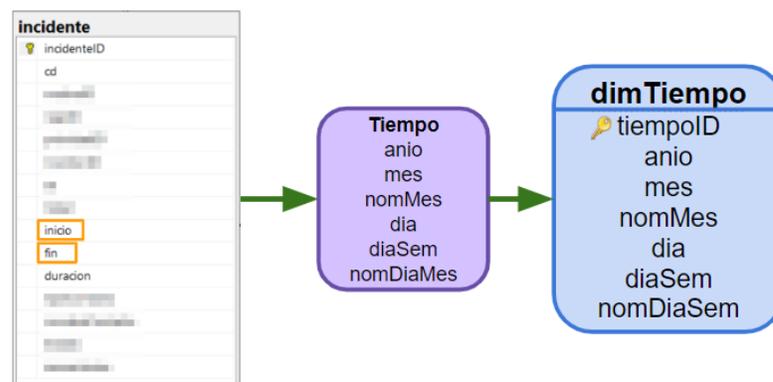


Figura 19. Transformación de la Perspectiva Tiempo en la Dimensión dimTiempo
Fuente: Propia

3.9.3.2. Tablas de Hechos

Se diseñó la tabla de Hechos de la siguiente manera:

- La tabla de Hecho tendrá el nombre **factIncidente**.
- Su clave principal será la combinación de las claves principales de las tablas antes definidas: **cd**, **motivoID**, **respID**, **prioridadID**, **monitorID**, **estadoID** y **tiempoID** además de una clave principal propia que se le asignará llamada **incidenteID**.
- Se crearán un Hecho como campo que corresponden a uno de los dos Indicadores antes definidos debido a que el Hecho **Cantidad de incidentes** será calculado con la fórmula COUNT, entonces:
 - **Cantidad total de tiempo sin servicio** será renombrado como **duración**.

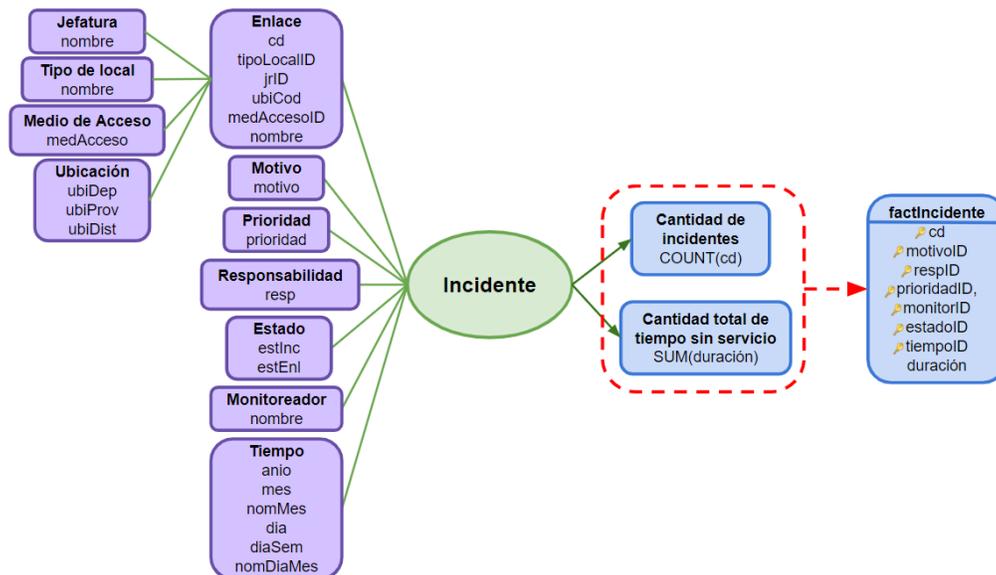


Figura 20. Diseño de la tabla de Hechos factIncidente.

Fuente: Propia

3.9.3.3. Uniones

Se realizaron las uniones correspondientes entre las tablas de Dimensiones y la tabla Hechos de acuerdo al análisis y el producto final del Data Mart es el siguiente:

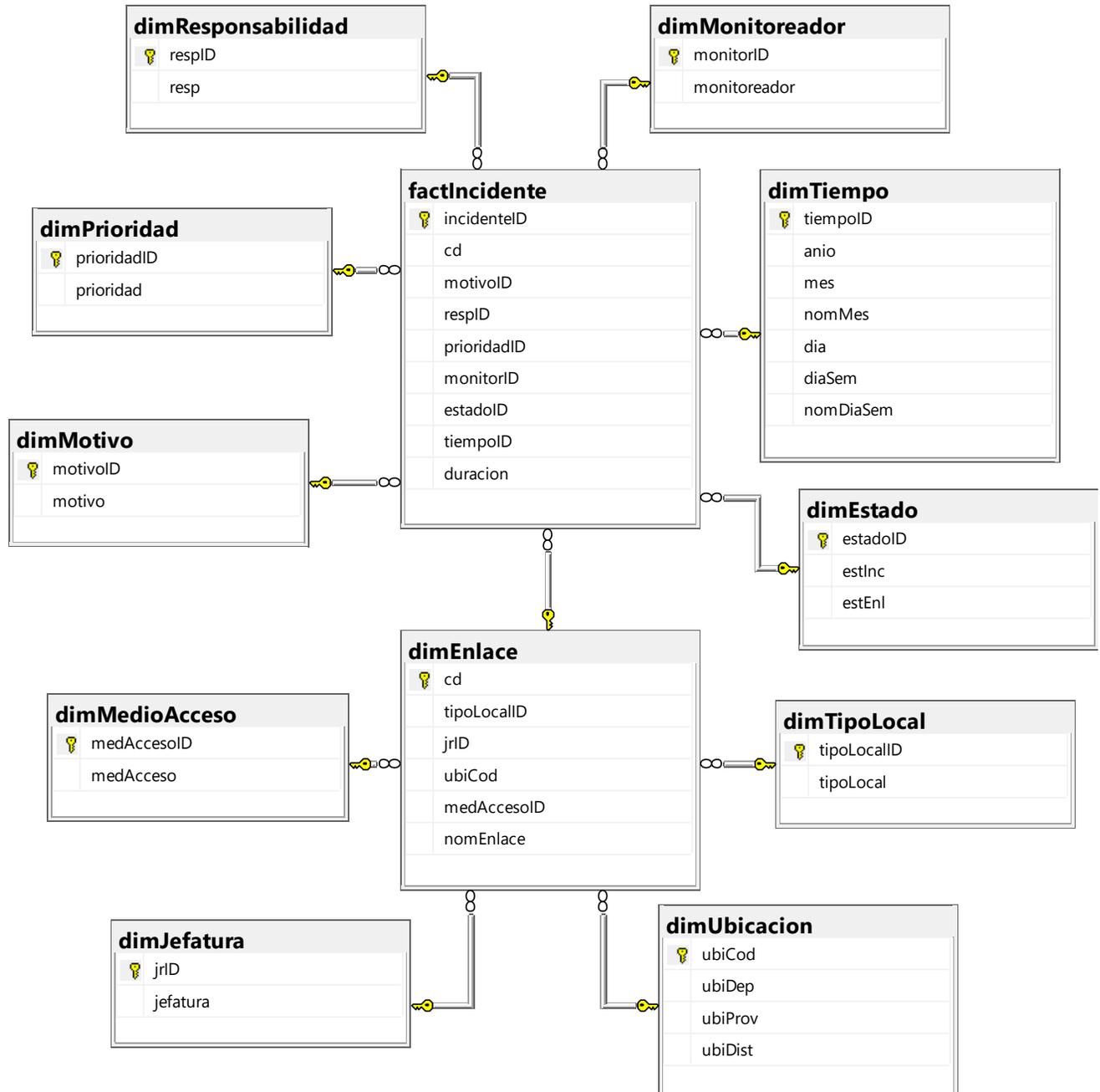


Figura 21. Diseño del Data Mart
Fuente: Propia

3.9.4. Integración de datos

3.9.4.1. Carga Inicial

El Proceso ETL principal planteado realizado en la herramienta Microsoft Visual Studio para la Carga Inicial es el siguiente:

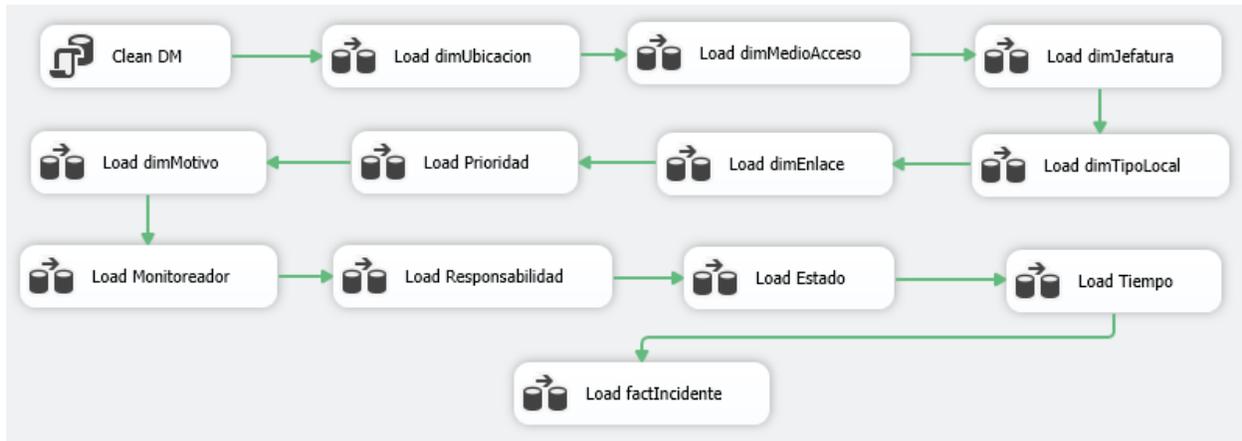


Figura 22. Proceso principal de ETL

Fuente: Propia

Las tareas que lleva a cabo este proceso son:

- Clean DM: Limpia todas las tablas para ingresar datos de manera limpia.
- Load dimUbicación: ejecuta el contenedor de Pasos que cargará la tabla de Dimensión dimUbicación (más adelante de detallará).
- Load dimMedioAcceso: ejecuta el contenedor de Pasos que cargará la tabla de Dimensión dimMedioAcceso (más adelante de detallará).
- Load dimJefatura: ejecuta el contenedor de Pasos que cargará la tabla de Dimensión dimJefatura (más adelante de detallará).
- Load dimTipoLocal: ejecuta el contenedor de Pasos que cargará la tabla de Dimensión dimTipoLocal (más adelante de detallará).
- Load dimEnlace: ejecuta el contenedor de Pasos que cargará la tabla de Dimensión dimEnlace (más adelante de detallará).
- Load dimPrioridad: ejecuta el contenedor de Pasos que cargará la tabla de Dimensión dimPrioridad (más adelante de detallará).
- Load dimMotivo: ejecuta el contenedor de Pasos que cargará la tabla de Dimensión dimMotivo (más adelante de detallará).

- Load dimMonitoreador: ejecuta el contenedor de Pasos que cargará la tabla de Dimensión dimMonitoreador (más adelante de detallará).
- Load dimResponsabilidad: ejecuta el contenedor de Pasos que cargará la tabla de Dimensión dimResponsabilidad (más adelante de detallará).
- Load dimEstado: ejecuta el contenedor de Pasos que cargará la tabla de Dimensión dimEstado (más adelante de detallará).
- Load dimTiempo: ejecuta el contenedor de Pasos que cargará la tabla de Dimensión dimTiempo (más adelante de detallará).
- Load factIncidente: ejecuta el contenedor de Pasos que cargará la tabla de Hechos factIncidente (más adelante de detallará).

A continuación, se detalla el detalle de cada carga de dimensión:

- **Clean DM**

Esta parte del proceso limpia el contenido de las tablas del Datamart dejándolas listas para una nueva carga.

