



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

DATAMART para la toma de decisiones del área de mantenimiento
en la Empresa Farmagro S.A. Lima, 2024.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

Basaldúa Valverde, Cesar Wilfredo (orcid.org/0009-0007-8354-2348)

Vite Rivas, Elisaul Adriano (orcid.org/0009-0006-0078-4505)

ASESOR:

Mg. Barrientos Ynfante, Marco Antonio (orcid.org/0000-0001-9886-7267)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2024

Dedicatoria

A Dios sobre todas las cosas. A mis padres, tíos, hermanos por el apoyo incondicional y sus constantes consejos.

Con todo el cariño y amor a mi familia por ser el motivo de mi esfuerzo siempre apoyándome a cumplir mis metas y creciendo juntos.

Cesar Basaldua Valverde

Especialmente a mi madre Jesús Rivas García, ya que gracias a su ambición y deseos de superación permitió que hoy me encuentre próximo a cerrar este círculo en mi vida profesional, mención especial para mis hermanos y padre.

Adriano Rivas, Vite

Agradecimiento

A nuestro asesor del taller de tesis ing. Barrientos Ynfante Marco Antonio, por la orientación y el apoyo para poder desarrollar nuestro proyecto de tesis.

Al compañero Adriano Vite por el apoyo fundamental para poder lograr nuestro producto final y seguir creciendo en nuestras vidas profesionalmente. A la empresa Farmagro que me brindó los instrumentos y el tiempo para seguir desarrollándome profesionalmente.

Cesar Basaldua Valverde

Agradecer a todos aquellos profesionales que conocí en cada obra o proyecto donde trabajé imposible decir todos los nombres, pero también imposible dejar de mencionar a algunos:

Manuel Ruiz, Robin Guevara, Carlos Paredes, Julio Vite, Vanessa Carrillo.

Adriano Vite Rivas



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BARRIENTOS YNFANTE MARCO ANTONIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC – LIMA-ATE, asesor de Tesis titulada: “DATA MART para la toma de decisiones del área de mantenimiento en la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024”. cuyos autores son: CESAR WILFREDO BASALDUA VALVERDE, ADRIANO VITE RIVAS constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 30 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MARCO ANTONIO BARRIENTOS YNFANTE DNI: 44185249 ORCID: 0000-0001-9886-7267	Firmado electrónicamente por: BARRIENTOS el 30- 07-2024 11:27:23

Código documento Trilce: TRI – 0838553



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, Basaldúa Valverde Cesar Wilfredo, Vite Rivas Adriano, estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC – LIMA ATE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la tesis titulada: “DATA MART para la toma de decisiones del área de mantenimiento en la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024”. Es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
VITE RIVAS ELISAUL ADRIANO DNI: 47011515 ORCID: 0009-0006-0078-4505	Firmado electrónicamente por: ELVITERI el 16-08-2024 17:08:17
BASALDUA VALVERDE CESAR WILFREDO DNI: 43319808 ORCID: 0009-0007-8354-2348	Firmado electrónicamente por: CEBASALDUAVA el 16-08-2024 12:58:24

Código documento Trilce: INV - 1709138

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Declaratoria de Autenticidad del Asesor.....	iv
Declaratoria de Originalidad de los Autores	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
Resumen	x
Abstract	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Variables y operacionalización.....	13
3.3. Población, muestra y muestreo.....	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.5. Procedimientos	21
3.6. Método de análisis de datos.....	22
3.7. Aspectos éticos.	23
IV. RESULTADOS.....	24
V. DISCUSIÓN.....	34
VI. CONCLUSIONES.....	37
VII. RECOMENDACIONES.....	38
REFERENCIAS.....	39
ANEXOS	46

Índice de tablas

Tabla N° 1: Procedimiento de la Operacionalización de la Variable Independiente.....	13
Tabla N° 2: Proceso de Operacionalización de la Variable Dependiente	16
Tabla N° 3: Especificación de la muestra total.....	17
Tabla N° 4: Confiabilidad del Instrumento Indicador 01	20
Tabla N° 5: Confiabilidad del Instrumento Indicador 02 NEI OT	20
Tabla N° 6: Confiabilidad del Instrumento Indicador 02 NEI	21
Tabla N° 7: Medidas descriptivas del NSa - NSd.....	24
Tabla N° 8: Nivel de Eficacia Descriptiva NETaOTr – NEdOTr.	25
Tabla N° 9: Nivel de Eficacia Antes y Después de Mantenimientos Preventivos Realizados.....	26
Tabla N° 10: Niveles de Servicio antes y después de los Mantenimientos Preventivos realizados.....	27
Tabla N° 11: Pruebas de Niveles de Eficacia de Reportes.....	28
Tabla N° 12: Pruebas del Nivel de Eficacia de la Información	28
Tabla N° 13: Prueba de Hipótesis Indicador 01	30
Tabla N° 14: Prueba de Hipótesis Indicador 02	32
Tabla N° 15: Ficha de registro NS Pre Test.....	50
Tabla N° 16: Ficha de registro NEI Pre Test.....	50
Tabla N° 17: Ficha de registro NS Pre Test.....	51
Tabla N° 18: Dimensión de Equipo.....	61
Tabla N° 19: Dimensión Proveedor	61
Tabla N° 20: Dimensión Mantenimiento	61
Tabla N° 21: Dimensión Técnico	62
Tabla N° 22: Dimensión Tiempo.....	62
Tabla N° 23: Tabla Hecho	62
Tabla N° 24: Definición de las dimensiones.....	62

Índice de figuras

Figura N° 1: Representación del diseño de investigación.....	12
Figura N° 2: Fórmula del nivel de servicio.	15
Figura N° 3: Fórmula nivel de eficacia de la información.....	15
Figura N° 4: Prueba T—Student para datos relacionados Indicador 01	30
Figura N° 5: Prueba T—Student para datos relacionados Indicador 02	32
Figura N° 6: Las Ordenes de Trabajo Para Mantenimiento	52
Figura N° 7: Ubicación geográfica de Farmagro S.A. Adaptado de “Google Maps”.	53
Figura N° 8: Diagrama de flujo - Mantenimiento preventivo	53
Figura N° 9: Organigrama de Mantenimiento	54
Figura N° 10: Análisis de requerimientos.....	54
Figura N° 11: Análisis de los OLTP.	56
Figura N° 12: Modelo lógico del Data Warehouse	55
Figura N° 13: Integración de datos	55
Figura N° 14- Autorización para realizar la investigación.....	56
Figura N° 15: Modelo Lógico del Data mart.....	63
Figura N° 16: Carga de Datos	63
Figura N° 17:Carga inicial de datos de mantenimiento en Excel a BD MySQL.....	64
Figura N° 18: Carga inicial de datos de Proveedor en Excel a BD MySQL	64
Figura N° 19: Extracción tabla equipo a MQL Workbench.....	65
Figura N° 20: Transformación tabla equipo a MQL Workbench.....	65
Figura N° 21: Carga de datos Tabla Equipo a My SQL Workbench	66
Figura N° 22: Extracción de datos Tabla Proveedor a My SQL Workbench	66
Figura N° 23: Transformación de datos Tabla Proveedor a My SQL Workbench.	67
Figura N° 24: Carga de datos Tabla Proveedor a My SQL Workbench.....	67
Figura N° 25: Extracción de datos Tabla Mantenimiento a My SQL Workbench ..	68
Figura N° 26: Transformación de datos Tabla Mantenimiento a My SQL Workbench	68
Figura N° 27: Carga de datos Tabla Mantenimiento a My SQL Workbench	69

Figura N° 28: Extracción de datos Tabla Técnico a My SQL Workbench	69
Figura N° 29: Transformación de datos Tabla Técnico a My SQL Workbench....	70
Figura N° 30: Carga de datos Tabla Técnico a My SQL Workbench.....	70
Figura N° 31: Extracción de datos Tabla Tiempo a My SQL Workbench	71
Figura N° 32: Transformación de datos Tabla Tiempo a My SQL Workbench	71
Figura N° 33: Carga de datos Tabla Tiempo a My SQL Workbench	72
Figura N° 34: Carga de datos Tabla H_Metrica a My SQL Workbench.....	72
Figura N° 35: Dashboard Mantenimiento Preventivo.....	73

Resumen

Este estudio contempló la implementación de un DATA MART en el área de Mantenimiento de la empresa FARMAGRO S.A, la cual nació por la necesidad de contar con información actualizada, precisa y rápida. Dando solución al objetivo principal en mejorar la toma de decisiones, dicha información nos sirvió para hacer las consultas respectivas de los procesos y se creó el cuadro de monitoreo o Dashboard con los indicadores de Nivel de Eficacia de la Información. Este tema de estudio es cuantitativo, tipo aplicada y diseño pre-experimental teniendo como instrumento las fichas de registro. Se empleó la metodología Hefesto y la topología Estrella para la creación de Data Mart, además se hizo uso de herramientas informáticas existentes en el mercado que son de uso libre como My SQL Workbench para la creación, gestión, administración y conexión de la base de datos; Microsoft Excel para la creación de Dashboard y Power Pivot para la implementación y gestión de los KPI's.

Finalmente, la implementación del Data Mart logró un aumento significativo en los indicadores del Nivel de servicio al 14% y Nivel de eficacia al 13%, mejorando en la toma de decisiones desde los primeros 4 meses de su implementación.

Palabras clave: Data Mart, toma de decisiones, Base de Datos, Dashboard, KPI's.

Abstract

This study contemplated the implementation of a DATA MART in the Maintenance area of the company FARMAGRO SA, which was born from the need to have updated, accurate and fast information. Giving solution to the main objective of improving decision making, this information was used to make the respective queries of the processes and the Dashboard was created with the indicators of Information Effectiveness Level. This is a quantitative study, applied type and pre- experimental design with the registration forms as an instrument. The Hefesto methodology and the Star topology were used for the creation of Data Mart, in addition, use was made of existing computer tools in the market that are of free use such as My SQL Workbench for the creation, management, administration and connection of the database; Microsoft Excel for the creation of Dashboard and Power Pivot for the implementation and management of the KPIs. Finally, the implementation of Data Mart achieved a significant increase in the Service Level indicators to 14% and Efficiency Level to 13%, improving decision making from the first 4 months of its implementation.

Keywords: Data Mart, decision making, Database, Dashboard, KPI.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, en el ámbito empresarial, contar con un análisis, manejo y almacén de datos adecuado resulta un elemento indispensable para mantenerse en el mercado de una forma competitiva. Esto debido al aumento de la demanda y continuo cambio tecnológico. Por ello siendo imprescindible el uso de herramientas que ayuden a tomar decisiones oportunas y correctas. Dentro de este aspecto, el programa Data Mart opera de manera que no requiere gran esfuerzo para el almacén de información. Este programa se encuentra centrado en temas como son las ventas, finanzas o marketing proveyendo accesibilidad rápida a los miembros administrativos; así como, datos estadísticos, creación de gestión y análisis transitorio para la generación de proyectos, (Oracle, 2020).

Considerando una teoría menciona que los procesos de toma de decisiones son profundamente relevantes a nivel mundial; según (Espinoza, 2018), en esta era, los datos se recolectan a gran escala desde todas las áreas de una empresa, y casi el 80% de estos datos no se gestionan correctamente. Como resultado, los ejecutivos no pueden adquirir información apropiada para la toma de decisiones.

En Latinoamérica, existen empresas que han aplicado el programa de Data Mart con resultados positivos. Por ejemplo, es el caso de países como Colombia, donde, (Vanegas, Tarazona, & Rodriguez, 2020) realizaron un estudio sobre la implementación de este sistema en una organización de tecnología de la información, la cual demandaba una actualización continúa. Luego de aplicar el programa, lograron simplificar los procesos y la reducción de tiempos en la exploración de la información para proceder a la toma de decisiones. Con respecto al Perú, Data Mart es considerado como un programa que facilita el acceso a información clave de determinada área, y facilita funciones como son la organización de datos, realización de indicadores de rendimiento, creación de informes, y la evaluación sobre el cumplimiento de objetivos, (Esan, 2019).

Sobre ello, (Bach, 2018) realizó el uso de este programa en búsqueda de la mejora en la toma de decisiones de una empresa perteneciente al área de negocios. Encontró que, de 27 trabajadores, el 92.59% no se encontraban satisfechos con la toma de decisiones; el 96.30% reveló que si es necesario la implementación de un

Data Mart. Luego de los análisis posteriores, concluyó que la implementación del Data Mart mejora la toma de decisiones.

En el ámbito económico, en el 2022, el sector agropecuario peruano representó el 6 % del PBI, 13 % del empleo formal y más del 20 % del empleo en su conjunto. Además, según datos estadísticos, en el 2021, representó la mayor cantidad de fuerza laboral económica con un 27.5% o 4'702,349 personas. Dentro de ello, 2'243,811 informaron que la agricultura es su actividad principal, lo cual representaría un aumento del 23.1% comparado al año 2010. (Ames, 2022). De tal manera, la importancia de un apropiado manejo y disponibilidad de la información para conseguir una apropiada toma de decisiones en dicho sector económico.

En ese sentido Farmagro S.A es una empresa peruana con 60 años de servicio al público brindando la fabricación de soluciones para el rubro agropecuario y de sanidad industrial teniendo como objetivo obtener buena productividad y conseguir un buen prestigio de sus productos. el área de mantenimiento tiene la misión de tener en óptimas condiciones las máquinas de proceso industrial del área de producción, en la actualidad se realiza un PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (PAM), para todos los equipo y maquinaria industriales de producción que pueden ser intervenidos por personal interno o externo de acuerdo a la programación del PAM por los jefes del área, al finalizar cada mantenimiento preventivo se llena un reporte "ORDEN DE TRABAJO PARA MANTENIMIENTO" (OTM) y es firmada por los involucrados en hojas de formato Excel, documentados en físicos y luego digitalmente siguiendo con un diagrama de flujos para procedimiento. Dentro del proceso de mantenimiento preventivo, existían problemas al generar los reportes de forma manual y luego digitalmente, invirtiendo mucho tiempo y la información variaba y no eran certeros; Además, Las jefaturas de operaciones y logística no están dispuestos a invertir mucho tiempo para tener los resultados de los reportes. Esto producía que al necesitar información histórica de algún equipo o maquinaria industrial de producción, generaba atrasos de tiempo en la búsqueda de la documentación, porque no contaban con un sistema de almacenamiento de datos adecuado para transversalizar a diferentes jefaturas, donde ayudaría a disminuir los tiempos invertidos (celeridad) en la búsqueda

histórica y finalmente permitiría tener información en línea (disponibilidad), así los usuarios de diferentes jefaturas contarían con información descentralizada.