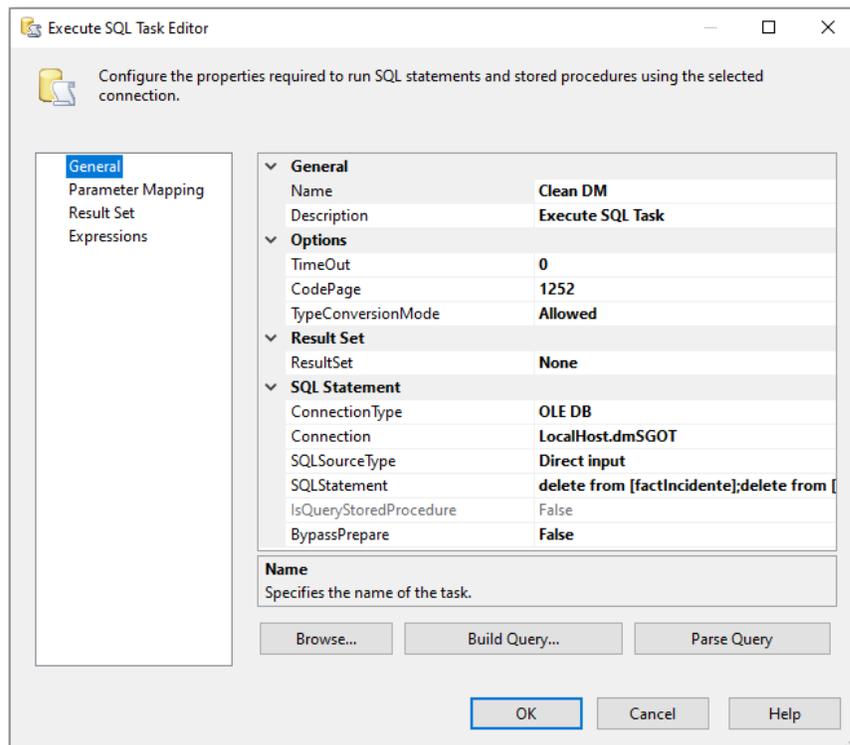


Figura 23. Tarea Clean DM

Fuente: Propia

Se utiliza la siguiente consulta:

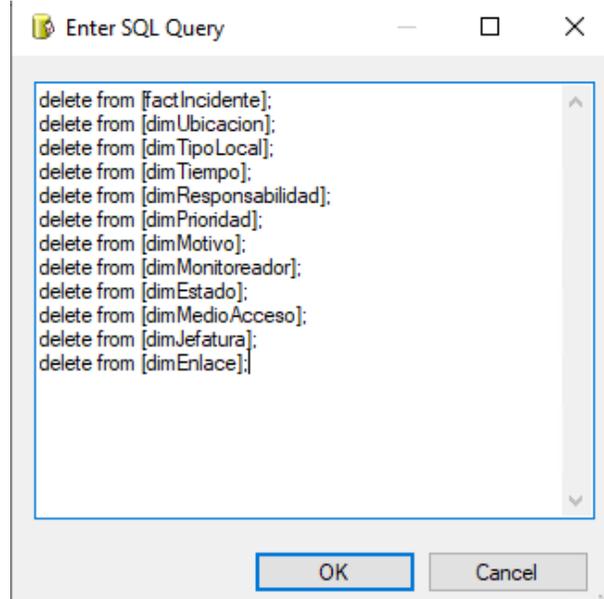


Figura 24 Consulta utilizada en la tarea Clean DM
Fuente: Propia

- **Load dimUbicación**

A continuación, se especificarán las tareas llevada a cabo por **LoadUbicación**. Esta tarea está conformada por los siguientes pasos:

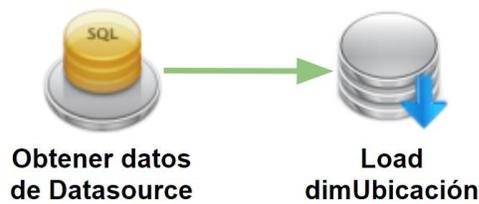


Figura 25. Pasos de la tarea Load dimUbicación
Fuente: Propia

1. **Obtener datos de Datasource:** obtiene los datos del Datasource necesarios para cargar la tabla de Dimensión dimUbicación.

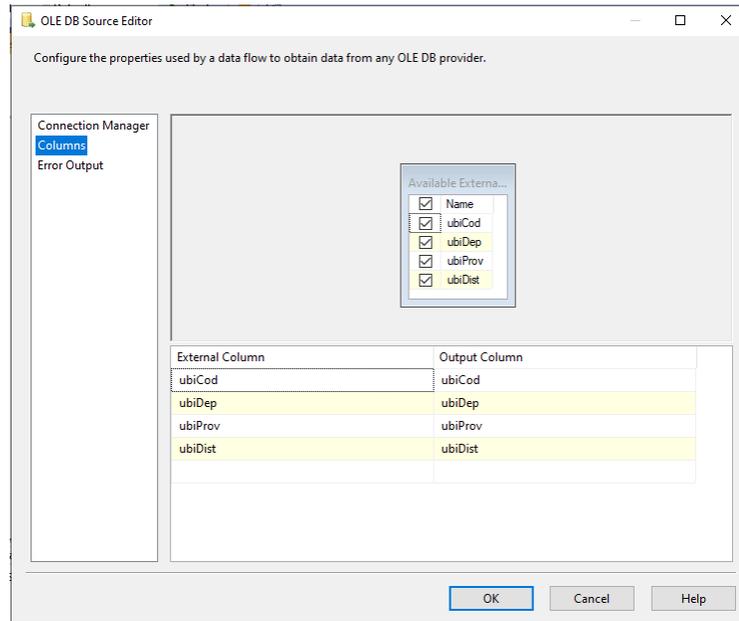


Figura 26. Obtención de datos de Datasource
Fuente: Propia

2. **Load dimUbicación:** almacena en la tabla Dimensión dimUbicación los datos obtenidos en el paso anterior.

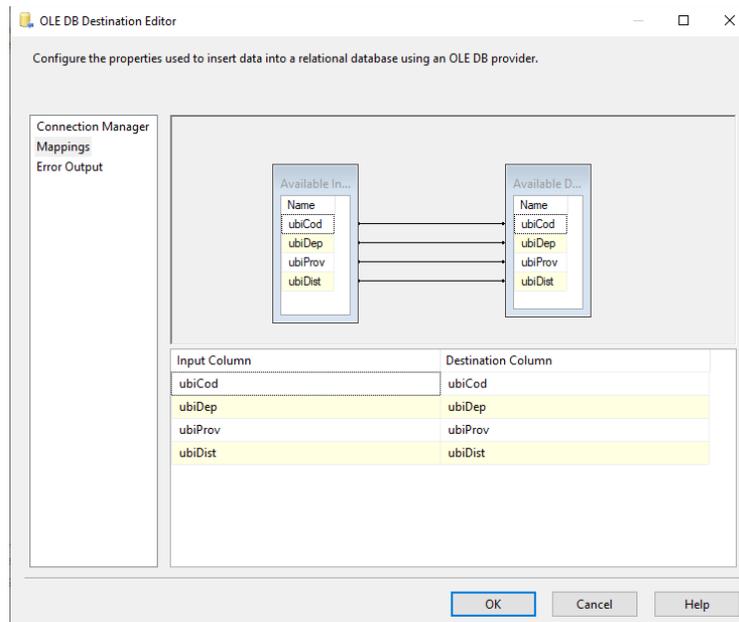


Figura 27. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimUbicación
Fuente: Propia

- **Load dimMedioAcceso**

A continuación, se especificarán las tareas llevada a cabo por **Load dimMedioAcceso**. Esta tarea está conformada por los siguientes pasos:

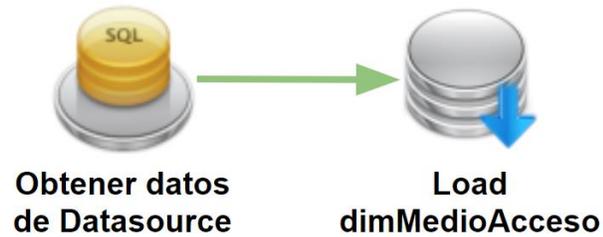


Figura 28. Pasos de la tarea Load dimMedioAcceso
Fuente: Propia

1. **Obtener datos de Datasource:** obtiene los datos del Datasource necesarios para cargar la tabla de Dimensión dimMedioAcceso.

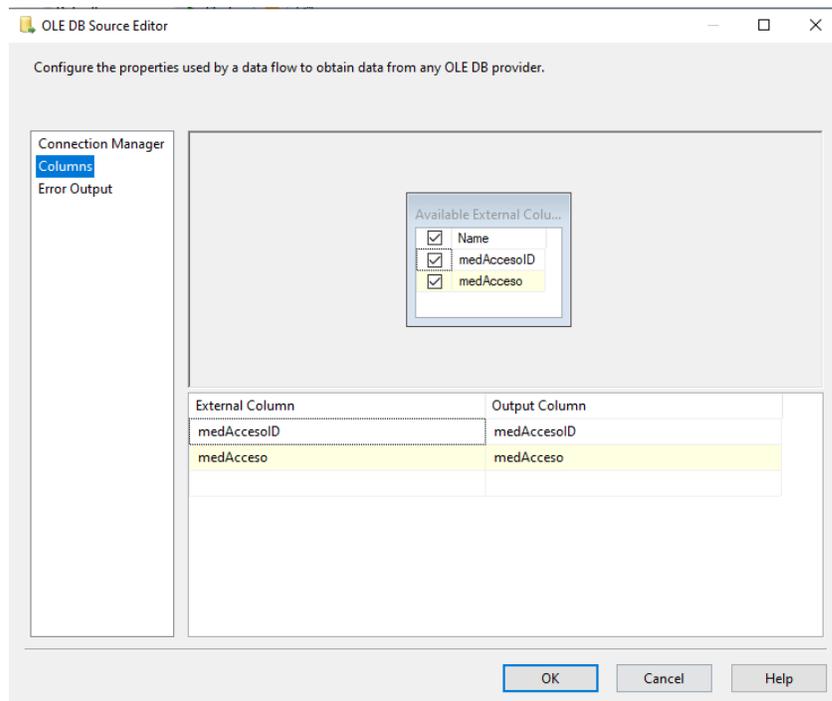


Figura 29. Obtención de datos de Datasource
Fuente: Propia

2. **Load dimMedioAcceso:** almacena en la tabla Dimensión dimMedioAcceso los datos obtenidos en el paso anterior.

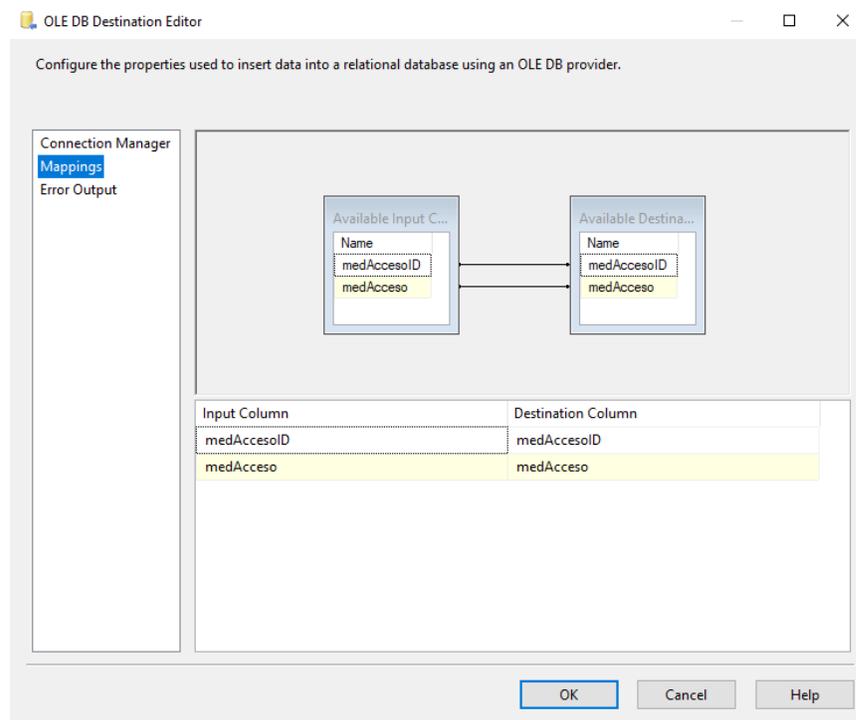


Figura 30. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimMedioAcceso
Fuente: Propia

- **Load dimJefatura**

A continuación, se especificarán las tareas llevada a cabo por **dimJefatura**. Esta tarea está conformada por los siguientes pasos:

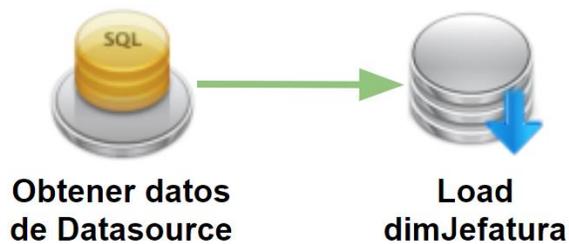


Figura 31. Pasos de la tarea Load dimJefatura
Fuente: Propia

1. **Obtener datos de Datasource:** obtiene los datos del Datasource necesarios para cargar la tabla de Dimensión dimJefatura.

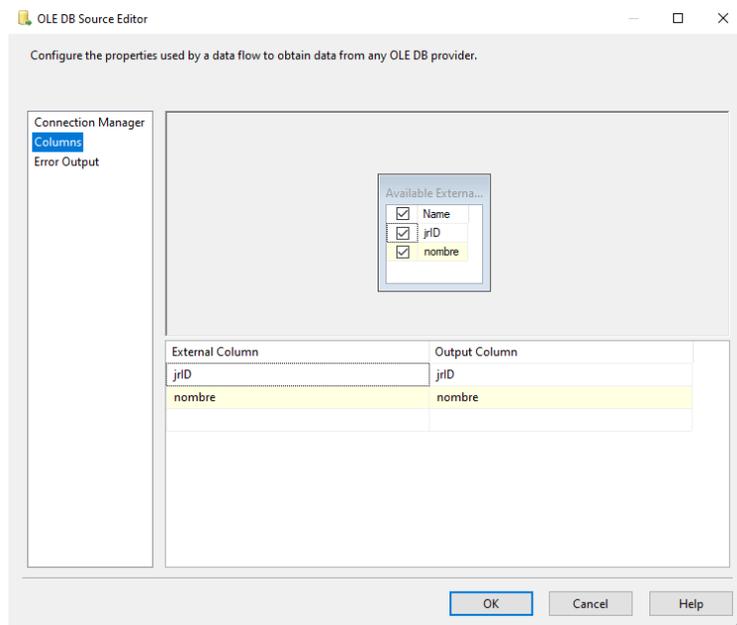


Figura 32. Obtención de datos de Datasource
Fuente: Propia

2. **Load dimJefatura:** almacena en la tabla Dimensión dimJefatura los datos obtenidos en el paso anterior.

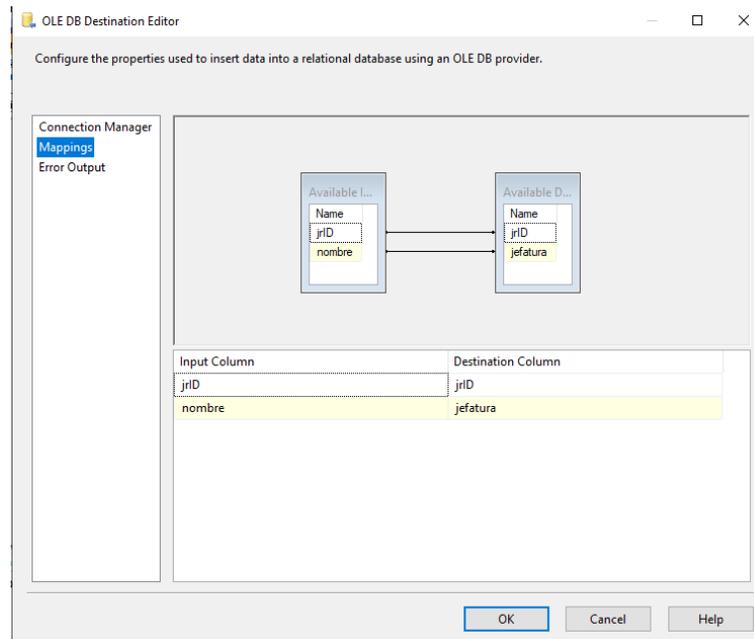


Figura 33. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimJefatura
Fuente: Propia

- **Load dimTipoLocal**

A continuación, se especificarán las tareas llevada a cabo por **dimTipoLocal**. Esta tarea está conformada por los siguientes pasos:

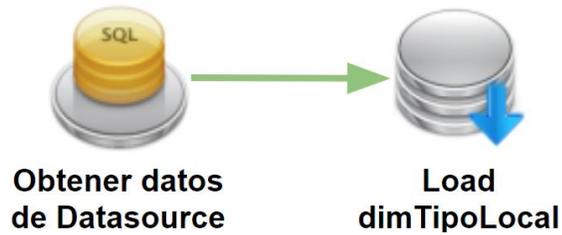


Figura 34. Pasos de la tarea Load dimTipoLocal
Fuente: Propia

1. **Obtener datos de Datasource:** obtiene los datos del Datasource necesarios para cargar la tabla de Dimensión **dimTipoLocal**.

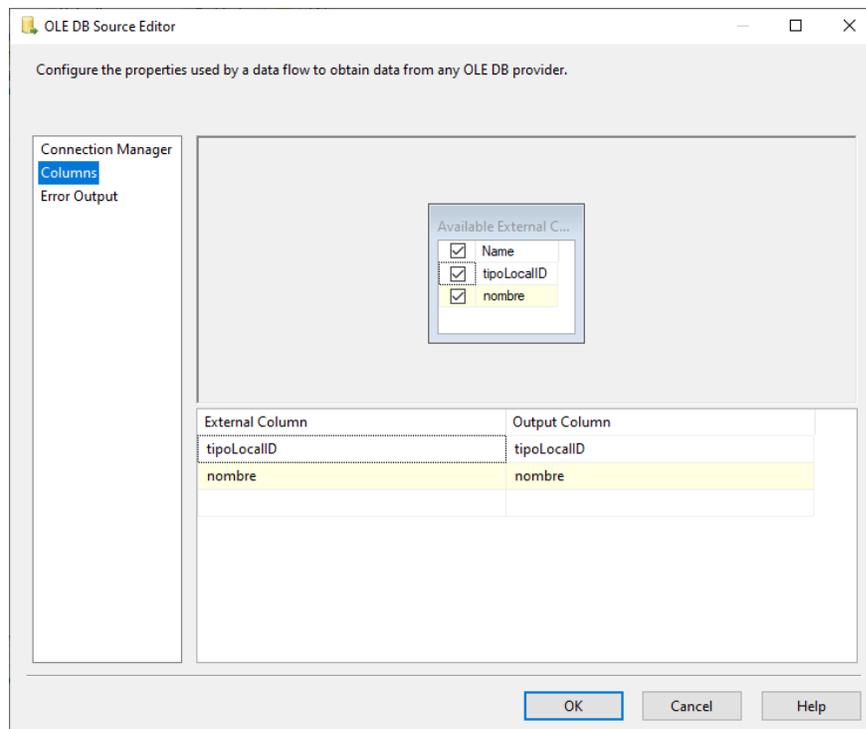


Figura 35. Obtención de datos de Datasource
Fuente: Propia

2. **Load dimTipoLocal:** almacena en la tabla Dimensión dimTipoLocal los datos obtenidos en el paso anterior.

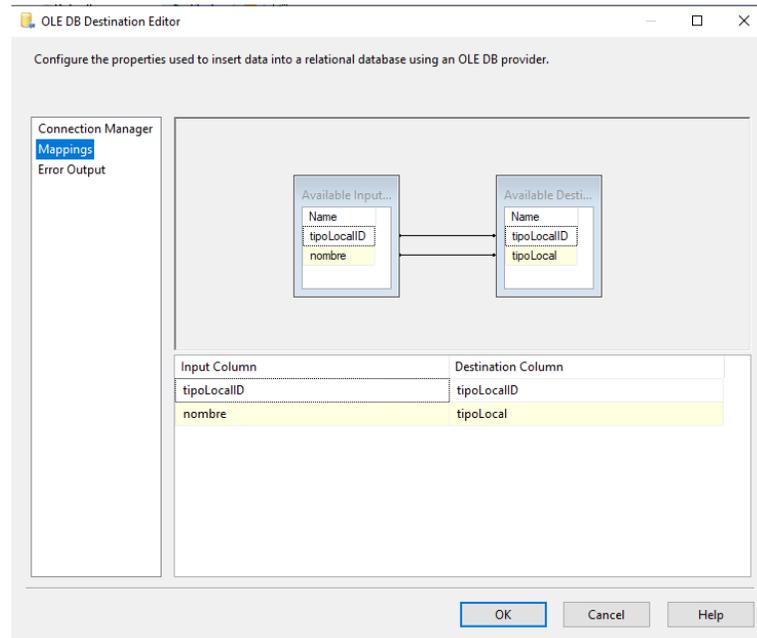


Figura 36. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimTipoLocal
Fuente: Propia

- **Load dimEnlace**

A continuación, se especificarán las tareas llevada a cabo por **dimEnlace**. Esta tarea está conformada por los siguientes pasos:

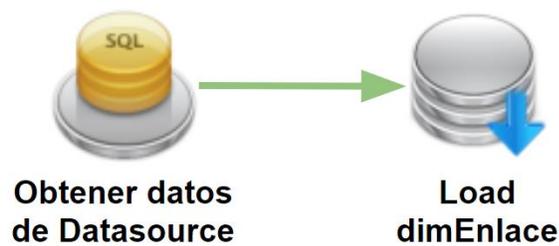


Figura 37. Pasos de la tarea Load dimEnlace
Fuente: Propia

1. **Obtener datos de Datasource:** obtiene los datos del Datasource necesarios para cargar la tabla de Dimensión dimEnlace.

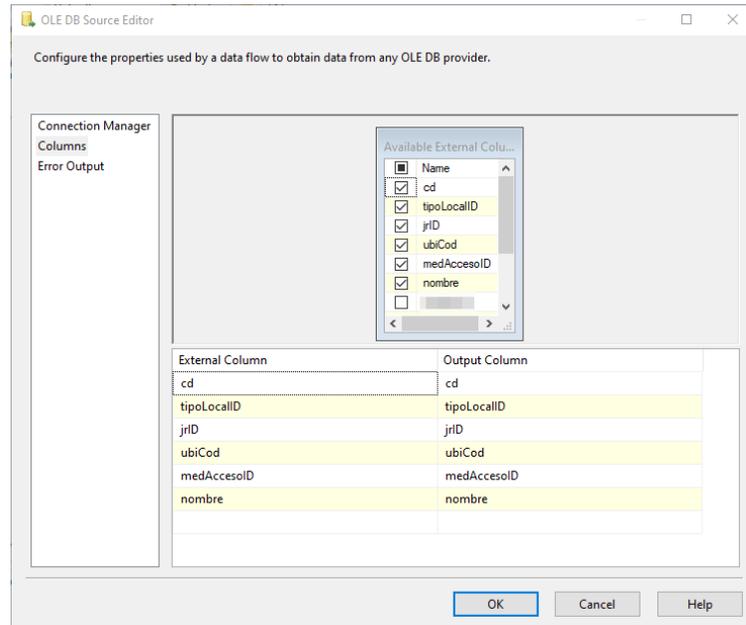


Figura 38. Obtención de datos de Datasource
Fuente: Propia

2. **Load dimEnlace:** almacena en la tabla Dimensión dimEnlace los datos obtenidos en el paso anterior.

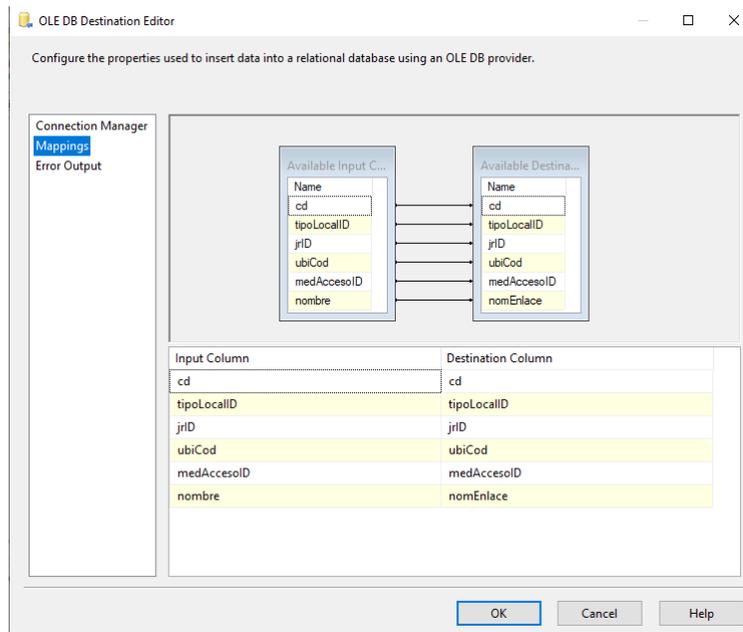


Figura 39. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimEnlace
Fuente: Propia

- **Load dimPrioridad**

A continuación, se especificarán las tareas llevada a cabo por **dimPrioridad**. Esta tarea está conformada por los siguientes pasos:

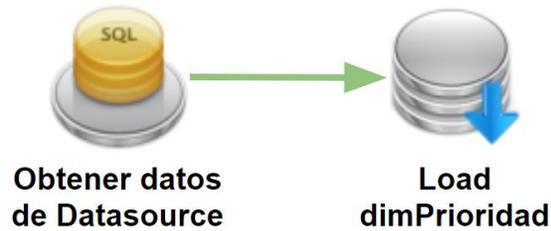


Figura 40. Pasos de la tarea Load dimPrioridad
Fuente: Propia

1. **Obtener datos de Datasource:** obtiene los datos del Datasource necesarios para cargar la tabla de Dimensión dimPrioridad.