En base a lo descrito anteriormente, para el desarrollo del estudio se obtuvo como problema general:

¿De qué manera impacto la Implementación de un Data Mart para la toma de decisiones del área de mantenimiento en la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024?, y entre los problemas específicos se consideró:

(PE1) ¿De qué manera la implementación del Data Mart influye para identificar procesos en la toma de decisiones del área de mantenimiento en la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024?,

(PE2) ¿De qué manera la implementación del Data Mart influye para el diseño de cuadro de mandos del área de mantenimiento en la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024?

Así mismo, se plantea las siguientes justificaciones:

Justificación Tecnológica: se plantea que el área de mantenimiento, en el servicio preventivo debe manejar información actualizada e histórica sobre los mantenimientos preventivos de equipos y maquinarias industriales de producción en la empresa Farmagro S.A. El Data Mart que se implementó permite visualizar la información de manera histórica y de manera real, con este Data Mart se tiene mejor percepción de los mantenimientos preventivos de la misma.

Justificación social: la implementación de Data Mart resultó beneficioso para la empresa Farmagro S.A. directamente contribuye al área de mantenimiento y así mismo genera un impacto positivo directa e indirecta hacía las demás áreas.

Justificación económica: con el presente proyecto de implementación obtuvo un impacto positivo, resultando beneficioso para la empresa FARMAGRO S.A., la tecnología que se aplicó optimizó los tiempos y mejoró el análisis de la información obtenida, propiciando en un futuro grandes beneficios.

Se considera como objetivo general del presente estudio, determinar de qué modo impacta desarrollar un Data Mart para la toma de decisiones en el área de

mantenimiento de la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024. Siendo los objetivos específicos:

(OE1) Determinar de qué modo influye desarrollar un Data Mart para Identificar procesos en la toma de decisiones en el área de mantenimiento de la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024.

(OE2) Determinar de qué modo influye el diseño de un cuadro de mando para agilizar la toma de decisiones de los mantenimientos en la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024.

Como hipótesis principal del proyecto tenemos: La Implementación de un Data Mart mejora positivamente a la toma de decisiones del área de mantenimiento de la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024. Entre las hipótesis específicas tenemos:

(HE1) La Implementación de un Data Mart mejora el proceso de mantenimiento preventivo para la toma de decisiones en el área de mantenimiento de la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024.

(HE2) La implementación del diseño de un cuadro de mando mejora positivamente el monitoreo de la información en tiempo real del Data Mart, para que mejore la toma de decisiones del área de mantenimiento en la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024.

II. MARCO TEÓRICO

En el ámbito Internacional, en Ecuador, (Malavé, 2022), realizó un estudio utilizando un Data Mart para la toma de decisiones correspondientes en los procesos de evaluación institucional de un centro universitario Estatal, con el objetivo de colaborar al refuerzo en la toma de decisiones adecuadas en los procesos de autoevaluación, y realización de planes de progreso para la acreditación institucional. Estudio tipo no experimental, descriptivo, y cuantitativo. La población muestral estuvo conformada por 14 profesionales pertenecientes al ámbito administrativo y que fueron evaluados mediante una encuesta formada por 9 ítems. Se obtuvo como resultado que el 79% estuvo totalmente de acuerdo en que la evaluación institucional debe ser analizado mediante un sistema confiable de información para la toma de decisiones. Concluyó en la aplicación del Data Mart brinda datos en tiempo real y menores a los actuales, permitiendo a las autoridades acceder a la información sin tener que depender de personal técnico o del área de acreditación para ello. Del referido antecedente se extrajo como aporte el uso del programa para la reducción de tiempos y la buena aceptación del personal administrativo.

Así mismo. En Argentina, (Traiman, 2021) realizó una investigación sobre implementar de un Data Mart que ayuda en la toma de decisiones en una Gerencia de Recursos Humanos. Teniendo tuvo como objetivo elaborar un Data Mart que contenga un nexo a un Data Warehouse como soporte en la toma de decisiones para un área. Estudio tipo cuantitativo, aplicada y pre-experimental para ello tuvo como herramienta tecnológica una ficha de registro de manera que propone establecer e ejecutar un Data Mart e integrarlo en el Data Warehouse existente de la agencia y analizar los datos obtenidos. Los resultados se dieron mediante el análisis de la extracción de datos, carga de dimensiones, flujo en caso de éxito y la información final. Cada uno de ellos fue verificado y se encontró un balance positivo en la reducción de tiempo y funcionamiento. Concluyó que existen beneficios en la estandarización en un único lugar, mejorando tiempos y visualización de reportes en tiempo real. Del reciente antecedente se aplica como referencia la metodología de desarrollo del Data Mart, la cual se condice con el desarrollo del presente

estudio. Del mismo modo, en Costa Rica, (Umaña, 2020) realizó un estudio en la implementación de una medida de inteligencia de negocios que apoye a la toma de decisiones en 6 Greenpay. Teniendo como objetivo implementar un data Mart que permita generar la visualización orientadas a las áreas correspondientes. Determino la utilización de una metodología descriptiva, diseño de tipo cualitativa, Se obtuvo como resultados la vinculación de los requerimientos de las áreas de ventas y operaciones, definiendo las exigencias de información y técnicas. Para ello realizo el sistema del Data Mart integrando los sistemas de Procesamiento Transaccional en Línea (OLTP), ayudando a cumplir con la información solicitada de cada área. Concluyó que alcanzó en reducir el tiempo para la extracción de información y brinda a la dirección de información analítica para obtener información verdadera y actualizada, mejorando así la capacidad de ejecutar decisiones eficaces. Del mencionado antecedente se tomó como referencia la problemática del presente estudio. Por otro lado (Yagual, 2021) en Ecuador, en su investigación denominada “Implementar un Data Mart aplicando inteligencia de negocios para obtener el récord académico estudiantil”. Tuvo como finalidad principal ofrecer una alternativa para evitar la migración a nuevos modelos de datos. Estudio tipo cuantitativo, aplicada y pre-experimental teniendo como herramienta tecnológica una ficha de registro. Elaboró un diseño de Data Mart y a través del proceso de integración de datos ETL, permitió incorporar la información académica relevante. Como resultados se alcanzó a reducir los tiempos para generar reportes de tres minutos a dos segundos, logrando facilitar la combinación de información ofreciendo estos datos en forma dinámica. Por último, concluye que al integrar y combinar la información en el Data Mart académico permitió a las autoridades estudiantiles descubrir detalles que no son posibles detectar en una base de datos operacional; esto provee a las autoridades analizar, tomar decisiones y evaluar mejoras. Por ello, se consideró el diseño ETL para el Data Mart como adecuado para alcanzar los objetivos planteados.

Referente a las investigaciones nacionales, según (Johnson, 2021) realizó uno con el propósito de lograr la titulación en ingeniería de sistemas, con el tema titulado: “Implementar BD Data Mart en la entidad financiera para el rendimiento del área comercial en Arequipa”, Perú. El autor opto por aplicar a la investigación un diseño preexperimental, con una medición antes y después del porcentaje de productividad

del área comercial de la identidad financiera. Su objetivo general fue crear un Data Mart para las evaluaciones de los analistas, midiendo el cumplimiento y las mejoras de los equipos comerciales, las herramientas a implementar son creaciones de cubos OLAP y la base de datos en PostgreSQL. El alcance de su investigación fue que al implementar el Data Mart en el área comercial uno de sus indicadores de KPI de productividad mejore con respecto al periodo anterior sin la aplicación del Data Mart. Esta investigación aporta al presente trabajo, ya que permite conocer cómo se maneja los KPI de productividad en una identidad financiero implementando un Data Mart.

(Jiménez, 2022), en su trabajo de investigación titulada “Data Mart con sistema web utilizando Machine Learning para mejorar en los inventarios y ventas de la empresa LeoGan Motors, 2022”, Piura, Perú. Es de enfoque cuantitativo, diseño experimental empleando software SPSS. Tiene como objetivo en realizar un Data Mart con sistema web con la aplicación de Machine Learning para controlar las ventas y los inventarios, teniendo como hipótesis principal en controlar los inventarios y mejorar las ventas, concluye el sistema implementado en la empresa permitiéndole tener al día es stock sus productos. De esta tesis pude rescatar la variable dependiente necesario para información de mi proyecto de investigación.

Del mismo modo, (Salvador, 2021) nos muestra en su tesis titulado “Desarrollar un Data Mart para el área de estadísticas e informática mejorando la toma de decisiones centro de salud Ayabaca”, Lima, Perú. en la universidad Cesar Vallejo. Siendo una investigación aplicada diseño experimental, consiguiendo la realización en disminuir tiempos de los reportes Su objetivo general planteado es implementar un Data Mart verificando la fluidez de los procesos contemplando la toma de decisiones, concluye en poder ampliar el proyecto a otras organizaciones, por inferencia el Data Mart es ágil para mejorar cada sucesión para toma de decisiones del centro de salud Ayabaca. De este estudio tomamos como apoyo los indicadores para ayuda de nuestra investigación.

Según (Caballero, 2019) desarrollo un tema de estudio para obtener el grado profesional en ingeniería de computación, lleva como título “Implementación de Data Mart del área de gestión de proyectos, mejorando la toma de decisiones en PROMPERÚ, 2019”, Lima, Perú. Su objetivo principal es la creación del Data Mart,

es de tipo cuantitativo, del tipo descriptivo explicativo, preexperimental. Su población es de 30 personas de la empresa PROMPERÚ, Por inferencia el sistema del Data Mart mejoró significativamente ayudando en la sucesión de control y datos principales de la empresa en mención. De esta tesis se destaca el desarrollo del Data Mart y el beneficio que abarca, nos ayuda como dato de información para el desarrollo de nuestra tesis.

En consecuencia, haciendo referencia a las teorías correspondientes al tema de estudio, manifestaremos las variables definiendo sus indicadores, dimensiones y métodos de desarrollo.

Teniendo en cuenta la toma de decisiones de la variable dependiente según (Robbins, Coulter y De Cenzo, 2019) hacen alusión que la toma de decisiones es la acción mediante un proceso en elegir una información siendo procesada influirá en las áreas involucradas sobre el defecto de la elección tomada. (Zanatta, 2021) argumenta que, para tomar decisiones precisas y significativas, los responsables de tomar decisiones, como gerentes o inversionistas, deben seguir un proceso lógico. De la misma manera los autores (Laudon & Laudon, 2019) mencionan las etapas que existen en el proceso que es inteligencia, diseño, elección, implementación.

Considerando las teorías anteriores sobre la toma de decisiones nos indican que es un procedimiento de elección individual por un individuo teniendo como consecuencia la elección entre dos o más alternativas.

Por consiguiente, el indicador 01. Nivel de Servicio, la relación de los usuarios para conseguir la conceptualización de reportes con la calidad de servicios brindadas, teniendo en cuenta que el usuario considera transformar la información en cualquier tipo de sistema ayudando a obtener la respuesta deseada. (Arenas, 2018) nos mencionan que es la representación de una fracción de pedidos, considerando los procesos de la empresa con la finalidad de cumplir con los requerimientos de sus clientes.

Finalmente, (Mora, 2011) menciona que el Nivel de Servicio es una cantidad deseada de satisfacción de lo solicitado porcentualmente a través de requerimientos de producción o inventarios con la finalidad de cumplir la entrega

con las cantidades deseadas por los clientes, de la misma forma si no llegara a cumplir la entrega el cálculo no tomaría en cuenta lo que no puede entregarse de inmediato.

Asimismo, se hará el uso de la siguiente fórmula para poder desarrollar la aplicación del indicador:

Formula del nivel de servicio.

$$NS = \frac{CRA}{CRS} \times 100$$

Fuente: Elaboración propia (2023).

En la cual:

NS: Nivel de Servicio.

CRA: Cantidades de Reportes Atendidos.

CRS: Cantidades de Reportes Solicitados.

Por otra parte, tenemos el indicador 02, que es el nivel de eficacia de la información, (Inquilla, 2019) nos menciona que es un indicador que mide niveles que se ejecuta un proceso, teniendo en cuenta la fijación de una interrogante de que como se realizaran las cosas y midiendo los resultados de un proceso.

Finalmente, aremos uso de la siguiente fórmula para poder desarrollar el siguiente indicador:

Formula nivel de eficacia de la información.

$$NEI = \frac{RR}{RP} \times 100$$

Fuente: Elaboración propia (2023).

En la cual:

NEI: Nivel de Eficacia de la Información.

RR: Resultados Requeridos.

RP: Resultado Pronosticados.

Asimismo, continuamos con la conceptualización de la variable independiente "Data Mart", (Rodríguez, 2021) menciona que facilita al procesamiento de información en una plataforma sólida, donde se encontrar información histórica. De la misma manera (Falcón de la Cruz) conceptualizo como un almacén de datos, el cual consolida información proveniente de diversas fuentes externas, enfocándose

específicamente en un área particular de una organización, como pueden ser las ventas, finanzas, la gestión del talento.

Adema, teniendo en cuenta las teorías anteriores, se procede a realizar conceptos de otros temas en común que también forman parte de esta investigación:

Según (Montero y Rodríguez, 2019) los Data Warehouse son fuentes de grandes volúmenes de información que provienen de convenios detallados como datos agregados adicionados de fuentes de distintos lugares. Se especializan en brindar una fuente segura y única de datos, para tomar decisiones, las cuales se hicieron conocidas en los años 90, muchos usuarios hicieron uso de esta gran herramienta para añadir y modificar datos del Warehouse. La idea principal fue construir un “almacén” que estuviera a la medida de la actividad buscada.

Según (Rivadera, 2019) Muchas organizaciones no requieren un análisis de toda la empresa. Sin embargo, el modelo dimensional de Ralph Kimball es un buen modelo para mejorar las organizaciones que no requiere un análisis de toda la empresa. Por tanto, los almacenes de datos deben ser lo suficientemente flexibles para evolucionar constantemente.

Por otro lado, el Proceso, según ISO 9001 compartida por (Alvarado y Liza, 2020) nos mencionan que es un conjunto de funciones relacionadas entre sí, donde se transforman los ingresos por salidas para obtener un buen resultado para el cliente.

Por otro lado, (Aranda y Oviedo, 2018) inciden en la realización de una mejora constante mediante los procesos y fases que permitan brindar un mejor servicio teniendo las herramientas adecuadas con el fin de mejorar la gestión pública.

(Marín, 2021) nos comparte que las Base de Datos (BD) son las más usadas y eso se reflejan en las empresas desarrolladoras de software, donde se logra realizar procedimientos de almacenamientos, actualizaciones, ediciones, mediante los transcurso del tiempo alcanzan un máximo desarrollo, de la misma manera (Bendezú y Monjaras, 2020) mencionan que la base de datos es variado en el funcionamiento, dado que se ve afectado al rendimiento para las ejecuciones de transacción cuando se lidia con diferentes cantidades de información, en consecuencia hay categorías de base de datos diseñadas para diferentes casos de usos específicos para mantener un alto rendimiento.

Respecto, al término ETL, (Oracle, 2020) nos menciona que es la determinación de funciones en extraer, transforma, procesa de una fuente de base y a su destino.

Sobre el término OLTP, (Campomanes, 2019) nos menciona que los procesos en data Mart y OLTP, las estructuras se orientan al proceso de las transformaciones mejorando el rendimiento de inserción, modificación, actualización y eliminación de datos.

De acuerdo con las actualizaciones de MySQL (Workbench Community, Rhone, 2024) hace mención que la herramienta gráfica es desarrollada y distribuida por la nube y locales Oracle Corporation. De acuerdo con sus características que presentan permiten diseñar, gestionar la BD de manera visual y/o grafica de alto nivel de complejidad. Ayudando a tener la información y el diseño a partir de un producto interactuando entre sí, a este proceso hace referencia a la ingeniería inversa permite realizar el proceso entre un esquema y una de datos que este activa.

(Arias, 2019) nos comparte una de las diversas maneras de diseñar un Dashboard conteniendo objetivos adecuados, se presenta la información detalladamente resumida, compuestas por reportes, consultas, análisis interactivos, gráficos, indicadores causa-efecto, etc. Conllevando a tener una evaluación certera en a la empresa poseen un formato de diseño visual llamativo.

Sobre la Metodología HEFESO para el desarrollo del Data Mart, (Zerpa, García y izquierdo, 2020) nos dicen que Hefesto concede la edificación de Data Warehouse o Data Mart de forma metódica y factible, donde se inicia recopilando datos o requerimientos del usuario y en una segunda fase, se identifican las preguntas claves del negocio junto con sus indicadores y dimensiones de análisis correspondientes.

El ciclo de vida, según (Valdez, 2022) de acuerdo con el uso de metodología HEFESTO nos ayuda para el análisis de requerimientos donde se identificarán preguntas, indicadores y posición, luego se desarrollan los modelos conceptuales. La exploración de los OLTP nos ayuda a la conformación indicadores, establecer conexiones y realizar modelos conceptuales, con la finalidad de utilizar datos históricos en tiempo real.

El modelo lógico DW donde se realizan tablas de dimensiones, los hechos y las uniones.

Por finalizar, la integración de datos donde se generan los procesos y se generan las actualizaciones.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación .

3.1.1. Tipo de Investigación.

Desarrollando los tipos de investigación según (Zugravu, G., Lungeanu, C., Rahoveanu, M., Petrea, S., y Valentina, S. 2018) hace mención en su tesis sobre la investigación de tipo aplicada, ayudando a tener claridad en los procesos a desarrollar. Considerando obtener la solución a los problemas que se analizan.

En base a diversos conceptos, desarrollamos la investigación de tipo aplicada, porque se implementó una herramienta de BI que es el Data Mart y ayuda a modernizar la toma de decisiones y esto permitió darle solución ya que era uno de los problemas latentes que se presentaba en el área de mantenimiento.

3.1.2. Diseño de investigación.

Para este estudio el diseño es pre-experimental, efectuó el análisis en una sola variable, de igual forma con la manipulación en la variable independiente. Considerando la investigación pre-experimental no existiendo las posibilidades de comparación entre grupos.

Según (Williams, D., Mitchell, R., Urbig, D., y Madera, M. 2019) hacen mención a los tipos de clases en el pre-experimental mencionan que solo se podría analizar una variable, considerando no usar grupos de controles sin la manipulación de la variable independiente.

Figura N° 1: Representación del diseño de investigación.

$$O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

Fuente: Elaboración propia (2023).

Donde:

O1: Situación actual en la que se encuentra el departamento de Mantenimiento en la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024.

X= Implementación del DATA MART.

O2= Situación mejorada del departamento de Mantenimiento en la empresa Farmagro S.A. Lima 2024.

3.2. Variables y operacionalización. Variable Independiente:

En el Data Mart distribuimos las siguientes etapas y pasos: (Hefesto)

Tabla N° 1: Procedimiento de la Operacionalización de la Variable Independiente.

VARIABLE INDEPENDIENTE	ETAPAS	PASOS
Data Mart	El Análisis de Requerimientos	Identificar Preguntas
		Identificar Indicadores y Perspectivas
		Modelo Conceptual
	El Análisis de los OLPT (campos de tablas)	Conformar Indicadores
		Establecer Correspondencias
		Nivel de Granularidad
		Modelo Conceptual Ampliado
	Modelo Lógico del Data Mart	Tipo de Modelo Lógico
		Tablas de Dimensiones
		Tabla de Hechos
		Uniones Entidad/Relación
	La Integración de Datos	Carga Inicial
		Actualización

Fuente: Elaboración propia (2023).

Definición conceptual: Según lo mencionado, Data Mart facilita un espacio de almacenamiento históricos de datos relativos de una determinada área y sirve como soporte en el procesamiento para la toma de decisiones (Moarri, 2019).

Definición operacional: El Data Mart permite el almacenamiento de datos en los sistemas transaccionales y nos permite usar la información procesada, para posteriormente facilitar los procesos adeudos en la toma de decisiones del área de mantenimiento.

Variable Dependiente: Toma de decisiones.

Definición conceptual: Para la toma de decisiones se considera seleccionar entre diversas alternativas en una sola, por ello es necesario la existencia de diversas opciones.

Mediante el proceso se define y busca el objetivo organizacional relevante al problema, posteriormente se clasifican estos objetivos en importancia y satisfacción, y finalmente se buscan y definen los métodos para resolver el problema (Velarde, 2021).

Definición operacional: Podemos decir que es el proceso donde se realizará la identificación de todas las necesidades con la finalidad de concluir en un solo objetivo, decisión dada por el área de mantenimiento, por lo cual mediante el uso de instrumentos relacionados con las dimensiones se generará indicadores como soporte para el proceso adecuado en la toma de decisiones.

Dimensiones:

Identificación de procesos.

- Programación Anual de los Mantenimientos: tomando en cuenta la periodicidad (mensual, quincenal, diaria, etc.), urgencia, disponibilidad del equipo, material necesario y personal interno como externo (proveedor de servicios). PAM (Plan Anual de Mantenimiento).
- Preparación del Mantenimiento: de acuerdo al PAM (Plan Anual de Mantenimiento) donde se detalla las especificaciones del equipo a realizar, también se puede verificar la orden de trabajo, herramientas, búsqueda de información, asignación y preparación del recurso humano que intervendrá en el mantenimiento, con la finalidad de asegurar la calidad de trabajo del mantenimiento. Reporte (Orden de Trabajo OT)
- Información: contar con información de cada uno de los equipos estrictamente detallada por ejemplo ubicación, tipo de equipo, modelo, historial, OT, Etc.
- Reportes: Siendo los documentos que informan el estado actual y como es el desempeño de los equipos, además del tipo de mantenimiento que se le aplica según una cronología en el tiempo que permite evaluar las posibles averías, predecir y controlar periódicamente el comportamiento de los equipos de la empresa.

Diseñar un cuadro de mando.

Para este estudio el diseño y construcción del Dashboards, se utilizó Microsoft Excel y Power Pivot (para la creación y gestión de los KPI's), considerados como relación de consultas, de análisis interactivos que hacen referencia a temas particulares que están relacionados entre sí.

Mediante las dimensiones planteadas podremos evaluarlo con los siguientes indicadores:

Nivel de Servicio:

Donde se evaluará las cantidades reportes de mantenimiento preventivo atendidos, entre las cantidades de reportes de mantenimiento preventivo solicitados.

Figura N° 2: Fórmula del nivel de servicio.

$$NS = \frac{CRA}{CRS} \times 100$$

Fuente: Elaboración propia (2023).

En la cual:

NS: Nivel de Servicio.

CRA: Cantidades de Reportes Atendidos.

CRS: Cantidades de Reportes Solicitados.

Nivel de eficacia de la Información:

Donde es evaluado las comparaciones entre los resultados requeridos y los resultados pronosticados.

Figura N° 3: Fórmula nivel de eficacia de la información.

$$NEI = \frac{RR}{RP} \times 100$$

Fuente: Elaboración propia (2023).

En la cual:

NEI: Nivel de Eficacia de la Información.

RR: Resultados Requeridos.

RP: Resultados Pronosticados.

Tabla N° 2: Proceso de Operacionalización de la Variable Dependiente.

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA
TOMA DE DECISIONES	Identificación de procesos	Nivel de servicio $NS = \frac{CRA}{CRS} \times 100$	Fichas de Registro	Porcentaje
	-Diseñar un cuadro de mando	Nivel de eficacia $NEI = \frac{RR}{RP} \times 100$		

Fuente: Elaboracion propia (2023).

3.3. Población, muestra y muestreo .

Mediante el presente estudio nuestra población fue constituida entre las áreas de mantenimiento y producción de la empresa FARMAGRO S.A. Lima, 2023. Al tomar en cuenta los objetivos de estudios, consideramos como indicadores principales los procesos mensuales de acuerdo al plan anual de mantenimiento, así como también el diseño de un Dash Board para medir en tiempo real los indicadores de la gestión de mantenimiento y así agilizar o mejorar la toma de decisiones.

3.3.1. Población.

Según el autor (Toledo, 2020) hace mención que la población se considera al espacio territorial, puede estar compuesto por grupo de elementos ocupando el mismo espacio. De igual forma considera los objetos de características similares ocupando un sitio determinado.

En términos de población, como lo afirma Porta otro lado el autor (Hernández, et.al, 2018) determina a la población como sumas de componentes para algún estudio, tomando en cuenta a los componentes tenga relación en las características para ser incluido en la población.

Para este tema de estudio se determinó como población considerando los indicadores del Nivel de Servicio y Nivel de Eficacia de la Información, la cantidad de 04 reportes más influyente con los que trabaja mantenimiento, de igual forma serán desarrolladas trimestralmente.

- **Criterios de inclusión:**

Se consideraron los primordiales reportes usados en el área de mantenimiento de la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024.

Teniendo como ejecución la construcción del Dash Board para el post-test fue en el mes de octubre 2024.

- **Criterios de exclusión:**

Para este tema de estudio se excluye los reportes que no pertenecen al área de mantenimiento en la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024.

3.3.2. Muestra:

Para este estudio según los autores (Carmona y Tirado, 2019), menciona la cantidad conformada para la población contemplaría el conjunto de hechos y procesos obtenidas a la totalidad, no sería necesario obtener una muestra.

Según los autores, (Fernández, Hernández y Baptista, 2019) nos comparte que el procedimiento al llevar a cabo un elemento mediante un muestreo no probabilístico conformaría la población relacionada.

La muestra para este proyecto se realizó con 04 reportes más destacados por el área de mantenimiento.

Tabla N° 3: Especificación de la muestra total.

Indicador	Cantidad	Tipo Población
* Nivel de Servicio * Nivel de Eficacia de la Información	4	Reportes del Plan Anual de Mantenimientos PAM
Total =	4	Indicadores de Reportes del Plan Anual de Mantenimiento PAM

Fuente: Elaboración propia (2023).

3.3.3. Muestreo:

Para este estudio el muestreo se consideró no probabilístico basados en criterio de los investigadores. Según el autor (Sánchez, 2018) Nos comparte que las unidades

de muestreo no se deberían elegir al azar, tendría que ser deliberadamente sin reglas ni normas.

3.3.4. Unidad de análisis:

Para este tema de estudio se consideró realizar con el personal del área de mantenimiento, técnicos electricistas y mecánicos encargados de realizar los trabajos directos en los mantenimientos preventivos.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .

3.4.1. Las técnicas:

El Fichaje, mediante los autores (Fernández, Hernández y Baptista, 2019) nos menciona que los métodos para la recopilación de datos son necesarios para el análisis de cada unidad con el fin de explicar las variables de estudio.

Según el autor (Vidal, 2020) nos comparte que el fichaje es un modo de registrar y almacenar información, de igual forma considera que la herramienta no solo contiene una extensión, de igual forma, contiene a la unidad con un valor.

3.4.2. Instrumentos:

Según (Corral, 2019) se sugiere que la recogida de datos significativos a través de medios físicos y formatos prediseñados ayudaría a los procesos de registro basados en indicadores.

Para este método de investigación, se han tomado fichas de registros en la medición del nivel de eficiencia de la información procesada, de igual forma con el nivel de servicio prestado por el mantenimiento. Se realizó una prueba durante un periodo de 4 meses (120 días laborables), que comenzó el 2 de julio y finalizó el 30 de octubre. Del mismo modo, la prueba posterior también abarca el mismo número de días, comenzando el 2 de noviembre y terminando el 29 de febrero de 2024.

3.4.3. Validación del Instrumento: Juicio de Expertos

Según los autores (Mohaffyza, M., Sulaiman, N., Chee, L., & Mohd, K. 2018) Nos comentan en cuanto a la medición de variable de estudio en niveles de veracidad y

neutralidad componen a una validez. En consecuencia, para la aprobación de cualquier información del proyecto, respectivamente los datos deben tener coherencia en cada proceso.

En el presente estudio, las herramientas que ayudaron en la recolección de datos pudieron ser revisadas por diferentes expertos (03), quienes realizaron la valoración a todos los ítems de los instrumentos.

3.4.4. Confiabilidad del instrumento:

Según los autores (Mohaffyza, M. Sulaiman, N, Chee, L., & Mohd, K. 2018) Nos comenta en cuanto a la confiabilidad del instrumento, se refiere a los procesos de niveles, el uso repetido de objetos de la investigación nos permite conseguir el mismo resultado. La repetición de objetos genera resultados iguales implicando precisión en la medición.

Para el indicador 01: Para poder realizar la medición del Nivel de Servicio Mantenimiento Preventivo, la fiabilidad de los datos en el Pre-Test y Post-Test, fue organizado por fichas de registro y se utilizó el método Coeficiente de Correlación Pearson.

Para el indicador 02: Para conseguir la medición en el Nivel de Eficacia de la Información, para el Pre-Test y Post -Test, tuvo la integración de cuatro fichas de registro, utilizando el método Coeficiente de Correlación Pearson debido a que ambos presentaron una distribución normal. Tiene relación

Tabla N° 4: Confiabilidad del Instrumento Indicador 01

Correlaciones

		PreTest	PostTest
PreTest	Correlación de Pearson	1	,986*
	Significancia. (bilateral)		,014
	N	4	4
PostTest	Correlación de Pearson	,986*	1
	Sig. (bilateral)	,014	
	N	4	4

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia (2023).

Comprobando la tabla N° 4 existe una correlación de Pearson muy fuerte 0.986 en el Pre-Test y Post Test, aceptando la confiabilidad del instrumento de ficha para el primer indicador.

Tabla N° 5: Confiabilidad del Instrumento Indicador 02 NEI OT.