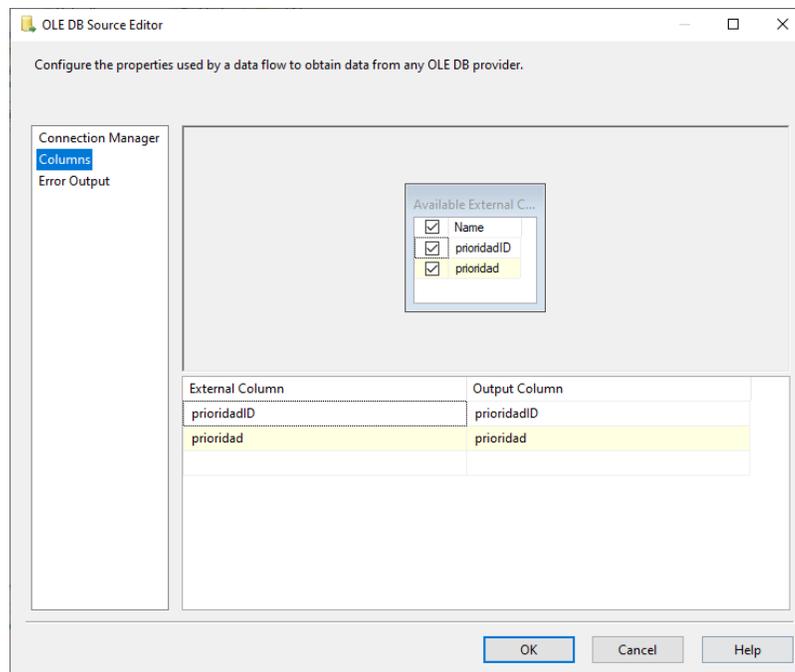


Figura 41. Obtención de datos de Datasource
Fuente: Propia

2. **Load dimPrioridad:** almacena en la tabla Dimensión dimPrioridad los datos obtenidos en el paso anterior.

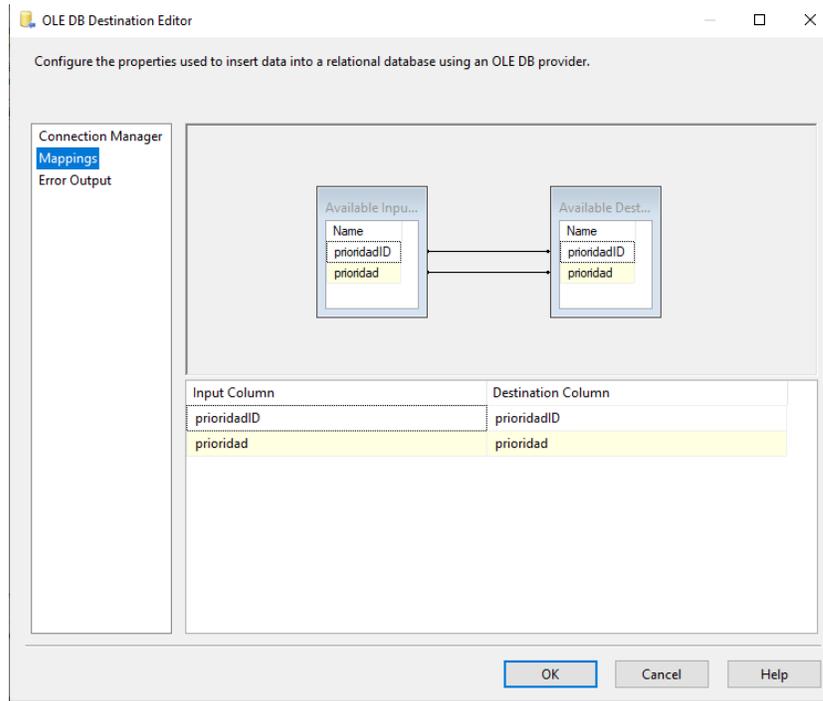


Figura 42. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimPrioridad
Fuente: Propia

- **Load dimMotivo**

A continuación, se especificarán las tareas llevada a cabo por **dimMotivo**. Esta tarea está conformada por los siguientes pasos:

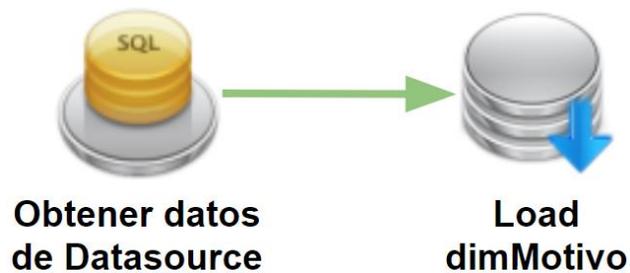


Figura 43. Pasos de la tarea Load dimMotivo
Fuente: Propia

1. **Obtener datos de Datasource:** obtiene los datos del Datasource necesarios para cargar la tabla de Dimensión dimMotivo.

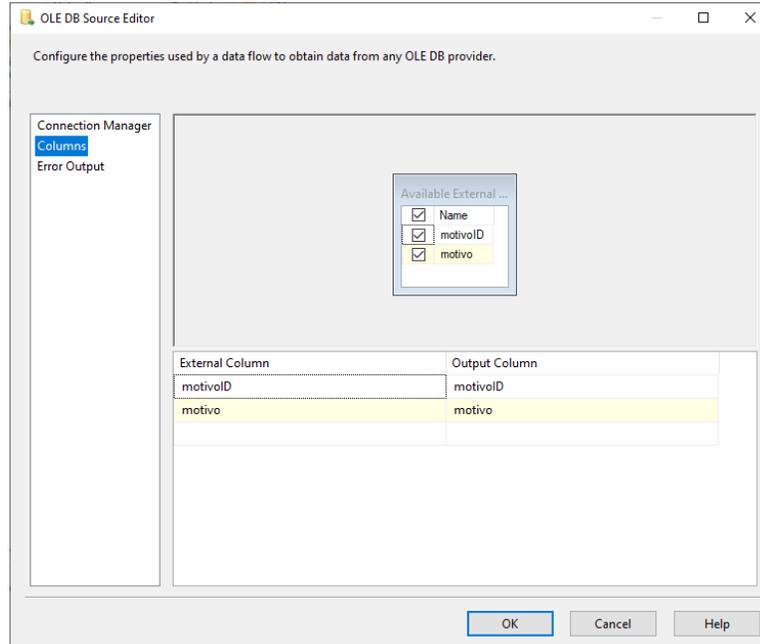


Figura 44. Obtención de datos de Datasource
Fuente: Propia

2. **Load dimMotivo:** almacena en la tabla Dimensión dimMotivo los datos obtenidos en el paso anterior.

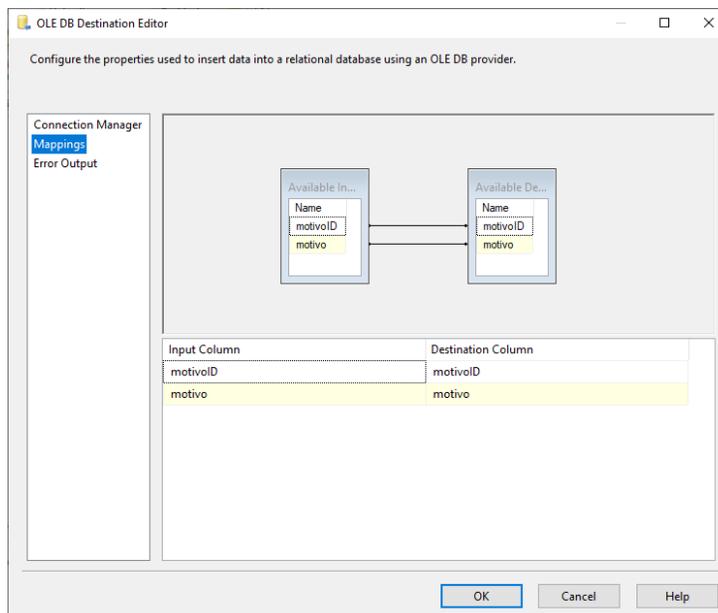


Figura 45. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimMotivo
Fuente: Propia

- **Load dimMonitoreador**

A continuación, se especificarán las tareas llevada a cabo por **dimMonitoreador**.

Esta tarea está conformada por los siguientes pasos:

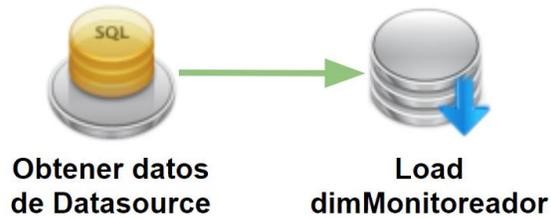


Figura 46. Pasos de la tarea Load dimMonitoreador
Fuente: Propia

1. **Obtener datos de Datasource:** obtiene los datos del Datasource necesarios para cargar la tabla de Dimensión dimMonitoreador.

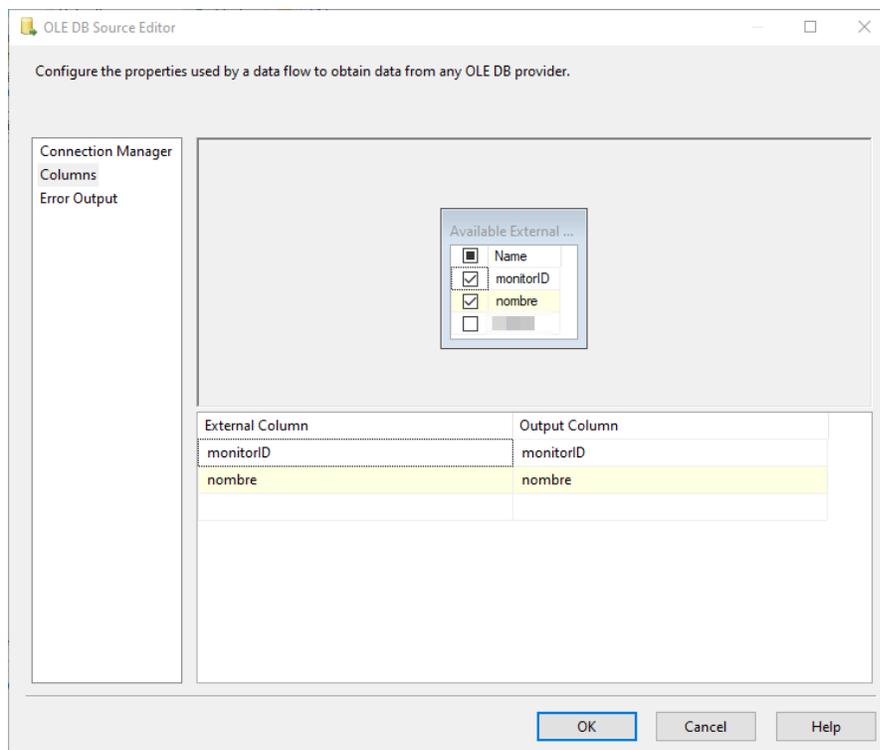


Figura 47. Obtención de datos de Datasource
Fuente: Propia

2. **Load dimMonitoreador:** almacena en la tabla Dimensión dimMonitoreador los datos obtenidos en el paso anterior.

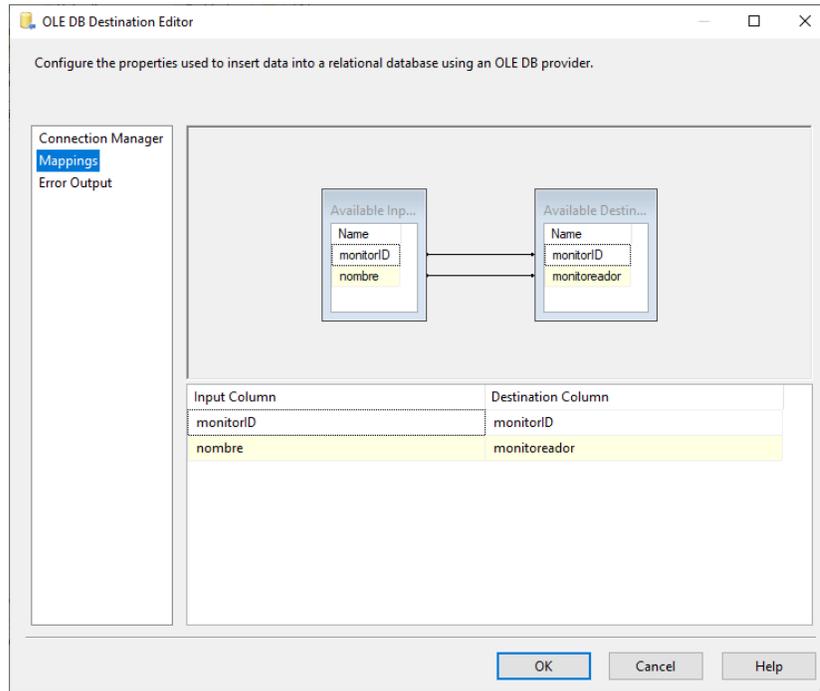


Figura 48. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimMonitoreador
Fuente: Propia

- **Load dimResponsabilidad**

A continuación, se especificarán las tareas llevada a cabo por **dimResponsabilidad**. Esta tarea está conformada por los siguientes pasos:

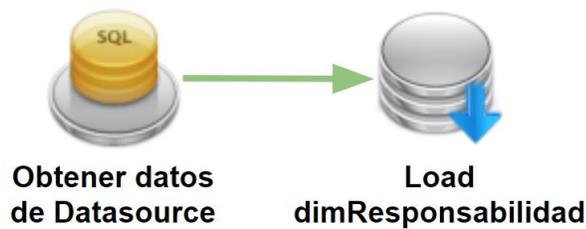


Figura 49. Pasos de la tarea Load dimResponsabilidad
Fuente: Propia

1. **Obtener datos de Datasource:** obtiene los datos del Datasource necesarios para cargar la tabla de Dimensión dimResponsabilidad.

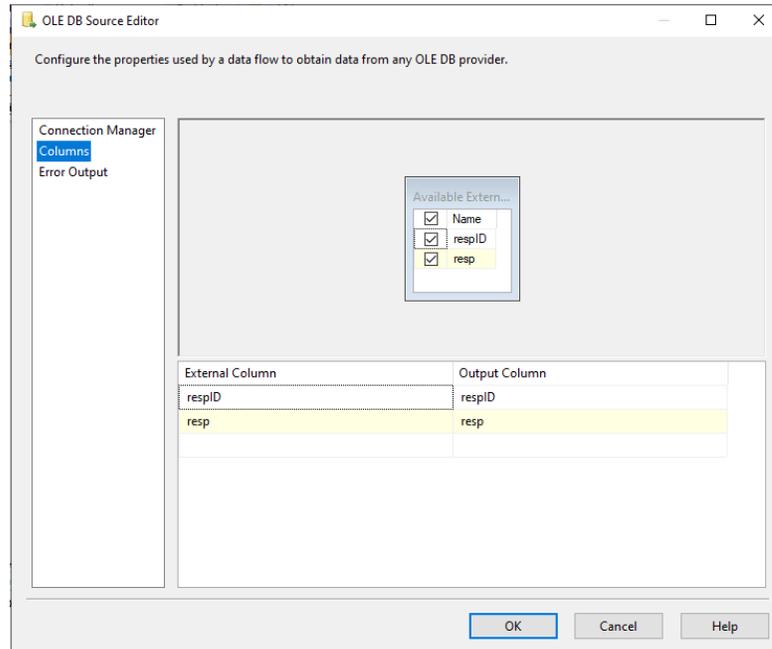


Figura 50. Obtención de datos de Datasource
Fuente: Propia

2. **Load dimResponsabilidad:** almacena en la tabla Dimensión dimResponsabilidad los datos obtenidos en el paso anterior.

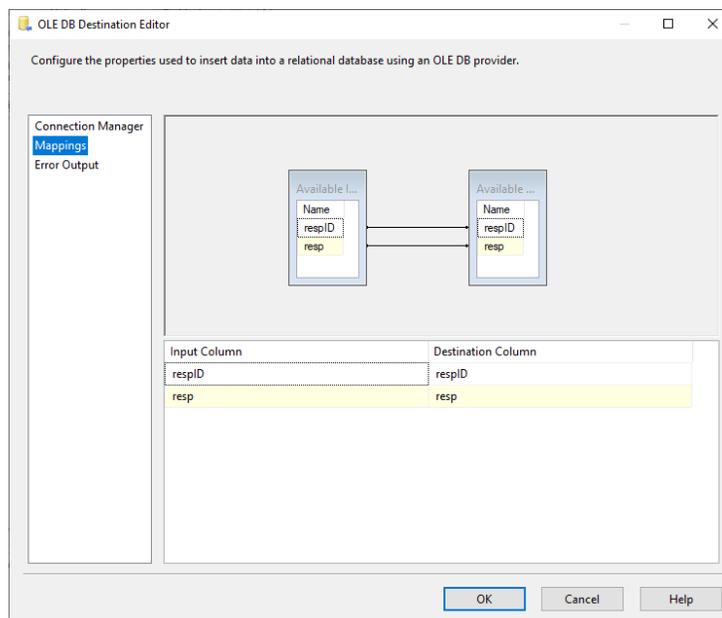


Figura 51. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimResponsabilidad
Fuente: Propia

- **Load dimEstado**

A continuación, se especificarán las tareas llevada a cabo por **dimEstado**. Esta tarea está conformada por los siguientes pasos:

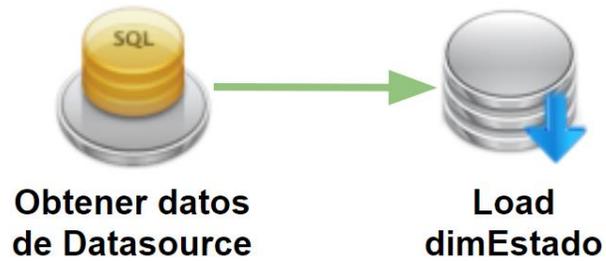


Figura 52. Pasos de la tarea Load dimEstado
Fuente: Propia

1. **Obtener datos de Datasource:** obtiene los datos del Datasource necesarios para cargar la tabla de Dimensión dimEstado.

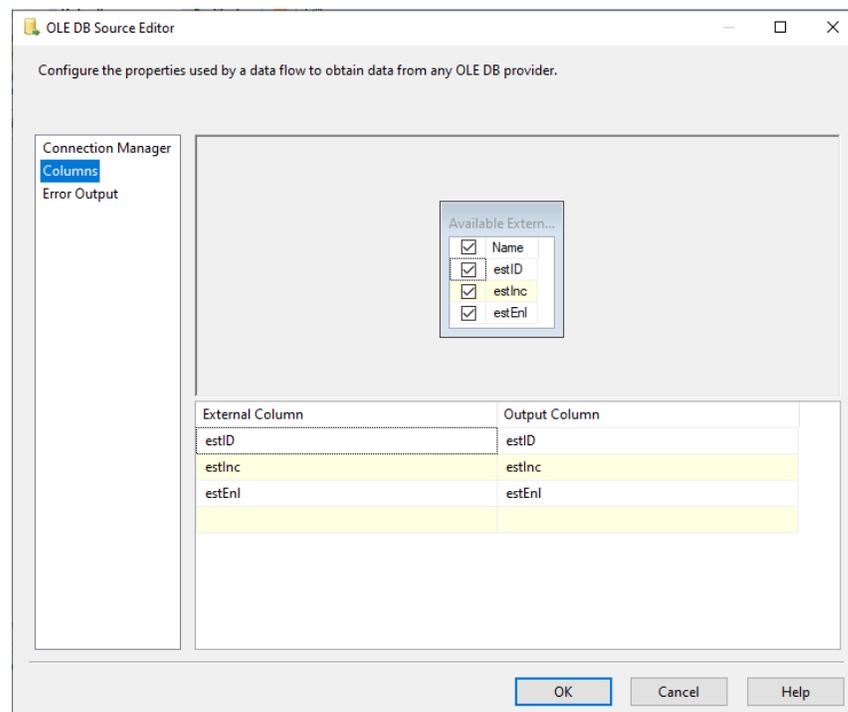


Figura 53. Obtención de datos de Datasource
Fuente: Propia

2. **Load dimEstado:** almacena en la tabla Dimensión dimEstado los datos obtenidos en el paso anterior.

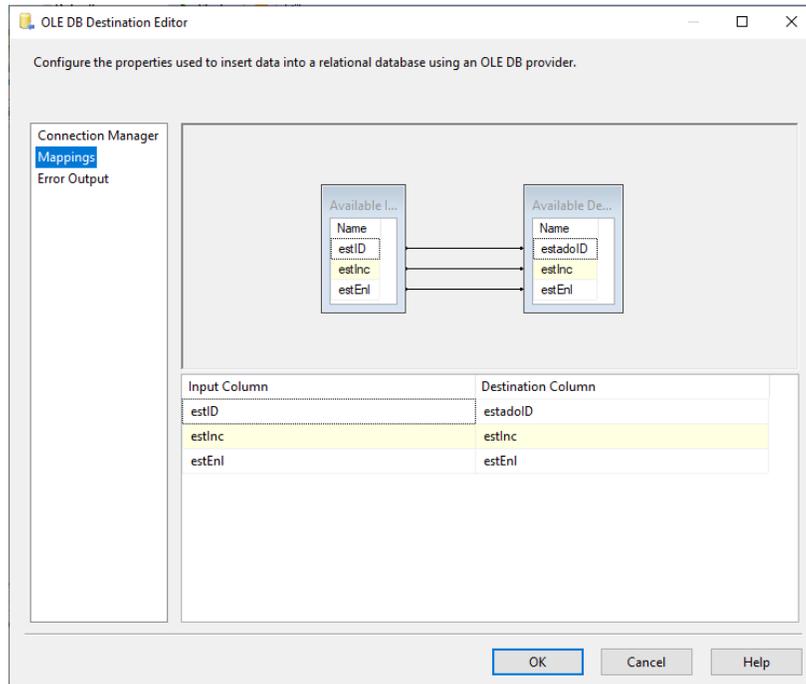


Figura 54. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimEstado
Fuente: Propia

- **Load dimTiempo**

A continuación, se especificarán las tareas llevada a cabo por **dimTiempo**. Esta tarea está conformada por los siguientes pasos:



Load dimTiempo

Figura 55. Pasos de la tarea Load dimTiempo
Fuente: Propia

1. **Obtener datos de Datasource:** obtiene los datos del Datasource necesarios para cargar la tabla de Dimensión dimTiempo.

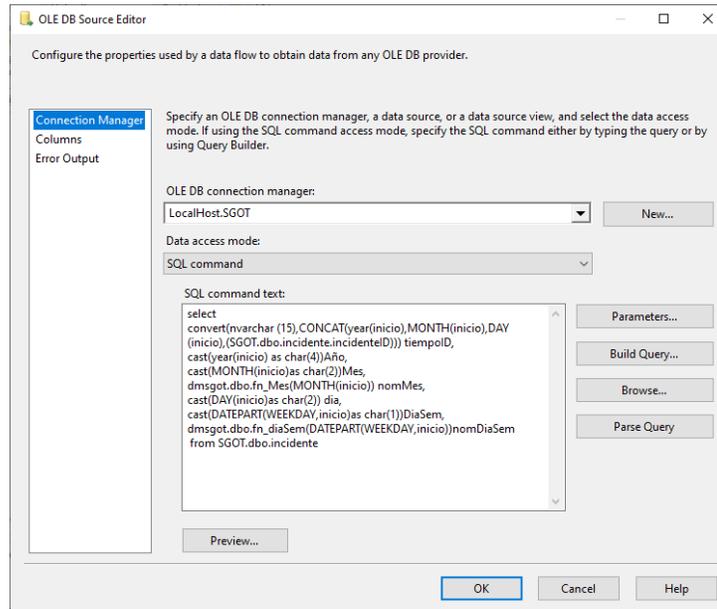


Figura 56. Obtención de datos de Datasource
Fuente: Propia

2. **Load dimTiempo:** almacena en la tabla Dimensión dimTiempo los datos obtenidos en el paso anterior.