Correlaciones

		PreTest	PosTest
PreTest	Correlación de Pearson	1	-,973*
	Sig. (bilateral)		,027
	N	4	4
PosTest	Correlación de Pearson	,973*	1
	Sig. (bilateral)	-,027	
	N	4	4

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral). negativo

Fuente: Elaboración propia (2023).

En consentimiento a la tabla N° 5 existe una correlación de Pearson muy fuerte - 0.973 en el Pre-Test y Post -Test, aceptando la confiabilidad del instrumento de ficha para el segundo indicador, que mide el Nivel de Eficacia de la Información con respecto a los reportes de Ordenes de Trabajo realizadas vs Mantenimientos Ejecutados.

Tabla N° 6: Confiabilidad del Instrumento Indicador 02 NEI.

		Correlaciones	
		NSaMPr	NSdMPr
NSaMPr	Correlación de Pearson	1	,986*
	Sig. (bilateral)		,014
	N	4	4
NSdMPr	Correlación de Pearson	,986*	1
	Sig. (bilateral)	,014	
	N	4	4

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia (2023).

En el siguiente cuadro N° 6 existe una correlación de Pearson muy fuerte 0.986 en el Pre-Test y Post Test, confirmando que es confiable el instrumento de ficha para el segundo indicador, que calcula el Nivel de Eficacia en la Información en los Reportes de Mantenimiento Preventivo Realizado vs Mantenimiento Preventivo pronosticados.

3.5. Procedimientos.

En cuanto a procesos siguientes como otra parte del desarrollo de este tema de estudio ofrecemos los siguientes detalles:

Para los indicadores 1 y 2 de este estudio, se consideró información directa no solo la actual, si no también, la histórica que estaba almacenada físicamente en carpetas y cajas.

Los resultados de los reportes registrados fueron obtenidos mediante el análisis de los datos de la base Excel tanto anteriormente (pre-observación y fichaje) como posteriormente a la implementación del Data Mart (post observación y fichaje).

Por último, se utilizó el software Power Pivot de MS Excel para la construcción del tablero de gestión y/o Dash Board, y para el análisis de los datos estadísticos se utilizó el software MS Excel, SPSS v29 y XLStat.

Cabe señalar que se contó con ayuda del personal de la empresa FARMAGRO, apoyándonos en la recolección de los datos con el fin de poder desarrollar este tema de estudio.

3.6. Método de análisis de datos.

Se considera desarrollar para este tema de estudio, método de análisis Cuantitativo, considerando que es de tipo pre-experimental nos ayudó a obtener valores estadísticos permitiéndonos comprobar si la hipótesis es correcta.

Ejecutando una prueba de normalidad con datos recogidos de cada uno de los indicadores para concluir si los datos siguen una repartición normal o no. Si el tamaño de la muestra es inferior o igual a 30, se utiliza el método de Shapiro-Wilk. En caso contrario, si el tamaño de la muestra es superior a 30, se emplea el método de Kolmogorov-Smirnov. La exploración de los datos se realizó con el sistema estadístico SPSS versión 29 para Windows 10, y también se verificó la fiabilidad de los resultados con MS Excel y XLStat.

Estadística inferencial: En este estudio, desarrolló la prueba de Shapiro-Wilk para resolver la normalidad por que la medida de la muestra era inferior a 30. Asimismo, para la comprobación de hipótesis (confirmar o negar la hipótesis), se fija la prueba paramétrica T-Student a los datos de los indicadores 1 y 2, que seguían una distribución "normal".

Teoría de la verificación: A partir de la consecuencia estadístico descriptiva e inferencial, se determinará si se aceptan o rechazan la posibilidad propuesta en el capítulo introductorio de este estudio.

3.7. Aspectos éticos.

Los investigadores respetaron la autenticidad de los resultados, respetando la política interna de la empresa Farmagro S.A., donde se recaudará información e identidades personales de acuerdo a lo necesitado para llevar a cabo la implementación.

Las negociaciones que se desarrollan en la empresa se desarrollarán de forma planificada, no interfiriendo con el trabajo diario y respetando las normas internas de la empresa.

Además. Este tema de investigación siguió todas las normas y éticas necesarias para llevar a cabo el desarrollo del tema, por lo tanto, los hallazgos solo se utilizaron de manera objetiva y precisa, es decir se usaron los datos del análisis sin manipularlos. De igual manera, los principios del código ético de la Universidad (RCU N°0340-2021/UCV, 2021). La información se recopiló de manera imparcial con el fin de desarrollar un Data Mart para el área de mantenimiento.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis Descriptivo:

La evaluación de indicadores NS, que miden el nivel de servicio en relación con el mantenimiento preventivo. También se evaluaron los indicadores NE, que miden el nivel de eficacia de la información mediante la generación de informes. Antes de implantar el Data Mart, se realizó un Pre-Test para cada indicador, seguido de un Post-Test tras la implantación para evaluar cualquier cambio del producto. Los resultados se visualizan en la tabla siguiente para el Indicador 1: Nivel de Servicio (NS).

Tabla N° 7: Medidas descriptivas del NSa - NSd

Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica	Varianza
PreTest NSa	4	73.529	83.784	78.807	4.589	21.037
PostTest NSd	4	91.429	93.750	92.753	1.025	1.047
N válido (por lista)	4					

Fuente: Elaboración propia (2023).

El indicador de Nivel de Servicio antes (NSa) mostró un valor medio de 78,807% para la prueba previa, mientras que el indicador de Nivel de Servicio después (NSd) fue de 92,753%. Esto indica una variación entre antes y después de la implantación del DM. Además, en el pretest NSa, los valores mínimo y máximo fueron 73,529% y 83,784% respectivamente, mientras que en el postest NSd, aumentaron a 91,429% y 93,750% respectivamente, lo que pone de manifiesto la diferencia del indicador entre el pretest y el postest. Del mismo modo, la desviación típica fue del 4,589% en el pretest NSa y del 1,025% en el postest NSd, lo que indica una desviación mínima de los datos respecto a la media.

Indicador 02: El Nivel de Eficacia (NE) de la Información en la Obtención de Informes de Órdenes de Trabajo (OT).

Los resultados de las mediciones descriptivas para NE (NEaOTr= Nivel de Eficacia Antes de la Orden de Trabajo realizado y NEdOTr= Nivel de Eficacia Después de la Orden de Trabajo realizado el DM) se muestran a continuación.

Tabla N° 8: Nivel de Eficacia Descriptiva NETaOTr – NEdOTr.

Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza
NEaOTr	4	80,00	84,00	81,6525	1,99073	3,963
NEdOTr	4	90,00	96,88	94,1775	2,94698	8,685
N válido (por lista)	4					

Fuente: Elaboración propia (2023).

El indicador NEaOTr reveló un valor medio de 81,6525% para el pretest, mientras que el NEdOTr del posttest mostró un valor de 94,1775%. Esto indica que existe una variación entre el antes y el después de la aplicación de la DM. Además, se puede observar que el pretest (NEaOTr), el valor mínimo es 80,00% y el valor máximo de 84,00%, mientras que en el posttest (NEdOTr), aumentaron a 90,00% y 96,88% respectivamente, lo que pone de manifiesto la diferencia del indicador entre el pretest y el posttest. Del mismo modo, en cuanto a la desviación típica, se obtuvo un valor de 1,990% para la NEaOTr pretest, y de 2,946% para la NEdOTr posttest, lo que involucra que hay una desviación mínima de los datos.

Respecto a la medida el indicador NEaOTr reveló un valor medio de 81,6525% para el pretest, mientras que el NEdOTr del posttest mostró un valor de 94,1775%. Esto indica que existe una variación entre el antes y el después de la aplicación de la DM. Además, se puede observar que en el pretest NEaOTr, el valor mínimo fue 80,00% y el de 84,00%, mientras que en el posttest NEdOTr, aumentaron a 90,00% y 96,88% respectivamente, lo que pone de manifiesto la diferencia del indicador entre el pretest y el posttest. Del mismo modo, en cuanto a la desviación típica, se obtuvo un valor de 1,990% para la NEaOTr pretest, y de 2,946% para la NEdOTr posttest, lo que compromete a tener una desviación mínima de los datos (respecto a la media).

Indicador 03: Desarrollando el Nivel de Eficacia de la Información con respecto a la adquisición de la información (Reportes de los Mantenimientos Preventivos Realizados).

Tabla N° 9: Nivel de Eficacia Antes y Después de Mantenimientos Preventivos Realizados.

Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza
NSaMPr	4	73,53	83,78	78,8075	4,58663	21,037
NSdMPr	4	91,43	93,75	92,7525	1,02322	1,047
N válido (por lista)	4					

Fuente: Elaboración propia (2023).

El indicador NEaMPr mostró un valor medio de 78,807% para el pretest, mientras que el NEdMPr del postest fue de 92,753%. Esto indica una variación entre el antes y el después de la aplicación de la DM. Además, se puede observar que en el pretest NEaMPr, el valor mínimo fue 73,529% y máximo de 83,784%, mientras que en el postest NEdMPr, aumentaron a 91,429% y 93,750% respectivamente, lo que pone de manifiesto la diferencia del indicador entre el pretest y el postest. Del mismo modo, la desviación típica fue del 4,586% en el pretest NEaMPr y del 1,025% en el postest NEdMPr, lo que indica una desviación mínima de los datos respecto a la media.

4.2. Análisis Inferencial:

Disponiendo la prueba de normalidad.

De tal forma que los datos seguían una distribución normal, se realizó la prueba de Shapiro-Wilk. Se eligió esta prueba porque el tamaño de la muestra de los indicadores era de $4 \leq 30$.

Sabiendo que:

La valoración $p \leq 0,05$, puede concluir que las referencias NO siguen una distribución normal.

La valoración $p > 0,05$, puede concluir que las referencias siguen una distribución normal.

Por lo tanto, como se confirmó que los datos de los indicadores 1 y 2 presentaban una distribución normal, se realizó la prueba paramétrica T-Student para comprobar las hipótesis de NS y NE.

Indicador 01: Para la prueba de normalidad se realizó la comparación entre el Nivel de Servicio antes del Mantenimiento Preventivo Realizado (NSaMPr), y el Nivel de Servicio después del Mantenimiento Preventivo realizado (NSdMPr).

Tabla N° 10: Niveles de Servicio antes y después de los Mantenimientos Preventivos realizados

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
NSaMPr	,202	4	.	,966	4	,814
NSdMPr	,213	4	.	,956	4	,751

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia (2023).

En efecto estos valores adquiridos muestran que la valoración Sig. del NS: Nivel de Servicio para el Mantenimiento Preventivo en el pretest NSa es de 0,814 (mayor que 0,05), En tanto que, para el posttest NSd demuestra que el valor Sig. es de 0,751 (mayor que 0,05). Significando que los datos NS siguen una distribución normal.

Indicador 02: Prueba de normalidad entre el Nivel de Eficacia antes de los Reporte de Ordenes de Trabajo Realizados (NEaOTr). Y el Nivel de Eficacia después de los reportes de Ordenes de Trabajo realizado (NEdOTr).

Tabla N° 11: Pruebas de Niveles de Eficacia de Reportes.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
NEaOTr	,297	4	.	,852	4	,234
NEdOTr	,306	4	.	,898	4	,420

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia (2023).

Mediante los resultados, indican que el valor de Significación de NE: Nivel de Eficacia Informativa, en relación con los Informes de las Órdenes de Trabajo Realizadas en el pretest NEaOTr, es 0,234 (mayor que 0,05), en cambio para el postest NEdOTr revela que el valor de Significancia es de 0,420 (mayor que 0,05). significando que los datos (NE) siguen una distribución normal.

Indicador 03: Para la comprobación de normalidad del Nivel de Eficacia Informativa antes y después de los informes de Mantenimiento Preventivo Realizado mostrados en la siguiente tabla.

Tabla N° 12: Pruebas del Nivel de Eficacia de la Información.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
NEaMPr	,203	4	.	,966	4	,814
NEdMPr	,214	4	.	,956	4	,751

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia (2023).

Los resultados revelan el valor de significación del Nivel de Eficacia del Mantenimiento Preventivo realizado (NEMPr). Con respecto al Nivel de Eficacia de la información; respecto al Informe de Mantenimiento Preventivo realizado en el pretest (NEaMPr) fue de 0,814 (mayor que 0,05), mientras que para el postest (NEdMPr), la estimación Sig. fue de 0,751 (mayor que 0,05). Implicando que la referencia (NE) siguen una distribución normal.

4.3. Prueba de Hipótesis:

Hipótesis estadísticas

Indicador 01:

- Nivel de Servicio antes (NSa) de desarrollar el DM.
- Nivel de Servicio después (NSd) de desarrollar el DM.

Hipótesis de investigación 01:

- Hipótesis nula - H0: La suposición de un Data Mart NO tiene un impacto positivo en el proceso de mantenimiento preventivo considerando la toma de decisiones del departamento de mantenimiento Farmagro S.A. Lima, 2024.

-

H0: NSa <= NSd

- Hipótesis alterna – Ha: La suposición de un Data Mart tiene un impacto positivo en el proceso de mantenimiento preventivo, para la toma de decisiones del área de mantenimiento de la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024.

-

Ha: NSd > NSa

Para diferenciar la probabilidad del indicador 01, se usó la prueba T-Student:

Tabla N° 13: Prueba de Hipótesis Indicador 01.

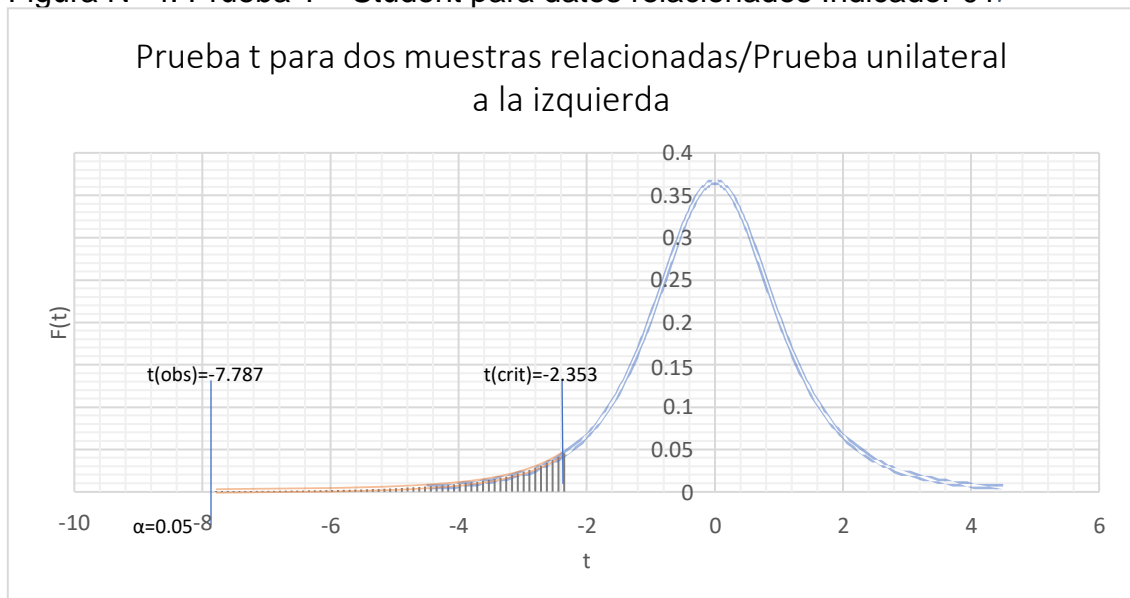
Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>NSaMPr</i>	<i>NSdMPr</i>
Media	78.8075	92.75275
Varianza	21.037199	1.04708692
Observaciones	4	4
Coefficiente de correlación de Pearson	0.98625014	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	-7.78754392	
P(T<=t) una cola	0.00220314	
Valor crítico de t (una cola)	2.35336343	
P(T<=t) dos colas	0.00440628	
Valor crítico de t (dos colas)	3.18244631	

Fuente: Elaboración propia (2023).

A partir de los datos presentados en estadística T-Student, se dispone que la valoración de $p = 0,002 < \alpha = 0,05$ (menor que 0,05). Dado que, la respuesta proporciona las pruebas necesarias para apoyar la aceptación de la especulación alternativa (H_a) positivamente y denegar la hipótesis nula (H_0). Esto indica que la realización de un Data Mart mejora positivamente el proceso de mantenimiento preventivo para la toma de decisiones en el área de mantenimiento de la empresa Farmagro S.A., Lima, 2024.

Figura N° 4: Prueba T—Student para datos relacionados Indicador 01.



Fuente: Elaboración propia (2023).

Este gráfico ilustra que el valor crítico de T, $t(\text{crit}) = -2,352$, representa el límite de la zona de rechazo de H_0 , y el valor observado de T, $t(\text{obs}) = -7,786$, cae dentro de la zona de rechazo de H_0 . Ciertamente, se denegó H_0 y se acepta H_a .

(H_a)= La realización de un Data Mart mejora positivamente el proceso de mantenimiento preventivo en la toma de decisiones del departamento de mantenimiento Farmagro S.A.

Prueba Unilateral a la Izquierda:

$H_0 < H_a$ Pre Test, Primera Observación menor que Segunda Observación

$H_a > H_0$ Post Test, Segunda Observación mayor que Primera Observación

Indicador 2:

- Los Niveles de Eficacia de la información antes (NE_a) de implementar el DM.
- Los Niveles de Eficacia de la información después (NE_d) de implementar el DM.

Hipótesis de investigación 02:

- Hipótesis nula - H_0 : El desarrollo de un diseño de cuadro de mando no tiene un impacto positivo en el Data Mart denegando el mejoramiento de la toma de decisiones en el departamento de mantenimiento.

$H_0: NE_a \leq NE_d$

- Hipótesis alterna – H_a : La implementación de un diseño de cuadro de mando tiene un impacto positivo en el Data Mart mejorando la toma de decisiones del departamento de mantenimiento de Farmagro S.A. Lima, 2024.

$H_a: NE_d > NE_a$

Para la comprobar la hipótesis del indicador 02, se utilizó prueba T-Student:

Tabla N° 14: Prueba de Hipótesis Indicador 02.

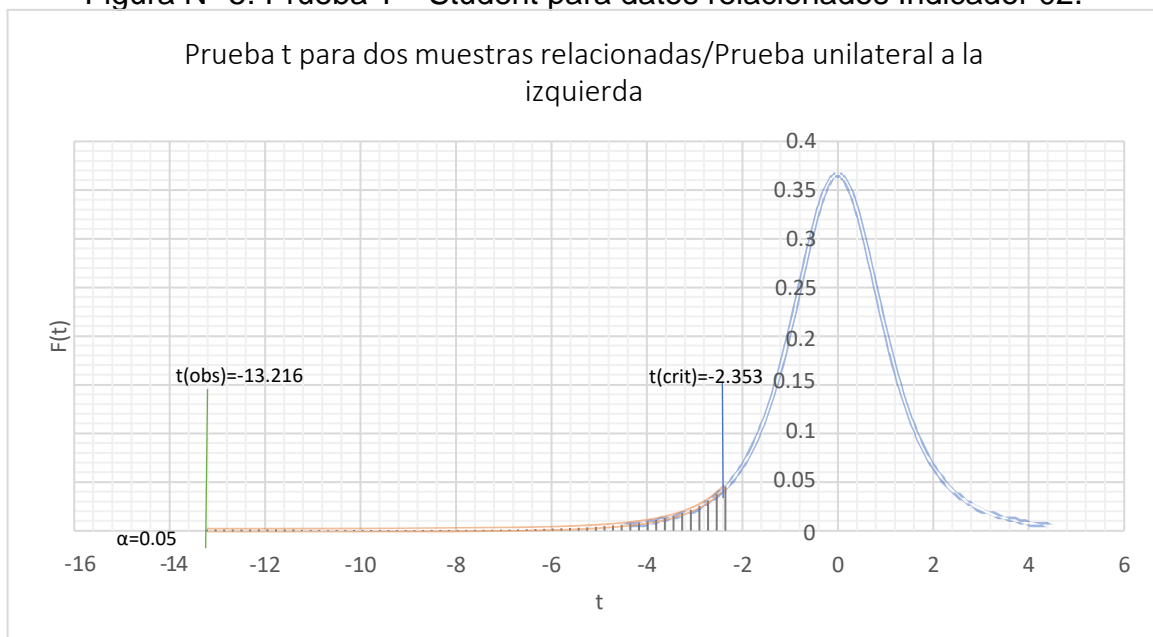
Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>NEaOTr</i>	<i>NEdOTr</i>
Media	81.6525	94.1775
Varianza	3.963025	8.68469167
Observaciones	4	4
Coefficiente de correlación de Pearson	0.7717699	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	-13.2166513	
P(T<=t) una cola	0.00046795	
Valor crítico de t (una cola)	2.35336343	
P(T<=t) dos colas	0.0009359	
Valor crítico de t (dos colas)	3.18244631	

Fuente: Elaboración propia (2023).

Mediante la tabla estadístico T-Student, se dispone que el valor de significación $p=0,001 < \alpha = 0,05$ (menor que 0,05). En consecuencia, los resultados proporcionan las pruebas necesarias para confirmar esta hipótesis alternativa (H_a) como activa y denegar la hipótesis nula (H_0). Esto significa que implementar un diseño de cuadro de mando mejora positivamente el Data Mart mejorando la toma de decisiones del área de mantenimiento de Farmagro S.A.

Figura N° 5: Prueba T—Student para datos relacionados Indicador 02.



Fuente: Elaboración propia (2023).

El gráfico muestra que el valor crítico de T, $t(\text{crit}) = -2,353$, representa el límite para denegar la hipótesis nula (H_0), mientras que el valor observado de T, $t(\text{obs}) = -11,533$, cae dentro de la zona denegada de H_0 . En consecuencia, rechazamos H_0 y aceptamos H_a .

H_a = La implementación de un cuadro de mando mejora positivamente el data mart mejorando la toma de decisiones en el departamento de mantenimiento de Farmagro S.A., Lima, 2024.

Finalmente, los valores de la variable dependiente, o media, se distribuyen de acuerdo con una distribución normal. Cuando se trata del nivel de medida de la variable dependiente, deberían utilizarse intervalos o proporciones. Al estudiar dos a más poblaciones, deben tener una varianza homogénea y una dispersión similar en sus distribuciones.

V. DISCUSIÓN

A partir de las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, con el Data Mart como marco de referencia, se puede observar la realización de los objetivos fijados en este tema de estudio.

En este estudio, varios expertos (03) examinaron los instrumentos utilizados para recoger datos. Evaluaron todos los ítems de los instrumentos.

Para el Indicador 01: Nivel de Servicio de Mantenimiento Preventivo, se garantiza la fiabilidad mediante un Pre Test y un Post Test utilizando los registros de actividades. Se empleó el método de Coeficiente de Correlación de Pearson.

El Indicador 02: Nivel de Eficacia (NE) de la Información, se garantiza la fiabilidad de la información mediante un Pre Test y un Post Test utilizando tres formularios de registro. Se uso el método del Coeficiente de Correlación de Pearson porque ambos indicadores mostraban una distribución normal.

El índice de interrelación de Pearson es 0,986 (cercano a 1) en el Pre Test y el Post Test, como se verifica en la Tabla nº 5, confirma la fiabilidad del cuestionario como herramienta para medir el nivel de servicio en términos de Mantenimiento Preventivo Real frente a Mantenimiento Preventivo Programado.

Del mismo modo, se puede observar en la Tabla nº 6 que existe una correlación de Pearson muy fuerte de -0,973 (cercana a -1) entre el segundo indicador que evalúa el Nivel de Eficacia de la Información en los informes de Órdenes de Trabajo Realizadas vs Mantenimiento Preventivo Ejecutado proporcionalmente del Pre-Test y el Post Test. Esto confirma la fiabilidad del instrumento formulario para este segundo indicador.

En la séptima tabla, también es evidente que existe una fuerte correlación de Pearson de 0,986 (cercana a 1) del Pre-Test y el Post Test. Esto confirma la fiabilidad de los reportes como herramienta para evaluar el Nivel de Eficacia de la Información en los Informes de Mantenimiento Preventivo Real frente al Programado.

Se realizó la verificación de normalidad para disponer los datos seguían o no una repartición normal, utilizando el método de Shapiro-Wilk. Esto se hizo porque el tamaño de la muestra de los indicadores era de $4 \leq 30$.

Sabiendo que:

Si el valor $p \leq 0,05$, puede concluirse que los antecedentes no siguen una distribución normal.

Si el valor $p > 0,05$, puede concluirse que los antecedentes siguen una distribución normal.

Por lo tanto, dado que se confirmó que los datos de los indicadores 01 y 02 obtenían una distribución normal porque ambos resultados eran superiores a 0,05, se realizó el ensayo paramétrico T-Student para constatar las hipótesis de NS y NE. Estos métodos de investigación para los datos se procesaron a través del software estadístico SPSS versión 29 para Windows 10, y para garantizar la fiabilidad de los resultados, también se utilizaron SW MS Excel y XLStat.

Cabe mencionar que el análisis inferencial implicó la medición de los indicadores NS: Nivel de Servicio en relación con el mantenimiento preventivo y NE: Nivel de Eficacia de la Información con la generación de informes. Antes de implantar el DM, se realizó un Pre-Test, y después de la implantación del DM, se realizó un Post-Test para cada indicador, con el fin de evaluar el cambio en los resultados.

A través de nuestra investigación, hemos podido analizar y comparar el Nivel de Servicio (NS) en relación con la identificación de los procesos de mantenimiento preventivo y el Nivel de Eficacia (NE) de los informes importantes de mantenimiento preventivo. Nuestro objetivo principal era mejorar el proceso de toma de decisiones en el departamento de mantenimiento Farmagro S.A. Para lograrlo, implementamos un Data Mart, que arrojó resultados óptimos para cada uno de los indicadores analizados.

En cuanto al Indicador de Nivel de Servicio (INS), mostró un valor medio de 78,807% en el pretest y de 92,753% en el postest, lo que indica un aumento del 14% tras la implantación de la DM.

En cuanto al indicador Nivel de Eficacia Informativa (NEAI), mostró un valor medio de 81,653 para el pretest y de 94,178% para el postest, lo que indica un aumento del 13% entre antes y después de la implantación del DM.

La Prueba de Hipótesis para el Indicador 01 consistió en realizar un contraste estadístico T-Student para los datos relacionados. Se determinó que el valor de significación $p = 0,002 < \alpha = 0,05$ (menor que 0,05). Por lo tanto, los resultados proporcionan las pruebas necesarias considerando la aceptación de la hipótesis alternativa (H_a) como activa y rechazando la hipótesis nula (H_0). Esto significa que

el desarrollo de un Data Mart progresa positivamente el proceso del mantenimiento preventivo para la toma de decisiones en el área de mantenimiento Farmagro S.A. Lima, 2023.

La explicación de la imagen correspondiente muestra que el valor T crítico. $t(\text{crit}) = - 2,352$ es el límite de la zona de rechazo de H_0 , y el valor T observado. $t(\text{obs}) = - 7,786$ cae dentro de la zona de rechazo de H_0 . En consecuencia, se deniega H_0 y se aprueba H_a . (H_a) = la ejecución de un Data Mart mejora positivamente el proceso de mantenimiento preventivo para la toma de decisiones (TD) de mantenimiento en la empresa Farmagro S.A.

En comparación la hipótesis para el Indicador 02, también realizamos una verificación estadística (T-Student) para los datos relacionados. determinado el valor de significación $p = 0,001 < \alpha = 0,05$ (menor que 0,05). Por lo tanto, los resultados proporcionaron las pruebas necesarias para admitir la hipótesis alternativa (H_a) como positiva y denegar la hipótesis nula (H_0).

Significa que la ejecución de un diseño de cuadro de mando mejora positivamente el Data Mart, lo que conduce a una mejora de la toma de decisiones del departamento de mantenimiento de Farmagro S.A.

La explicación de la imagen correspondiente muestra que el valor T crítico $t(\text{crit}) = - 2,353$ es el límite del área de rechazo (H_0), y el valor T observado $t(\text{obs}) = - 11,533$ cae dentro del área de rechazo de H_0 . En consecuencia, se denegó H_0 y se acepta H_a . (H_a) = La implementación de un diseño de cuadro de mando mejora positivamente el Data Mart, lo que conduce a un progreso de la toma de decisiones en el departamento de mantenimiento de Farmagro S.A.

Estos datos irán incrementando en medida que vaya pasando el tiempo y se sigan haciendo las mediciones correspondientes a los meses que faltan por analizar ya que solo se van analizando 4 meses de medición post test.