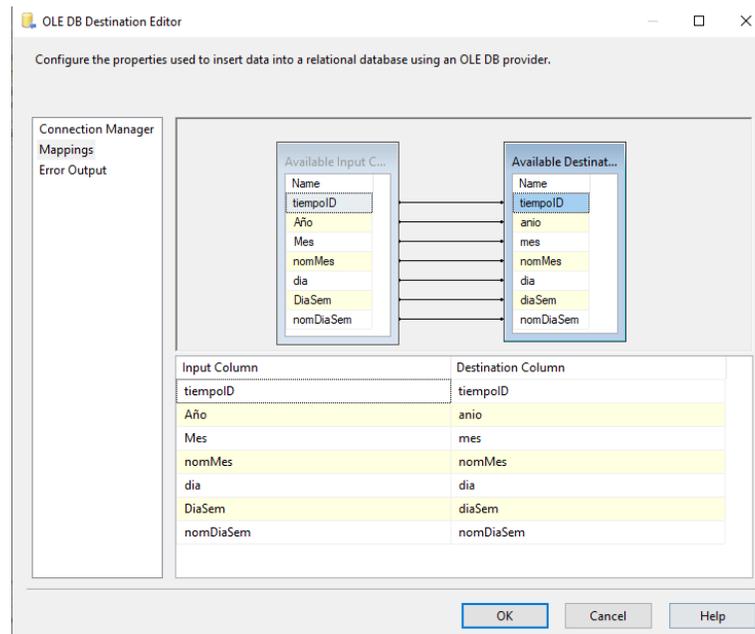


Figura 57. Carga de datos de Datasource hacia la dimensión dimTiempo
Fuente: Propia

- **Load factIncidente**

A continuación, se especificarán las tareas llevada a cabo por **dimEstado**. Esta tarea está conformada por los siguientes pasos:



Figura 58. Obtención de datos de Datasource
Fuente: Propia

1. **Obtener datos de Datasource:** obtiene los datos del Datasource necesarios para cargar la tabla de Dimensión dimTiempo.

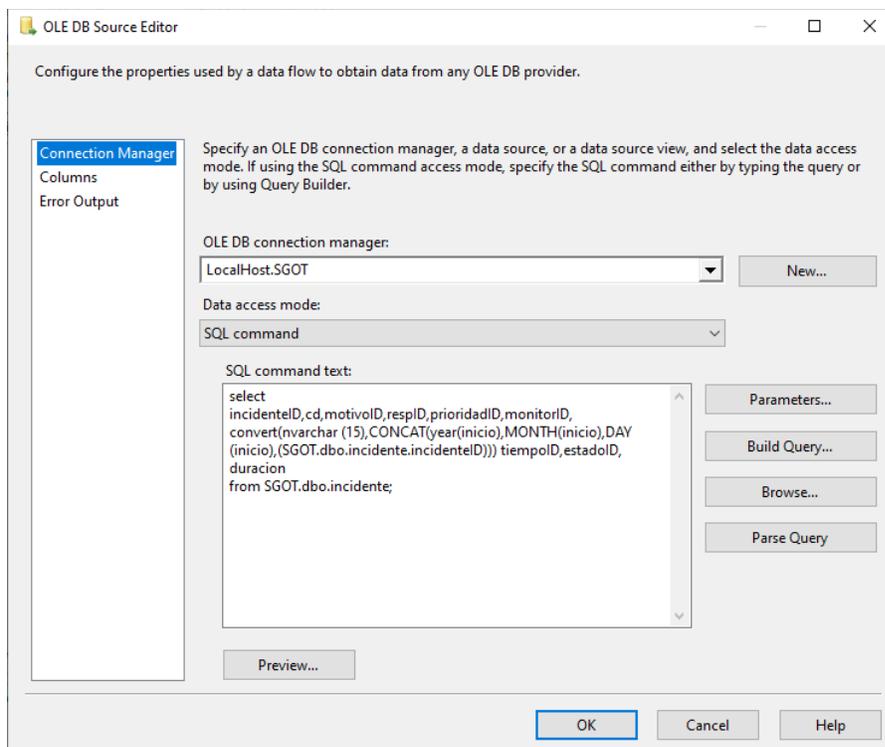


Figura 59. Obtención de datos de Datasource
Fuente: Propia

2. **Load dimTiempo:** almacena en la tabla Dimensión dimTiempo los datos obtenidos en el paso anterior.

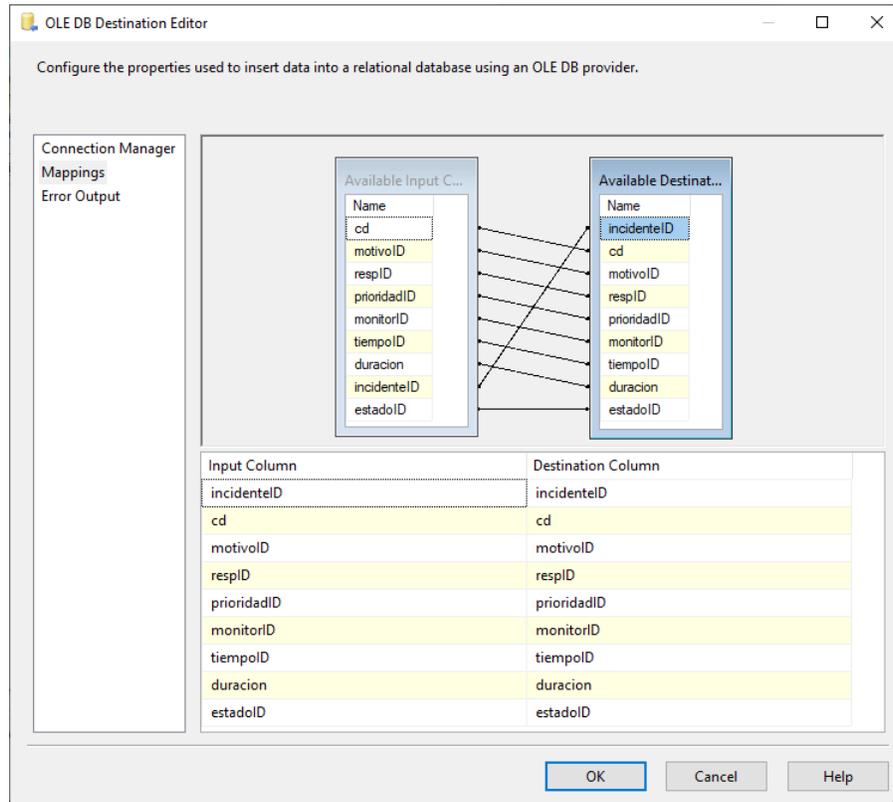


Figura 60. Carga de datos de Datasource hacia la factIncidente
Fuente: Propia

3.9.4.2. Actualización

Luego de realizar la primera carga del Datamart se establecieron las siguientes políticas de actualización periódicas, las cuales son las siguientes:

- La información se actualizará todos los días a las 8:00 am y 3:00 pm.
- Todo el Datamart será limpiado cada vez que se actualice siendo el mismo proceso que el de Carga Inicial.

4. CAPÍTULO IV – Resultados y discusión

4.1. Resultados

Luego de implementar la solución de Inteligencia de Negocios se presentó una disminución del 90.59 % en el tiempo mensual utilizado para elaborar reportes. Asimismo, se aprecia una disminución del 61.11 % en el tiempo mensual utilizado para analizar la información presentada en los reportes. Finalmente, en la dimensión de calidad de la información de los reportes se presenta 45.71 % de mejora evaluando el resultado del instrumento elaborado para medir la dimensión.

Tabla 3. Resultados de los indicadores (Tiempo basado en meses).

Dimensión	Control	Media	Mejora
Tiempo de elaboración de reportes	Sin BI	189.66 hrs.	90.59%
	Con BI	17.83 hrs.	
Tiempo para analizar la información de los reportes	Sin BI	120 hrs.	61.11%
	Con BI	46.66 hrs.	
Calidad de la información en los reportes elaborados	Sin BI	70 p.	45.71%
	Con BI	102 p.	

4.1.1. Prueba de hipótesis específica 1

Para evaluar si se mejoró el tiempo en la elaboración de reportes luego de realizar la implementación de BI, se comparan los tiempos que tomaba la elaboración de reportes antes y después de la implementación de BI. En la tabla 4 se presentan los tiempos aproximados de ejecución para posteriormente en la tabla 5 presentar el consolidado de la información mensual.

Tabla 4. Tiempos de elaboración aproximados en la generación de reportes antes y después de la implementación de BI (horario 24/7)

Actividad	Antes de la implementación de BI			Después de la implementación de BI		
	Tipo de Ejecución	Frecuencia	Tiempo	Tipo de Ejecución	Frecuencia	Tiempo
Extracción de datos	Manual	3 veces por día	1 hora	Automatizado	3 veces por día	1 min.
Análisis de la información	Manual	3 veces por día	30 min.	Automatizado	3 veces por día	5 min.
Elaboración de reporte diario	Manual	3 veces por día	30 min.	En línea	3 veces por día	5 min.
Elaboración de reporte mensual	Manual	1 vez al mes	6 hrs.	En línea	1 vez al mes	30 min.
Tiempo requerido por día			6 hrs.			33 min.
Tiempo requerido por semana			42 hrs.			3 hrs. y 51 min.
Tiempo requerido por mes			186 hrs.			17 hrs.

Tabla 5. Cuadro comparativo de tiempo de ejecución en la elaboración de reportes.

Mes	Extracción de datos	Análisis de la información	Elaboración de reporte diario	Elaboración de reporte mensual	Total
Mayo	90 hrs.	45 hrs.	45 hrs.	6 hrs.	186 hrs.
Junio	94 hrs.	47 hrs.	45 hrs.	5 hrs.	191 hrs.
Julio	92 hrs.	47 hrs.	46 hrs.	7 hrs.	192 hrs.
Post implementación					
Agosto	1.5 hrs.	7.5 hrs.	8.5 hrs.	1.5 hrs.	19 hrs.
Septiembre	1.5 hrs.	7.5 hrs.	7.5 hrs.	1 hr.	17.5 hrs.
Octubre	1.5 hrs.	7.5 hrs.	7.5 hrs.	0.5 hr	17 hrs.

Planteamiento de hipótesis

H0: La implementación de una solución de Inteligencia de Negocios reduce la eficiencia con respecto al tiempo de elaboración de reportes en la gestión de incidentes del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.

Ha: La implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con respecto al tiempo de elaboración de reportes en la gestión de incidentes del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.

Nivel confianza:

La prueba se ejecutará con un nivel de confianza del 95 %.

Nivel de significancia

$\alpha = 0.05$ La prueba será a un nivel de significancia al 5 %.

Regla de decisión

- Si la probabilidad obtenida P-valor $\leq \alpha$, se rechaza H0 (Se acepta Ha)
- Si la probabilidad obtenida P-valor $> \alpha$, no se rechaza H0 (Se acepta H0)

Cálculo de valor

Para el cálculo del estadístico t y su probabilidad se usó el software SPSS.

Dado que el tamaño de nuestra muestra es menor a 30 se procede a utilizar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para poder afirmar el supuesto de normalidad a fin de poder aplicar la prueba de distribución t'student para pruebas relacionadas.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ANTES	,328	3	.	,871	3	,298
DESPUÉS	,292	3	.	,923	3	,463

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 61. Prueba de normalidad

Si contrastamos los valores obtenidos al realizar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk obtenemos:

- P-valor (Antes) = 0.298 > $\alpha = 0.05$
- P-valor (Después) = 0.463 > $\alpha = 0.05$

Entonces podemos afirmar que los datos provienen de una distribución normal, de manera que podemos proceder a aplicar la prueba t'student para muestras relacionadas. Obteniendo los siguientes resultados.

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	ANTES	189,6667	3	3,21455	1,85592
	DESPUÉS	17,8333	3	1,04083	,60093

Figura 62. Estadísticas de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	ANTES - DESPUÉS	171,83333	4,25245	2,45515	161,26966	182,39701	69,989	2	,000

Figura 63. Prueba de muestras emparejadas

Decisión

Como p-valor = 0.000 es menor a $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula, considerando un nivel de significancia del 5 % los resultados reflejan que los tiempos requeridos en la elaboración de reportes en promedio se han reducido un 90.59 % después de la implementación de la solución de BI. Se concluye que se incrementa la eficiencia con respecto al tiempo de elaboración de reportes en la gestión de incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.

4.1.2. Prueba de hipótesis específica 2

Para evaluar si se mejoró el tiempo en el análisis de datos de los reportes luego de realizar la implementación de BI, en la tabla se comparan los tiempos que tomaba el análisis de los datos de los reportes antes y después de la implementación de BI. En la tabla 6 se presenta la información a evaluar.