En el transcurso de esta exploración, se descubrió una semejanza con la investigación del autor Rodríguez (2016). En su estudio, descubrió que el grado de Eficacia de la Información del pre-test era del 66,27%, que aumentó al 90,50% tras implementar el Data Mart para el post-test. Esto indica una mejora del 24,21% en el NE para la fase en la toma de decisiones.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a lo desarrollado, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

1. La implementación del Data Mart (DM) influye positivamente en el proceso de mantenimiento preventivo mejorando la toma de decisiones del área de mantenimiento en la empresa Farmagro S.A. Esto se evidenció en el análisis descriptivo, que mostró un progreso del 14% del post-test tras implantar el DM en tan sólo 04 meses desde su implantación. Esta mejora seguirá aumentando con el tiempo a medida que se realicen mediciones a lo largo del año.
2. El estudio realizado concluyó que la implantación de un cuadro de mando mejoró positivamente el Data Mart para arreglar la toma de decisiones en el departamento de mantenimiento de Farmagro S.A. Lima, 2024. Esto fue evidente en el análisis descriptivo, que mostró un mejoramiento al 13% del post-test tras implementar el DM en tan sólo 04 meses. Esta mejora seguirá aumentando con el tiempo a medida que se realicen mediciones a lo largo del año.
3. Además, se empleó la prueba paramétrica T-Student. Para las referencias relacionados en ambos indicadores, dando como resultado un valor de significación de $NS=0,001$ (inferior a 0,05) y $NE=0,002$ (inferior a 0,05). En consecuencia, se aprueba la hipótesis alternativa (H_a) y se deniega la hipótesis nula (H_0).
4. Por último, ha desarrollado con éxito la solución correcta a través de la ejecución de un Data Mart, resultando un progreso significativo en la toma de decisiones para el departamento de mantenimiento de la empresa Farmagro S.A. en Lima, 2024.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda implementar un Data Mart, individualmente por cada área que conforman la empresa FARMAGRO SA, para facilitar la creación de un Data Warehouse, lo que permitirá guardar información histórica de todas estas áreas.
2. Del mismo modo, se aconseja al departamento de Mantenimiento que fomente la utilización continua de esta herramienta inteligente para mejorar aún más sus demás procesos internos
3. Continuar con la elaboración, desarrollo y desempeño de indicadores que permitan mejorar la toma de dediciones. Junto a ello, continuar con la alimentación y actualización permanente de la información para mejorar la toma de decisiones.
4. Se recomienda proporcionar información detallada a los usuarios para que se familiaricen con las herramientas desarrolladas y pueda utilizar plenamente la plataforma en diversos escenarios. Esto contribuirá a aumentar significativamente el nivel de servicio y la eficacia de la información.

REFERENCIAS

- ALVARADO, L., y LIZA, M. (2020). Propuesta de mejora para el proceso de acciones de fábrica en una empresa automotriz empleando Lean Service [Tesis de Titulación, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio de la PUCP. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/17036/ALVARADO%20RAMIREZ_LUIS_PROPUESTA_MEJORA_PROCESO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- AMES, A. (julio de 2022). Reporte del Sector Agropecuario en el Perú. (E. d. Pacífico, Ed.) EVIDENCIA para una Nueva Gestión Pública, IX(1), 1- 9. [https://www.up.edu.pe/egp/programas-especializacion_copy\(1\)/SiteAssets/Lists/Observatorio/AllItems/Informe%20de%20Evidencia%20sector%20Agropecuario%20-%20EGP.pdf](https://www.up.edu.pe/egp/programas-especializacion_copy(1)/SiteAssets/Lists/Observatorio/AllItems/Informe%20de%20Evidencia%20sector%20Agropecuario%20-%20EGP.pdf)
- ARANDA, K., y OVIEDO, D. (2018). Propuesta de mejora de los procesos de producción, almacenamiento y despacho de una empresa de productos cosméticos e higiene [Tesis de Titulación, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio de la UTP. <http://hdl.handle.net/10757/622403>
- ARENAS, J. (2018). Desarrollo de un proceso de inteligencia de negocio para la toma de decisiones en la gestión de incidencias en la UTP [Tesis de Titulación, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio de la UTP. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/38640/ARENAS_CJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ARIAS, C. (2015). Implementación de un dashboard para el seguimiento del portafolio de proyectos [Tesis de Titulación, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio de la UPB, Colombia. [https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2995/Informe%20Fin al%20Andres%20Arias.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2995/Informe%20Final%20Andres%20Arias.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- BACH, R. (2018). Implementación de un Data Mart para optimizar la Toma de Decisiones en el departamento de Negocios de la CMAC Santa-Chimbote [Tesis

de Titulación, Universidad Los Ángeles de Chimbote]. Repositorio de la ULADECH, Perú. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/2420>

BENDEZÚ, E., y MONJARAS, Á. (2020). Árbol de decisión para la selección de un motor de base de datos [Tesis de Titulación, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio de la UPCA. <https://doi.org/10.19083/tesis/653463>

CABALLERO, R. (2019). Diseño e Implementación de un Datamart para la mejora de toma de decisiones en la gestión de Proyectos de Promperú [Tesis de Titulación, Universidad Peruana de las Américas]. Repositorio de la UPA. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3336685>

CAMPOMANES, J. (2017). Datamart en el proceso de toma de decisiones de ventas de la empresa industria del Calzado El Lobo S.A.C [Tesis de Titulación, Universidad César Vallejo]. Repositorio de la UCV. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/1438/Campomanes_PJC.pdf?sequence=3&isAllowed=y

CARMONA y TIRADO (2019) Una guía de cómo empezar a investigar. Tesis (Fin de Grado / Master). España: Ediciones CECOVA. 2019
<https://www.bibliotecadigitalcecova.es/abrir/trabajo-investigacion-fin-gradomaster-una-guia-como-empezar-investigar>

CHIAVENATO, I. (2009). Comportamiento organizacional. Mc Graw Hill. <https://jgestiondeltalentohumano.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/11/comportamiento-organizacional-la-dinc3a1mica-del-c3a9xito-en-las-organizaciones-2-edicic3b3n-idalberto-chiavenato.pdf>

CHILINGANO, P. (2019). Business Intelligence para la toma de decisiones del centro de operaciones en una empresa de telefonía, Lima [Tesis de Titulación, Universidad César Vallejo]. Repositorio de la UCV. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/38593/Chilingano_VPJ-SD.pdf?sequence=5&isAllowed=y

CORRAL, Y. y FRANCO, A. (2019) La investigación: tipos, normas, acopio de datos e informe final. [en línea] Venezuela: Fondo Editorial OPSU, Disponible en:

<http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/8374/ISBN9789806604858.pdf?sequence=3> ISBN: 978-980-6604-85-.

ESAN. (07 de Marzo de 2019). ¿Qué es Data Mart y por qué es importante implementarlo en tu empresa? Conexión Esan: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/que-es-data-mart-y-por-que-es-importante-implementarlo-en-tu-empresa>

ESPINOZA, L. (2018). Medición de cumplimiento de estándar en publicaciones científicas utilizando Big Data. Revista Espacios, 39(45), 37- 42. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n45/a18v39n45p37.pdf>

FALCÓN DE LA CRUZ, A. (2020). Implementación de un Datamart para la gestión de indicadores de deserción universitaria relacionados a la calidad docente administrativa de la modalidad CPE de la Universidad Científica del Sur [Tesis de Bachillerato, UCS]. Repositorio de la UCS. <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/1451/TB-Falcón%20A.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

FERNÁNDEZ, C., HERNÁNDEZ, R y BAPTISTA, M. (2019). Metodología de la Investigación (Sexta ed.). Mc Graw Hill. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Methodologia%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

HERNÁNDEZ, S. (2018). Comparativo de metodologías y herramientas para Datawarehousing [Tesis de Titulación, Universidad de Manizales]. Repositorio de la UM, Colombia. https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/3684/Hernández_Mejía_Santiago_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

INQUILLA, R. (2019). Metodología de inteligencia de negocios en el proceso de toma de decisiones del rendimiento académico de la Universidad Nacional de Cañete [Tesis de Titulación, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio de la UNFV. https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/3528/UNFV_INQUILLA_QUISPE_RICARDO_CARLOS_MAESTRIA_2019v2.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- JIMENEZ, J. (2022). Sistema web con datamart aplicando Machine learnig para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa LeoGan Motors [Tesis de Titulación, Universidad César Vallejo]. Repositorio de la UCV. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/99056/Jimenez_PJI-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- JOHNSON, N. (2021). Implementación de un Data Mart para la productividad del área comercial en una entidad financiera de Arequipa [Tesis para Titulación, Universidad Católica de Santa María]. Repositorio de la UCSM, Perú. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/415520eb-e699-4a90-94b3-f718a1d01b0f/content>
- LAM, R., y HERNÁNDEZ, P. (2008). Los términos: eficiencia, eficacia y efectividad ¿son sinónimos en el área de la salud? Instituto de Hematología e Inmunología, 24(2), 1-6. <http://scielo.sld.cu/pdf/hih/v24n2/hih09208.pdf>
- LAUDON, K., y LAUDON, J. (2021). Sistemas de información gerencial (Decimosegunda ed.). Pearson. <https://juanantonioleonlopez.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/08/sistemas-de-informacic3b3n-gerencial-12va-edicic3b3n-kenneth-c-laudon.pdf>
- MALAVÉ, V. (2022). Datamart para la toma de decisiones en los procesos de evaluación institucional de la Universidad Estatal Península De Santa Elena [Tesis de Titulación, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Repositorio de la UPSE, Ecuador. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8980/1/UPSE-MTI-2022-0007.pdf>
- MARÍN, A. (2021). Sistema de reservación de viajes [Tesis de Bachiller, Universidad Interamericana del Desarrollo]. Repositorio de la UNID, México. <https://es.scribd.com/document/601692423/PROYECTO-FINAL-Diseno-y-administracion-de-bases-de-datos-Andres-Marin>
- MOARRI, R. (2019). Casos de éxito de Business Intelligence: 5 lecciones a aprender. Conexión Esan. Lima. <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/casos-de-exito-de-business-intelligence-5-lecciones-a-aprender>

- MOHAFFYZA, M., SULAIMAN, N., CHEE, L., & MOHD, K. (2018). Measuring the Validity and Reliability of Research Instruments. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 204, 164- 171. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.129>
- MONTERO, A., y RODRÍGUEZ, K. (2019). Desarrollo de bodega de datos para Adventureworks [Tesis de Especialidad, Universidad de Bogotá San Judas Tadeo]. Repositorio de la UTADEO, Colombia. <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/handle/20.500.12010/16854>
- MORA, L. (2011). Diccionario de supply chain management: terminología de la cadena (1^o ed.). Ecoe Ediciones. <https://www.lamjol.info/index.php/reuca/article/view/10579/12267>
- ORACLE. (2020). ¿Qué es un data mart? Oracle Cloud: <https://www.oracle.com/pe/autonomous-database/what-is-data-mart/>
- RHONE, S. (2024). Guía del usuario de Oracle Analytics Desktop. Oracle® Analytics. https://docs.oracle.com/middleware/bidvhelp/desktop/es_WW/BIDVD/BIDVD.pdf
- RIVADERA, G. R. (2019). La metodología de Kimball para el diseño de almacenes de datos (Data warehouses). *Cuadernos De Ingeniería*, 5(2010), 56-71. <https://revistas.ucasal.edu.ar/index.php/CI/article/view/169>
- ROBBINS, S., COULTER, M., & DE CENZO, D. (2017). Fundamentos de administración. México. <https://www.marcialpons.es/libros/fundamentos-de-administracion/9786073239622/>
- RODRIGUEZ, J. (2021). Implementación de un Data Mart en el área de riesgos para mejorar la toma de decisiones estratégicas [Tesis de Titulación, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio de la UTP. https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/4447/Juan_Rodriguez_Trabajo_de_Suficiencia_Profesional_Titulo_Profesional_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- SALVADOR, J. (2021). Implementación de un datamart para la toma de decisiones del área de estadística e informática del Centro de Salud Ayabaca [Tesis de Titulación, Universidad César Vallejo]. Repositorio de la UCV.

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/71920/Salvador_MJ_A-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SÁNCHEZ M. (2018). Modelación Tabular: una alternativa sugerente para el análisis de los datos. - Instituto de Información Científica y Tecnológica Cuba. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1814/181439409001>.

TOLEDO, N. (2020). Técnicas de Investigación Cualitativas y Cuantitativas. México: Facultad de Arquitectura y Diseño. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/63098/secme-26877.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

TRAIMAN, R. (2021). Implementación de un Data Mart para la ayuda en la toma de decisiones de la Gerencia de Recursos Humanos [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Río Negro]. Repositorio de la UNRN, Ecuador. https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/8147/1/Traiman%20Schroh_Rossana-2021.pdf

UMAÑA, M. (2020). implementación de una solución de inteligencia de negocios que apoye el análisis de información y la toma de decisiones en 6 Greenpay [Tesis de Licenciatura, Tecnológico de Costa Rica]. Repositorio del TCR. https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/12292/TFG_Minor_Umaña_Murillo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

VALDEZ, M. (2022). El Proceso de Business Intelligence. Real Time RTM. <https://rtm.com.pe/articulos-destacados/el-proceso-de-bi/>

VANEGAS, D., TARAZONA, G., & RODRÍGUEZ, L. (2020). Mejora de la toma de decisiones en ciclo de ventas del subsistema comercial de servicios en una empresa de IT. Revista Científica, 38(2), 174-183. <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/index>

VELARDE, N. (2021). Percepción de la usabilidad pedagógica de un software de notación musical en estudiantes de pregrado de la especialidad de composición musical de la carrera de música de una institución educativa privada de nivel superior [Tesis de Maestría, PUCP]. Repositorio de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/19580/VELAR_DE_CHONG_NILO_AUGUSTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

VIDAL, D. (2020). Tipos de encuestas y diseños de investigación. España: Unavarra. http://www.unavarra.es/personal/vidaldiaz/pdf/tipos_encuestas.PDF.