Tabla 6. Cuadro comparativo de tiempo de ejecución en el análisis de datos de reportes (minutos)

Mes	Análisis de datos
Mayo	120 min.
Junio	120 min.
Julio	120 min.
Implementación de la solución de BI	
Agosto	60 min.
Septiembre	50 min.
Octubre	30 min.

Planteamiento de hipótesis

H0: La implementación de una solución de Inteligencia de Negocios reduce la eficiencia con el tiempo para analizar la información de los reportes en la gestión de incidentes del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.

Ha: La implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con el tiempo para analizar la información de los reportes en la gestión de incidentes del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.

Nivel confianza:

La prueba se ejecutará con un nivel de confianza del 95 %.

Nivel de significancia

$\alpha = 0.05$ La prueba será a un nivel de significancia al 5 %.

Regla de decisión

- Si la probabilidad obtenida P-valor $\leq \alpha$, se rechaza H0 (Se acepta Ha)
- Si la probabilidad obtenida P-valor $> \alpha$, no se rechaza H0 (Se acepta H0).

Cálculo de valor

Para el cálculo del estadístico t y su probabilidad se usó el software SPSS.

Dado que el tamaño de nuestra muestra es menor a 30 se procede a utilizar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para poder afirmar el supuesto de normalidad a fin de poder aplicar la prueba de distribución t'student para pruebas relacionadas.

	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DESPUÉS	,253	3	.	,964	3	,637

a. ANTES es constante. Se ha omitido.
b. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 64. Prueba de normalidad

Si contrastamos los valores obtenidos al realizar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk obtenemos:

- P-valor (Después) = 0.367 > $\alpha = 0.05$

Entonces podemos afirmar que los datos provienen de una distribución normal, de manera que podemos proceder a aplicar la prueba t'student para muestras relacionadas. Obteniendo los siguientes resultados:

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	ANTES	120,0000	3	,00000	,00000
	DESPUÉS	46,6667	3	15,27525	8,81917

Figura 65. Estadísticas de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	ANTES - DESPUÉS	73,33333	15,27525	8,81917	35,38750	111,27916	8,315	2	,014

Figura 66. Prueba de muestras emparejadas

Decisión

Como p-valor = 0.014 es menor a $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula, considerando un nivel de significancia del 5 % los resultados reflejan que los tiempos requeridos en analizar la información presentada en los reportes en promedio se han reducido un 61.11 % después de la implementación de la solución de BI. Se concluye que se incrementa la eficiencia con respecto al tiempo para analizar la información de los reportes en la gestión de incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.

4.1.3. Prueba de hipótesis específica 3

Para evaluar si se mejoró la calidad de los reportes presentados luego de realizar la implementación de BI, en la tabla 7 se comparan las puntuaciones obtenidas sobre el cuestionario elaborado para evaluar la calidad de los reportes.

Tabla 7. Cuadro comparativo de puntuación.

Mes	Puntuación
Mayo	70
Junio	70
Julio	70
Implementación de la solución de BI	
Agosto	100
Septiembre	101
Octubre	105

Planteamiento de hipótesis

H0: La implementación de una solución de Inteligencia de Negocios reduce la eficiencia con respecto a la calidad de la información en los reportes elaborados en la gestión de incidentes del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.

Ha: La implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con respecto a la calidad de la información en los reportes elaborados en la gestión de incidentes del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.

Nivel confianza:

La prueba se ejecutará con un nivel de confianza del 95 %.

Nivel de significancia

$\alpha = 0.05$ La prueba será a un nivel de significancia al 5 %.

Regla de decisión

- Si la probabilidad obtenida P-valor $\leq \alpha$, se rechaza H0 (Se acepta Ha)
- Si la probabilidad obtenida P-valor $> \alpha$, no se rechaza H0 (Se acepta H0).

Cálculo de valor

Para el cálculo del estadístico t y su probabilidad se usó el software SPSS.

Dado que el tamaño de nuestra muestra es menor a 30 se procede a utilizar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para poder afirmar el supuesto de normalidad a fin de poder aplicar la prueba de distribución t'student para pruebas relacionadas.

	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DESPUÉS	,314	3	.	,893	3	,363

a. ANTES es constante. Se ha omitido.
b. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 67. Prueba de normalidad

Si contrastamos los valores obtenidos al realizar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk obtenemos:

- P-valor (Después) = 0.363 > $\alpha = 0.05$

Entonces podemos afirmar que los datos provienen de una distribución normal, de manera que podemos proceder a aplicar la prueba t'student para muestras relacionadas. Obteniendo los siguientes resultados.

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	ANTES	70,0000	3	,00000	,00000
	DESPUÉS	102,0000	3	2,64575	1,52753

Figura 68. Estadísticas de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	ANTES - DESPUÉS	-32,00000	2,64575	1,52753	-38,57241	-25,42759	-20,949	2	,002

Figura 69. Prueba de muestras emparejadas

Decisión

Como p-valor = 0.002 es menor a $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula, considerando un nivel de significancia del 5 % los resultados reflejan que las puntuaciones obtenidas por el instrumento elaborado en promedio mejoraron un 45.71 % después de la implementación de la solución de BI. Se concluye que se incrementa la eficiencia con respecto a la calidad de la información de los reportes elaborados en la gestión de incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.

5. CAPÍTULO V – Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

1. Esta investigación demuestra que la implementación de la solución de Inteligencia de Negocios utilizando la metodología Hefesto cumple con el objetivo de este trabajo de investigación.
2. La implementación de una solución de Inteligencia de Negocios permitió que la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas pueda tener un mayor control y eficiencia sobre la Gestión de Incidencias.
3. Con respecto al tiempo de elaboración de reportes, se concluye que la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios provocó una disminución de la media en un 90.59 %.
4. Para el caso de la dimensión tiempo para analizar la información de los reportes, se concluye que la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios impactó en la media de la dimensión disminuyéndola en 61.11 %.
5. En cuanto a la calidad de información de los reportes se concluye que la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios influyó positivamente en la media mejorando la puntuación un 45.71 % de acuerdo a los resultados obtenidos por el instrumento desarrollado.
6. La implementación de una solución de Inteligencia de Negocios permitió ahorrar tiempo en la construcción de reportes de alta importancia para la gerencia de la institución reduciendo el costo de horas hombre destinados a dicha actividad.
7. Finalmente, la acumulación sistemática de datos históricos permitió a la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas tener un soporte en la toma de decisiones basado en datos cuantitativos.

5.2. Recomendaciones

1. Si bien la solución de Inteligencia de Negocios está implementada en el área de monitoreo de redes, la misma puede ser implementada en las diferentes áreas de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas.
2. Se sugiere como trabajo futuro implementar técnicas de minería de datos a fin de crear modelos predictivos en la Gestión de Incidencias pudiendo realizar cambios preventivos disminuyendo el impacto de las incidencias.

3. Se deben establecer planes de capacitación al personal que utilizará esta solución de Inteligencia de Negocios.

Referencias Bibliográficas

- [1] Gerencia de Planificación - RENIEC, “REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES (ROF),” 2016.
- [2] “Print, secure and manage your information | Lexmark United States.” [Online]. Available: https://www.lexmark.com/en_us.html. [Accessed: 17-Nov-2019].
- [3] IEEE, “IEEE Guide for Terms and Concepts in Intelligent Process Automation,” *Inst. Electr. Electron. Eng. Stand. Assoc.*, 2017.
- [4] L. Duan and L. Da Xu, “Business intelligence for enterprise systems: A survey,” *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 8, no. 3. pp. 679–687, 2012.
- [5] L. Alfaro and D. Paucar, “Construcción de un Datamart que apoye en la toma de decisiones de la gestión de incidencias en una mesa de ayuda: caso Consorcio Peruano de Empresas,” *Repos. Tesis - UNMSM*, p. 155, 2016.
- [6] E. R. Gonzales Segovia, “Implementación de Business Intelligence para mejorar el flujo de información y la toma de decisiones en la encuesta nacional de hogares enahó INEI,” 2016.
- [7] G. Gonzales, “Universidad Nacional Mayor de San Marcos negocios utilizando la metodología Hefesto para las oficinas de contabilidad en universidades públicas,” 2018.
- [8] J. A. Vilca Ypanaqué, “Implementación de un sistema de consultas analíticas para el soporte de las decisiones en instituciones educativas públicas basado en un Datamart, aplicando La metodología Hefesto. Caso de estudio: I. E. N ° 170 Santa Rosa De Sauce,” p. 107, 2016.
- [9] M. Quiroz and M. Yenque, “Implementación de un data mart para asistir la toma de decisiones en el área de ventras de la empresa farmacéutica mifarma,” 2018.
- [10] R. P. Santi and H. Putra, “A Systematic Literature Review of Business Intelligence Technology, Contribution and Application for Higher Education,” *2018 Int. Conf. Inf. Technol. Syst. Innov. ICITSI 2018 - Proc.*, pp. 404–409, 2018.
- [11] M. A. Aufaure, R. Chiky, O. Curé, H. Khrouf, and G. Kepeklian, “From Business Intelligence to semantic data stream management,” *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 63, pp. 100–107, Oct. 2016.
- [12] P. R. Perumal, G. G. R. Roy, and B. R. Kumar, “Security analysis of future enterprise business intelligence,” *Proc. - 2014 World Congr. Comput. Commun. Technol. WCCCT 2014*, pp. 191–194, 2014.
- [13] R. Cognini, F. Corradini, A. Polzonetti, and B. Re, “Five factors that make pervasive business intelligence a winning wager,” *IEEE Int. Conf. Ind. Eng. Eng. Manag.*, vol. 2015-Janua, pp. 617–621, 2014.
- [14] D. Bernabeu and G. Mattío, *Hefesto Data Warehousing, Guía completa de aplicación teórico-práctica; metodología Data Warehouse*. 2017.
- [15] G. K. GUPTA, “Introduction To Data Mining With Case Studies,” p. 537, 2014.
- [16] M. Golfarelli and S. Rizzi, *Data Warehouse Design: Modern Principles and Methodologies*. McGraw Hill, 2009.
- [17] G. Blazic, P. Posic, and D. Jaksic, “Data warehouse architecture classification,” *2017 40th Int. Conv. Inf. Commun. Technol. Electron. Microelectron. MIPRO 2017 - Proc.*, pp. 1491–1495, 2017.

- [18] S. S. Rizvi, T. Chung, and A. S. Relevancy, “Flash Memory SSD based Data Management for Data Warehouses and Data Marts,” pp. 12–14, 2009.
- [19] J. Li, B. Wang, B. Xu, and D. Liang, “Multidimensional data model research for data mart based analysis system of drilling fluid,” *Proc. - 2010 2nd WRI Glob. Congr. Intell. Syst. GCIS 2010*, vol. 1, pp. 149–152, 2010.
- [20] J. van Bon *et al.*, *Operación del Servicio basada en ITIL v3 - Guía de Gestión*, Primera ed. Van Haren Publishing, 2012.
- [21] “KPIs ITIL - Operación del Servicio | IT Process Wiki.” [Online]. Available: https://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/KPIs_ITIL_-_Operación_del_Servicio. [Accessed: 27-Oct-2019].