WILLIAMS, D., MITCHELL, R., URBIG, D., y MADERA, M. (2019). Aplicación de métodos experimentales para avanzar en la investigación sobre emprendimiento: sobre la necesidad y la publicación de experimentos. Revista de Business Venturing, 34, 215- 223. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2018.12.003>

YAGUAL, G. (2021). Implementación de un Datamart de récord académico estudiantil de una facultad universitaria aplicando inteligencia de negocios [Tesis de Titulación, Escuela Superior Politécnica del Litoral]. Repositorio de la ESPOL, Ecuador. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/50885/1/D-109798-GeomayraYagualQ.pdf>

ZANATTA, M. (octubre de 2021). Las 8 etapas en el proceso de toma de decisiones en una empresa. emburse captio: <https://www.captio.net/blog/las-ocho-etapas-en-el-proceso-de-toma-de-decisiones-de-la-empresa>

ZERPA, H., GARCÍA, R., y IZQUIERDO, H. (2020). Datamart basado en el modelo estrella para la implementación de indicadores clave de desempeño como salida del Big Data. UNIVERSIDAD, CIENCIA y TECNOLOGÍA, 24(2), 47- 54. <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/download/342/618/>

ZUGRAVU, G., LUNGEANU, C., RAHOVEANU, M., PETREA, S., y VALENTINA, S. (2018). Decision support system model for multi-use aquaponics production platform. Romania: International Business Information Management Association, IBIMA. 2018. pp., 138 - 146. <https://ibima.org/accepted-paper/decision-support-system-model-for-multi-use-aquaponics-production-platform/>

ANEXOS
Anexo 01: Matriz de Consistencia

Matriz de consistencia

TÍTULO: DATA MART para la toma de decisiones del área de mantenimiento en la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024.
AUTORES: Cesar Basaldua Valverde / Adriano Vite Rivas

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES				
<p>Problema principal:</p> <p>PG: ¿De qué manera impacto la Implementación de un Data Mart para la toma de decisiones del área de mantenimiento en la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>PE1: ¿De qué manera la implementación del Data mart influye para identificar procesos en la toma de decisiones del área de mantenimiento en la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024?,</p> <p>PE2: ¿De qué manera la implementación del Data mart influye para el diseño de cuadro de mandos del área de mantenimiento en la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024?</p>	<p>Objetivo principal:</p> <p>OP: Determinar de qué modo impacta desarrollar un Data mart para la toma de decisiones en el área de mantenimiento de la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>OE1: Determinar de qué modo influye desarrollar un Data mart para Identificar procesos en la toma de decisiones en el área de mantenimiento de la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024.</p> <p>OE2: Determinar de qué modo influye el diseño de un cuadro de mando para agilizar la toma de decisiones de los mantenimientos en la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024</p>	<p>Hipótesis principal:</p> <p>HX: La Implementación de un Data mart mejora positivamente a la toma de decisiones del área de mantenimiento de la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <p>HX1: La Implementación de un Data mart mejora el proceso de mantenimiento preventivo para la toma de decisiones en el área de mantenimiento de la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024.</p> <p>HX2: La implementación del diseño de un cuadro de mando mejora positivamente el monitoreo de la información en tiempo real del Data mart para que mejore la toma de decisiones del área de mantenimiento en la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024.</p>	Variable Independiente: Data Mart				
			Variable dependiente: Toma de decisiones				
			Dimensiones	Indicadores	Escala		
			Identificación de procesos	Nivel de Servicio (NS)	De razón		
			Diseñar un cuadro de mando	Nivel de Eficacia de la Información (NEI)	De razón		

Anexo 02: Tabla de Operacionalización de Variables

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES						
TITULO: DATA MART para la toma de decisiones del área de mantenimiento en la empresa Farmagro S.A. Lima, 2024.						
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA
Variable Independiente	El Data Mart es un espacio de almacenamiento de datos históricos relativos de una determinada área de una empresa y sirve como soporte al proceso de toma de decisiones (Moarri, 2019).	El Data Mart permitirá el almacenamiento de datos en los sistemas transaccionales y nos permitirá usar la información procesada, para posteriormente facilitar los procesos en la toma de decisiones del área de mantenimiento				
Variable Dependiente	Para la toma de decisiones se considera en elegir entre varias alternativas a una sola, por ello se requiere que existan diversas opciones. Mediante el proceso se define y busca el objetivo organizacional relevante al problema, posteriormente se clasifican estos objetivos en importancia y satisfacción, y finalmente se buscan y definen los métodos para resolver el problema (Velarde, 2019).	Podemos decir que es el proceso donde se realizará la identificación de todas las necesidades con la finalidad de concluir en un solo objetivo, decisión dada por el área de mantenimiento, por lo cual mediante el uso de instrumentos relacionados con las dimensiones se generará indicadores como soporte para el proceso de la toma de decisiones.	Identificación de procesos	Nivel de Servicio	Fichas de registro	Porcentaje
			Diseñar un cuadro de mando	Nivel de eficacia		

Anexo 03: Metodología.

TIPO Y DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADÍSTICA POR UTILIZAR
<p>Tipo: Aplicada</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Diseño: Pre-Experimental</p> <p>Método: Hipotético - Deductivo</p>	<p>Población: 04 fichas de registros</p> <p>Tamaño de muestra: 04 fichas del proceso de mantenimiento preventivo</p> <p>Muestreo: Por conveniencia</p>	<p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fichaje. <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ficha de registro. 	<p>Descriptiva:</p> <p>Según el autor López, (2019) Trata de describir cuantitativamente algo midiendo las variables objeto de estudio, recopila estos datos, organízalos en tablas e incluso interprétalos mediante gráficos para obtener información sobre el tema en cuestión. Cabe destacar que la estadística descriptiva proporciona las herramientas para resumir la información de un gran conjunto de datos.</p> <p>Se determinará la media de los datos recogidos para cada indicador durante las fases previa y posterior a la prueba, para mostrar la influencia de la variable independiente en la variable dependiente.</p> <p>Inferencial:</p> <p>Según el autor Ortega (2023). Los datos recogidos se analizaron mediante la prueba de Shapiro Wilk para verificar su normalidad. Después, se empleó la prueba de Wilcoxon para comparar las hipótesis general y específica.</p>

Anexo 04: Tabla del Plan Anual de Mantenimiento (PAM).

PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO										Código: MTTO-P									
2023										Versión: 02									
										Página: 1/1									
ITEM	CODIGO	NOMBRE DE EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	AREA	UBICACIÓN	PERSONAL	FREC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT
1	AO-01	ASCENSOR 01	OTIS	67NE6338	41747	GENERAL	ADMINISTRACION	TERCERO	2M		R		P		P		P		P
2	AAP	AIRE ACONDICIONADO DE PRECISION	RITTAL	LCP -12Kw	***	SISTEMAS	SISTEMAS	TERCERO	6M					P					
3	ABL-PL	ABLANDADOR DE AGUA	PENTAIR WATER USA	BROOKFIELD OPER	***	PRODUCCION	FORMULACION LIQUIDOS	FARMAGRO	6M				P						
4	AO-02	ASCENSOR 02	OTIS	67NE6339	42747	GENERAL	SERVICIOS	TERCERO	2M		R		P		P		P		P
5	AO-03	ASCENSOR 03	OTIS	67NE6340	42742	GENERAL	MONTACARGAS	TERCERO	2M		R		P		P		P		P
6	API-02	APILADOR ELECTRICO 02	CROWN	RR 5700	1A466692	ALMACEN	APT	TERCERO	M		R		P		P		P		P
7	API-03	APILADOR ELECTRICO 03	STILL	FMX12	341834C00946	ALMACEN	APT	TERCERO	3M										
8	API-SE-01	APILADOR SEMI-ELECTRICO 01	MALVEK	MS1033	8042236	ALMACEN	FERROLES	FARMAGRO	6M					P					P
9	API-SE-02	APILADOR SEMI-ELECTRICO 02	MALVEK	MS1034	17027865	ALMACEN	AMP	FARMAGRO	6M					P					P
10	API-SE-03	APILADOR SEMI-ELECTRICO 03	MALVEK	MS1024	16057094	ALMACEN	ZONA DE CARGA	FARMAGRO	6M										
11	BE-02	BOMBA DE ENGRANAJE 02	VIKING	ELC2085	86115	PRODUCCION	TORRE BUHLER	FARMAGRO	1A										P
12	BLM	BOMBA A LOBULOS	MOTOVARIO	HR 041M	6960872-002	PRODUCCION	LINEA AUTOMATICA	FARMAGRO	1A				P						
13	BM	BAÑO MARIA	NACIONAL	***	***	PRODUCCION	BAÑO MARIA	FARMAGRO	1A										P
14	BME-01	BOMBA MULTITAPAS 01	GRUNDFOS	CR15-05 A-F-A-E-H	N° 0001	GENERAL	CUARTO DE BOMBAS	FARMAGRO	1A										
15	BME-02	BOMBA MULTITAPAS 02	GRUNDFOS	CR15-05 A-F-A-E-H	N° 0004	GENERAL	CUARTO DE BOMBAS	FARMAGRO	1A										
16	BME-03	BOMBA MULTITAPAS 03	GRUNDFOS	CR15-05 A-F-A-E-H	N° 0003	GENERAL	CUARTO DE BOMBAS	FARMAGRO	1A				P						
17	BN-01	BOMBA NEUMÁTICA 01	GRACO	HUSKY 1590	24G13E	PRODUCCION	HERBICIDA/TK 5000 L.	FARMAGRO	6M										P
18	BN-02	BOMBA NEUMÁTICA 02	GRACO	HUSKY 716	C2415E	PRODUCCION	POLVOS/TÉCN. TIFÓN	FARMAGRO	6M										P
19	BN-03	BOMBA NEUMÁTICA 03	GRACO	HUSKY 307	22B19F	PRODUCCION	FORMULACION/NUTRIENTE	FARMAGRO	6M										P
20	BN-04	BOMBA NEUMÁTICA 04	GRACO	HUSKY 1590	16A14E	PRODUCCION	BAÑO MARIA	FARMAGRO	6M										P
21	BN-05	BOMBA NEUMÁTICA 05	GRACO	HUSKY 1050	A2004299	PRODUCCION	HERBICIDA/GRANULADO	FARMAGRO	6M		R								P
22	BN-06	BOMBA NEUMÁTICA 06	GRACO	HUSKY 716	C2213E	PRODUCCION	HERBICIDAS/D.10 SALIDAS	FARMAGRO	6M										P

Anexo 05: Instrumentos de recolección de datos

Tabla N° 15: Ficha de registro NS Pre Test.

• Nivel de Servicio NS Pre Test

Formato de Ficha para recojo de información NS - Pre Test				
Autor	Basualda Cesar/ Vite Adriano			
Empresa	FARMAGRO SA	Tipo Prueba	Pre Test	
Área	Mantenimiento	Formula	$NS = \frac{CRA}{CRS} \times 100$	
Objetivo	Mejorar el Nivel de Servicio en cuanto los reportes de mantenimiento preventivo			
Descripción	Medir mensualmente la cantidad de reportes de Mtto Preventivo Atendidos y la cantidad mensual de Reportes de Mtto Preventivo Solicitados			
Variable	Toma de Decisiones			
Indicador	Nivel de Servicio de Mantenimiento Preventivo NS			
Fecha-Inicio	1/07/2023		Fecha-Fin	30/10/2023
Reportes	Reportes de Mantenimientos Preventivos			
Mtto Prev	Jul-23	Ago-23	Set-23	Oct-23
Atendidos				
Solicitados				

Tabla N° 16: Ficha de registro NEI Pre Test.

• Nivel de Eficacia de la Información NEI Pre Test

Formato de Ficha para recojo de información NEI - Pre Test				
Autor	Basualda Cesar/ Vite Adriano			
Empresa	FARMAGRO SA	Tipo Prueba	Pre Test	
Área	Mantenimiento	Formula	$NEI = \left(\frac{RR}{RP}\right) \times 100$	
Objetivo	Mejorar la Eficacia de la información en cuanto los reportes de mantenimiento preventivo			
Descripción	Medir mensualmente la cantidad de reportes de Mtto Preventivo Requeridos y la cantidad mensual de Reportes de Mtto Preventivo Programados			
Variable	Toma de Decisiones			
Indicador	Nivel de Eficacia de la Información NEI			

Fecha-Inicio	1/07/2023		Fecha-Fin	30/10/2023
Reportes	Reportes de Mantenimientos Preventivos			
Mtto Prev	Jul-23	Ago-23	Set-23	Oct-23
Requeridos				
Programados				

Tabla N° 17: Ficha de registro NS Pre Test

• Nivel de Eficacia de la Información NEI Pre Test

Formato de Ficha para recojo de información NS - Post Test				
Autor	Basualda Cesar/ Vite Adriano			
Empresa	FARMAGRO SA	Tipo Prueba	Post Test	
Área	Mantenimiento	Formula	$NS = \frac{CRA}{CRS} \times 100$	
Objetivo	Mejorar el Nivel de Servicio en cuanto los reportes de mantenimiento preventivo			
Descripción	Medir mensualmente la cantidad de reportes de Mtto Preventivo Atendidos y la cantidad mensual de Reportes de Mtto Preventivo Solicitados			
Variable	Toma de Decisiones			
Indicador	Nivel de Servicio de Mantenimiento Preventivo NS			
Fecha-Inicio	1/11/2023		Fecha-Fin	29/02/2024
Reportes	Reportes de Mantenimientos Preventivos			
Mtto Prev	Nov-23	Dic-23	Ene-24	Feb-24
Atendidos				
Solicitados				

Anexo 06: Orden de Trabajo

Figura N° 6: Las Ordenes de Trabajo Para Mantenimiento.

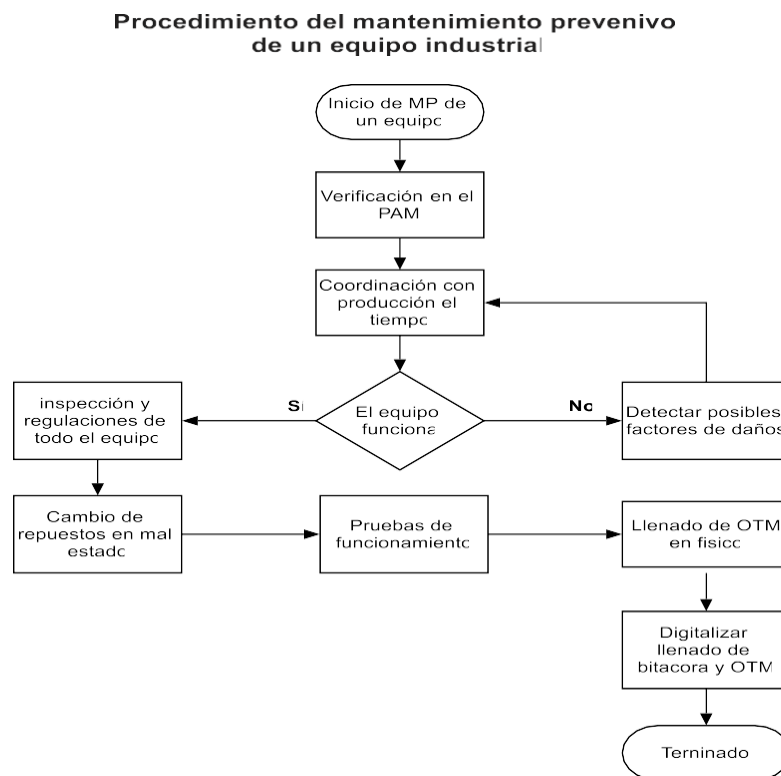
FARMAGRO		ORDEN DE TRABAJO PARA MANTENIMIENTO		Código: MTTO-F-01 Versión: 03 Página: 1/1	
Área: <u>Almacén</u>	Equipo: <u>Casaderas de Sacos 07</u>	Nro. OTM: <u>14</u>			
Ubicación: <u>APT</u>	Código de equipo: <u>COS-07</u>				
Mes: <u>Febrero</u>	Solicitado: <u>PAM</u>				
1. Para ser llenado antes de realizar la actividad					
Tipo de mantenimiento a realizar:		<input checked="" type="checkbox"/> Preventivo	<input type="checkbox"/> Correctivo	<input checked="" type="checkbox"/> Inspección	
Aplicar mantenimiento y/o servicio a:		<input checked="" type="checkbox"/> Equipo	<input type="checkbox"/> Instalación	<input type="checkbox"/> Otros	
Servicio ejecutado por personal:		<input checked="" type="checkbox"/> Interno	<input type="checkbox"/> Externo		
Tipo de servicio a realizar:					
<input checked="" type="checkbox"/> Mecánico	<input type="checkbox"/> Obra civil	Fecha y hora de ejecución			
<input type="checkbox"/> Eléctrico	<input type="checkbox"/> Gasfitería	Inicia:	<u>07/02/24</u>	<u>12:00</u>	
<input type="checkbox"/> Neumático	<input type="checkbox"/> Otros	Fin:	<u>07/02/24</u>	<u>16:00</u>	
Descripción de la actividad o equipos a intervenir:					
<u>Se desmonta tapas laterales para su revisión interna de mecanismos, se limpia internamente, se revisa la caja con la cuchilla, se revisa tensión de la caja, se agrega aceite restante, se monta mecanismo para su limpieza externa, se probó funcionamiento</u>					
Suministros o respuestas a utilizar			Reporte técnico del servicio		
<u>Acete para casaderas</u>			Desgaste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Trapos industriales</u>			El uso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Acetato de WD-40</u>			Defecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			Medidas aplicadas		
			Rutina de Mantenimiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			Reparación y/o Reemplazo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			Inspección	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Para ser llenado después de realizar la actividad					
Informe y observaciones del Técnico					
<u>El equipo está quedando operativo</u>					
Revisado por:				Firma	
Nombre(s) Ejecutante(s):		<u>Nestor Ramirez</u>		Firma	
				Firma	
				Firma	

Figura N°07: Ubicación geográfica de Farmagro S.A. Adaptado de “Google Maps”.