ANEXOS

ANEXO 01. Matriz de Consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS	ELEMENTO TECNOLÓGICO	Dimensiones	Indicadores
¿En qué medida la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia en la Gestión de Incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC?	Determinar en qué medida la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia en la Gestión de Incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.	La implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia en la Gestión de incidentes del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.	Solución de Inteligencia de Negocios	Análisis de los requerimientos	a. Realizar las preguntas del negocio b. Establecer los indicadores y perspectivas c. Desarrollar el modelo Conceptual
				Análisis de los Data Sources	a. Hechos e Indicadores b. Mapeo c. Granularidad d. Modelo Conceptual Ampliado
				Modelo lógico del DW	a. Tipología b. Tablas de dimensiones c. Tablas de hechos d. Uniones
				Determinación de estado actual	a. Definir instrumentos de evaluación del proceso b. Aplicar instrumento para determinar el estado actual
				Integración de datos	a. Carga Inicial b. Actualización
PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE	Dimensiones	Indicadores
¿En qué medida la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con respecto al tiempo de elaboración de reportes en la Gestión de Incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC?	Determinar en qué medida la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con respecto al tiempo de elaboración de reportes en la Gestión de Incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.	La implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con respecto al tiempo de elaboración de reportes en la Gestión de incidentes del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.	Gestión de Incidencias	Tiempo de elaboración de reportes.	a. Extracción de datos. b. Análisis de la información. c. Elaboración del reporte diario. d. Elaboración del reporte mensual.
¿En qué medida la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con respecto al tiempo para analizar la información de los reportes en la Gestión de Incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC?	Determinar en qué medida la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con respecto al tiempo para analizar la información de los reportes en la Gestión de Incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.	La implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con respecto al tiempo para analizar la información de los reportes en la gestión de incidentes del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.		Tiempo para analizar la información de los reportes.	a. Análisis de la información de los reportes.
¿En qué medida la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con respecto a la calidad de la información en los reportes elaborados en la Gestión de Incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC?	Determinar en qué medida la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con respecto a la calidad de la información en los reportes elaborados en la Gestión de Incidencias del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.	La implementación de una solución de Inteligencia de Negocios incrementa la eficiencia con respecto a la calidad de la información en los reportes elaborados en la Gestión de incidentes del área de monitoreo de redes de la Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas del RENIEC.		Calidad de la información en los reportes elaborados.	a. Disponibilidad de información b. Integridad de la información c. Confiabilidad en los datos d. Cumplimiento con las políticas internas e. Utilidad f. Usabilidad

ANEXO 02. Cuestionario: Diagnóstico de la situación previa a la implementación de BI - Antes

CUESTIONARIO: ESTADO DE LA GESTIÓN DE INCIDENCIAS

Fecha: 31-07-20

Cargo: Supervisor de monitoreo de redes y seguridad

INSTRUCCIÓN: El siguiente cuestionario es presentado con el objetivo de evaluar el estado en la eficiencia en la Gestión de Incidencias. Se debe colocar una aspa por pregunta en el recuadro correspondiente teniendo en cuenta la siguiente escala de puntuación.

1	2	3	4	5
Nunca	Muy pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre

Nº	Estado de la Gestión de Incidencias	Puntuación				
		1	2	3	4	5
Disponibilidad de información						
1	¿Cuándo se solicitan reportes se entregan oportunamente?			X		
2	¿Se puede acceder a la información de los incidentes cuando se requiere?		X			
3	¿La información de los reportes están al alcance del Sub Gerente?					X
4	¿Solamente las personas autorizadas tiene acceso a la información de los incidentes?				X	
Integridad de la información						
5	¿Los datos presentados en los reportes presentan alteraciones de su estado original?				X	
Confiabilidad en los datos						
6	¿Los datos en los reportes se extraen de fuentes confiables?				X	
7	¿La calidad de la información brindada en los reportes es confiable?				X	
8	¿La calidad de la información brindada en los reportes es exacta?				X	
Cumplimiento con las políticas internas						
9	¿El manejo de los datos cumple con las políticas internas?		SI			NO
Utilidad						
10	¿Los reportes elaborados son efectivos?			X		
11	¿La información en los reportes es actualizada?				X	
12	¿Los reportes presentan información precisa?				X	
13	¿La información de los reportes favorece en la Gestión de incidencias del área?		X			
14	¿La información de los reportes favorece en la toma de decisiones de la Sub		X			
15	¿La información en los reportes permiten evaluar el cumplimiento de los SLA?	X				
16	¿La información en los reportes está libre de errores?				X	
17	¿La información en los reportes va acorde a la información solicitada?				X	
Usabilidad						
18	¿La información en los reportes es facil de entender?				X	
19	¿Los reportes presentan una calidad satisfactoria?			X		
20	¿La generación de reportes resulta una tarea sencilla?			X		
21	¿Los reportes presentan filtros para búsquedas dinámicas?	X				
22	¿Los reportes se pueden visualizar desde diversos dispositivos tecnológicos? (Celular, laptop, tablet, etc)	X				
23	¿La información en los reportes es presentada en los formatos solicitados?				X	
Tiempo en la elaboración de reportes						
24	¿Cuánto tiempo requiere la extracción de datos para la generación de reportes? Rpta. <u>1</u> <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>					
25	¿Cuánto tiempo requiere el análisis de la información para la generación de reportes? Rpta. <u>30</u> <input checked="" type="checkbox"/> Hr. <input type="checkbox"/>					
26	¿Cuánto tiempo requiere la elaboración del reporte diario? Rpta. <u>30</u> <input checked="" type="checkbox"/> Hr. <input type="checkbox"/>					
27	¿Cuánto tiempo requiere la elaboración del reporte mensual? Rpta. <u>6</u> <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>					
Tiempo para analizar la información de los reportes						
28	¿Cuánto tiempo requiere el análisis de la información presentada en los reportes mensuales? Rpta. <u>2</u> <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>					

ANEXO 03. Cuestionario: Diagnóstico de la situación previa a la implementación de BI – Después

CUESTIONARIO: ESTADO DE LA GESTIÓN DE INCIDENCIAS

Fecha: 31-10-2020

Cargo: Supervisor de monitoreo de redes y seguridad

INSTRUCCIÓN: El siguiente cuestionario es presentado con el objetivo de evaluar el estado en la eficiencia en la Gestión de Incidencias. Se debe colocar una aspa por pregunta en el recuadro correspondiente teniendo en cuenta la siguiente escala de puntuación.

1	2	3	4	5
Nunca	Muy pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre

N°	Estado de la Gestión de Incidencias	Puntuación				
		1	2	3	4	5
Disponibilidad de información						
1	¿Cuándo se solicitan reportes se entregan oportunamente?					X
2	¿Se puede acceder a la información de los incidentes cuando se requiere?				X	
3	¿La información de los reportes están al alcance del Sub Gerente?					X
4	¿Solamente las personas autorizadas tiene acceso a la información de los incidentes?					X
Integridad de la información						
5	¿Los datos presentados en los reportes presentan alteraciones de su estado original?					X
Confiablez en los datos						
6	¿Los datos en los reportes se extraen de fuentes confiables?					X
7	¿La calidad de la información brindada en los reportes es confiable?					X
8	¿La calidad de la información brindada en los reportes es exacta?					X
Cumplimiento con las políticas internas						
9	¿El manejo de los datos cumple con las políticas internas?		SI			NO
Utilidad						
10	¿Los reportes elaborados son efectivos?					X
11	¿La información en los reportes es actualizada?					X
12	¿Los reportes presentan información precisa?					X
13	¿La información de los reportes favorece en la Gestión de incidencias del área?					X
14	¿La información de los reportes favorece en la toma de decisiones de la Sub					X
15	¿La información en los reportes permiten evaluar el cumplimiento de los SLA?				X	
16	¿La información en los reportes está libre de errores?				X	
17	¿La información en los reportes va acorde a la información solicitada?					X
Usabilidad						
18	¿La información en los reportes es facil de entender?					X
19	¿Los reportes presentan una calidad satisfactoria?					X
20	¿La generación de reportes resulta una tarea sencilla?				X	
21	¿Los reportes presentan filtros para búsquedas dinámicas?					X
22	¿Los reportes se pueden visualizar desde diversos dispositivos tecnológicos? (Cehular, laptop, tablet, etc)				X	
23	¿La información en los reportes es presentada en los formatos solicitados?				X	
Tiempo en la elaboración de reportes						
24	¿Cuánto tiempo requiere la extracción de datos para la generación de reportes? Rpta. <u> 1 </u> <input checked="" type="checkbox"/> Min <input type="checkbox"/> Hr.					
25	¿Cuánto tiempo requiere el análisis de la información para la generación de reportes? Rpta. <u> 5 </u> <input checked="" type="checkbox"/> Min <input type="checkbox"/> Hr.					
26	¿Cuánto tiempo requiere la elaboración del reporte diario? Rpta. <u> 5 </u> <input checked="" type="checkbox"/> Min <input type="checkbox"/> Hr.					
27	¿Cuánto tiempo requiere la elaboración del reporte mensual? Rpta. <u> 30 </u> <input checked="" type="checkbox"/> Min <input type="checkbox"/> Hr.					
Tiempo para analizar la información de los reportes						
28	¿Cuánto tiempo requiere el análisis de la información presentada en los reportes mensuales? Rpta. <u> 30 </u> <input checked="" type="checkbox"/> Min <input type="checkbox"/> Hr.					

ANEXO 04. Validación de instrumento por juicio de expertos

CERTIFICADO DE VALIDEZ POR JUICIO DE EXPERTOS

Yo, Dr. Soria Quijate Juan Jesús identificado con DNI N°21504919 especialista en Inteligencia Artificial Actualmente laboro en la Universidad Peruana Unión, Lima centro ubicado en Carretera Central Km 19.5 Ñaña, Chosica. Procedo a revisar la correspondencia entre la dimensión e indicador bajo los siguientes criterios:

- Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con el indicador y la dimensión.
Relevancia: El ítem es parte importante para medir el indicador y la dimensión.
Claridad: La redacción del ítem permitirá comprender a la unidad de análisis.
Suficiencia: La cantidad de ítems es suficiente para responder al indicador y la dimensión.

N°	Coherencia				Relevancia				Claridad				Suficiencia				Puntaje	Sugerencias
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
DIMENSION 1: Tiempo de elaboración de reportes																		
INDICADOR A. Extracción de datos.																		
1	¿Cuánto tiempo requiere la extracción de datos para la generación de reportes?																15	
INDICADOR B. Análisis de la información.																		
2	¿Cuánto tiempo requiere el análisis de la información para la generación de reportes?																16	
INDICADOR C. Elaboración del reporte diario.																		
3	¿Cuánto tiempo requiere la elaboración del reporte diario?																16	
INDICADOR D. Elaboración del reporte mensual.																		
4	¿Cuánto tiempo requiere la elaboración del reporte mensual?																16	
DIMENSION 2: Tiempo para analizar la información de los reportes																		
INDICADOR A. Análisis de la información de los reportes																		
5	¿Cuánto tiempo requiere analizar la información de un reporte?																16	
DIMENSION 3: Calidad de la información en los reportes elaborados																		
INDICADOR A. Disponibilidad de información																		
6	¿Cuándo se solicitan reportes se entregan oportunamente?																16	
7	¿Se puede acceder a la información de los incidentes cuando se requiere?																16	
8	¿La información de los reportes están al alcance del Sub Gerente?																16	
9	¿Solamente las personas autorizadas tiene acceso a la información de los reportes?																16	
INDICADOR B. Integridad de la información																		
10	¿Los datos presentados en los reportes presentan alteraciones de su estado?																16	
INDICADOR C: Confiabilidad en los datos																		
11	¿Los datos en los reportes se extraen de fuentes confiables?																16	
12	¿La calidad de la información brindada en los reportes es confiable?																16	
13	¿La calidad de la información brindada en los reportes es exacta?																16	
INDICADOR D: Cumplimiento con las políticas internas																		
14	¿El manejo de los datos cumple con las políticas internas?																16	
INDICADOR E: Utilidad																		
15	¿Los reportes elaborados son efectivos?																16	
16	¿La información de los reportes favorece en la Gestión de incidencias del área?																16	
17	¿La información de los reportes favorece en la toma de decisiones de la Sub Gerencia?																16	
18	¿La información en los reportes permiten evaluar el cumplimiento de los SLA?																16	
19	¿La información en los reportes está libre de errores?																16	
20	¿La información en los reportes va acorde a la información solicitada?																16	
INDICADOR F: Usabilidad																		
21	¿Los reportes presentan información precisa?																16	
22	¿Los reportes presentan una calidad satisfactoria?																16	
23	¿La generación de reportes resulta una tarea sencilla?																16	
24	¿Los reportes presentan filtros para búsquedas dinámicas?																16	
25	¿Los reportes se pueden visualizar desde diversos dispositivos tecnológicos? (Celular, laptop, tablet, etc)																16	
26	¿La información en los reportes es actualizada?																16	
27	¿La información en los reportes es presentada en los formatos solicitados?																16	
28	¿La información en los reportes es fácil de entender?																16	

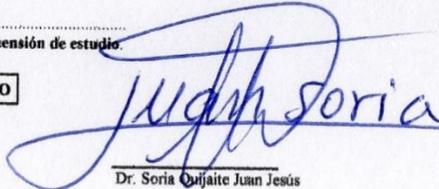
Si el puntaje obtenido está entre 1 y 2 el experto debe sugerir los cambios.

Después de la revisión opino que:

1. Debe añadir Dimensión.
2. Debe añadir ítems en la Dimensión
3. Observaciones de mejora: **Se debe poner el Baremo por cada dimensión de estudio.**
4. El instrumento debe aplicarse.



Es todo cuanto informo.


 Dr. Soria Quijate Juan Jesús