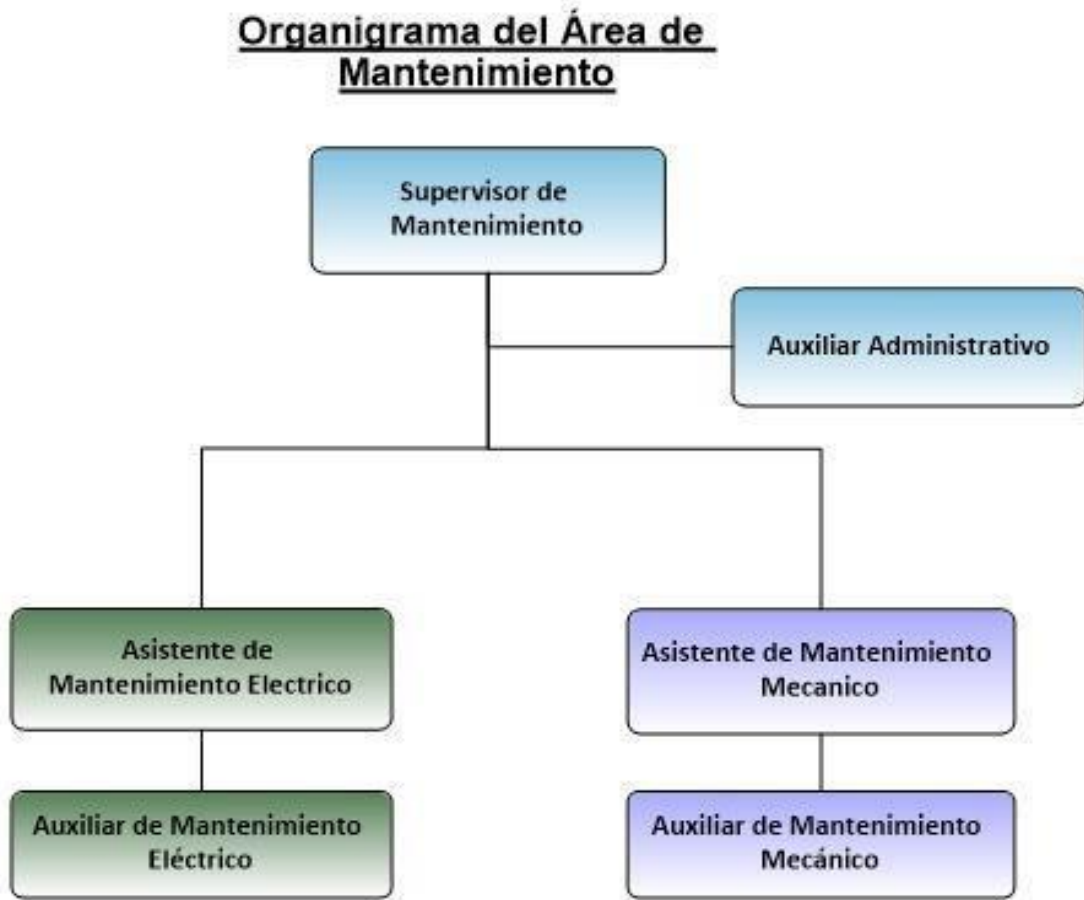
Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura N° 08: Diagrama de flujo - Mantenimiento preventivo.



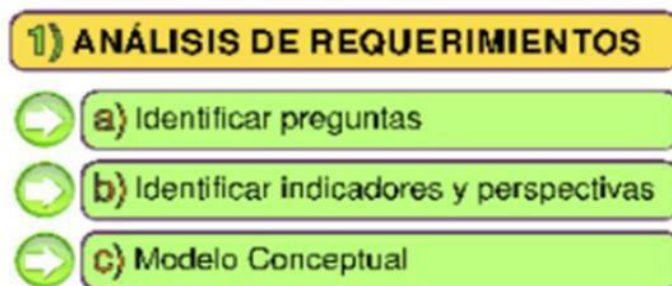
Fuente: propia (proceso de mantenimiento preventivo 2023).

Figura N° 09: Organigrama de Mantenimiento.



Fuente: Elaboración propia (2023)

Figura N°10: Análisis de requerimiento.



Fuente: Bernabeu (2014).

Figura N° 11: Análisis de los OLTP.



Fuente: Bernabeu (2014).

Figura N° 12: Modelo lógico del Data Warehouse.



Fuente: Bernabeu (2014).

Figura N°13: Integración de datos.



Fuente: Bernabeu (2014).

Anexo 07

Figura N° 14- Autorización para realizar la investigación

00000000000000000000

Lima, 27 de Setiembre del 2023.

Asunto: Solicitud de Autorización para Realizar una Investigación

Estimado Alvaro Fuentes Guzman
Supervisor de mantenimiento
Farmagro S.A

Reciba un cordial saludo. Me dirijo a usted en calidad de estudiante del Programa de Titulación de la UCV, donde actualmente desarrollo mi proyecto de investigación como parte de los requisitos necesarios para obtener mi título profesional en Ingeniería de sistemas.

El propósito de mi comunicación es solicitar su autorización para llevar a cabo una investigación en el ámbito de implementar un Data mart para la toma de decisiones del área de mantenimiento en la empresa Farmagro S.A. Mi investigación tiene como objetivo Diseñar un modelo de base de datos multidimensional que permita el análisis y explotación de la información identificada, se llevará a cabo de acuerdo con los más altos estándares éticos y profesionales.

En este sentido, la colaboración de su organización sería de gran valor para mi proyecto, ya que en nuestra área de mantenimiento, anualmente se maneja mucha información con respecto a los mantenimientos preventivos de los equipos, esto conlleva a tener la información actualizada en la base de datos que se va a implementar, ahorrando tiempo y obteniendo una información en línea. Estoy comprometido a minimizar cualquier inconveniente y a garantizar que la investigación no interfiera con las actividades regulares de su organización. Además, cualquier dato o información confidencial que pueda surgir durante la investigación será tratado con la debida confidencialidad y no será divulgado sin su consentimiento explícito.

Aprecio sinceramente su consideración de esta solicitud y estoy a su disposición para discutir cualquier aspecto de la investigación en detalle. Espero con interés la posibilidad de colaborar con su organización y de contribuir al avance del conocimiento científico en este campo.

Agradezco de antemano su atención y respuesta a esta solicitud.

Atentamente,



Cesar Wilfredo Basaldua Valverde
7003178177



Alvaro Fuentes Guzmán
SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
FARMAGRO S.A.

Nota: aceptado, bajo comunicación constante con Alvaro Fuentes G.

Anexo 09: Certificado de validez de contenido del instrumento

Validación del experto N°1

N°	VARIABLE-DIMENSIONES-INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Toma de decisiones	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	DIMENSIÓN 1: Identificación de proceso							
1	Indicador: $NS = \frac{\text{cantidad reportes atendidos}}{\text{cantidad reportes solicitados}} \times 100$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Diseño de un cuadro de mando	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	Indicador: $NEI = \left(\frac{RR}{RP}\right) \times 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellido y nombres del experto validador: Danny Daniel Antón Asanza **DNI:** 03897882

Especialidad del validador: Ingeniero de Sistemas (2008)

Noviembre, 2023

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión especial del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna en anunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.



Firma del experto informante
CIP: 10471

Validación del experto N°2

N°	VARIABLE-DIMENSIONES-INDICADORES	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ³		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Toma de decisiones	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	DIMENSIÓN 1: Identificación de procesos							
1	Indicador: $NS = \frac{\text{cantidad reportes atendidos}}{\text{cantidad reportes solicitados}} \times 100$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Diseño de un cuadro de mando	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	Indicador: $NEI = \left(\frac{RR}{RP}\right) \times 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellido y nombres del experto validador: Sernaque Perez Roger Ivan

DNI: 02866519

Especialidad del validador: Ingeniero de Sistemas (2011)

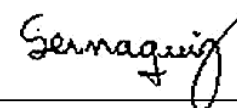
Noviembre, 2023

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión especial del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna en anunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.



Firma del experto informante

CIP: 129302

Validación del experto N°3

N°	VARIABLE-DIMENSIONES-INDICADORES	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ³		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Toma de decisiones	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	DIMENSIÓN 1: Identificación de procesos							
1	Indicador: $NS = \frac{\text{cantidad reportes atendidos}}{\text{cantidad reportes solicitados}} \times 100$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Diseño de un cuadro de mando	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	Indicador: $NEI = \left(\frac{RR}{RP}\right) \times 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellido y nombres del experto validador: Nicola Abad Jimmy Franklin

DNI: 03693601

Especialidad del validador: Ingeniero de Sistemas (2007)

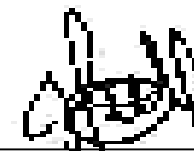
Noviembre, 2023

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión especial del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna en anunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.



Firma del experto informante
CIP: 96488

Anexo 10: Constancia de Grados y títulos de validadores (SUNEDU)

Primer Validador

REGISTRO NACIONAL DE
GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

Graduado	Grado o Título	Institución
ANTON ASANZA, DANNY DANIEL DNI 03897882	INGENIERO DE SISTEMAS Fecha de diploma: 20/06/2008 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALLEJO PERU
ANTON ASANZA, DANNY DANIEL DNI 03897882	BACHILLER EN INGENIERIA DE SISTEMAS Fecha de diploma: 23/04/2005 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALLEJO PERU
ANTON ASANZA, DANNY DANIEL DNI 03897882	MAGISTER EN ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RELACIONES INTERNACIONALES Fecha de diploma: 23/09/2014 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALLEJO PERU

Segundo Validador

REGISTRO NACIONAL DE
GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

Graduado	Grado o Título	Institución
SERNAQUE PEREZ, ROGER IVAN DNI 02866519	INGENIERO DE SISTEMAS Fecha de diploma: 27/02/2010 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALLEJO PERU
SERNAQUE PEREZ, ROGER IVAN DNI 02866519	BACHILLER EN INGENIERIA DE SISTEMAS Fecha de diploma: 25/11/2009 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALLEJO PERU

Tercer Validador

REGISTRO NACIONAL DE
GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

Graduado	Grado o Título	Institución
NICOLA ABAD, JIMMY FRANKLIN DNI 03693501	MAESTRO EN INFORMATICA Fecha de diploma: 18/07/2008 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS S.A. PERU
NICOLA ABAD, JIMMY FRANKLIN DNI 03693501	INGENIERO INDUSTRIAL Fecha de diploma: 19/05/2000 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA PERU
NICOLA ABAD, JIMMY FRANKLIN DNI 03693501	BACHILLER EN INGENIERIA INDUSTRIAL Fecha de diploma: 13/03/1998 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA PERU

Anexo 11: Metodología de desarrollo de software

Tabla N° 18: Dimensión de Equipo.

Dim_Equipo				
ATRIBUTO	TIPO DATO	PK	NULL	DESCRIPCION
Id_Equipo	INT	SI	NO	Identificador unico para cad
Nombre	VARCHAR(45)	NO	NO	Nombre que tie
MARCA	VARCHAR(45)	NO	NO	Ma
SERIE	VARCHAR(45)	N		
AREA	VA			
UBICA				

Fuente: Elaboración Propia (2023)

Tabla N° 19: Dimensión Proveedor

Dim_Proveedor				
ATRIBUTO	TIPO DATO	PK	NULL	DESCRIPCION
Id Proveedor	INT	SI	NO	Identificadorunicoparacadapr
RUC	VARCHAR(45)	NO	NO	Numero de Registro
NOMBRE	VARCHAR(45)	NO	NO	Nombre
DIRECCION	VARCHAR(45)	NO	NO	
ACTIVIDAD	VARCHAR(4			
CONTACTO	V			
TELEF				

Fuente: Elaboración Propia (2023)

Tabla N° 20: Dimensión Mantenimiento

Dim_Mantenimiento				
ATRIBUTO	TIPO DATO	PK	NULL	DESCRIPCION
Id_Mantenimiento	INT	SI	NO	Identificador unico para cada mantenimiento
TIPO	VARCHAR(45)	NO	NO	Tipo de mantenimiento
FRECUENCIA	VARCHAR(45)	NO	NO	Frecuencia programada de cada mantenimiento
EJECUTOR	VARCHAR(45)	NO	NO	tecnico especialista que ejecuto el mantenimiento
DESCRIPCION	VARCHAR(45)	NO	NO	Descripcion del trabajo realizado en cada mantenimiento
UBICACIÓN	VARCHAR(45)	NO	NO	Ubicacon geografica donde se llevo a cabo el mantenimiento
COMENTARIO	LONGTEXT	NO	NO	Comentario acerca de alguna anomalia en el mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia (2023)

Tabla N° 21: Dimensión Técnico

Fuente: Elaboración Propia (2023)

Tabla N° 22: Dimensión Tiempo

Fuente: Elaboración Propia (2023)

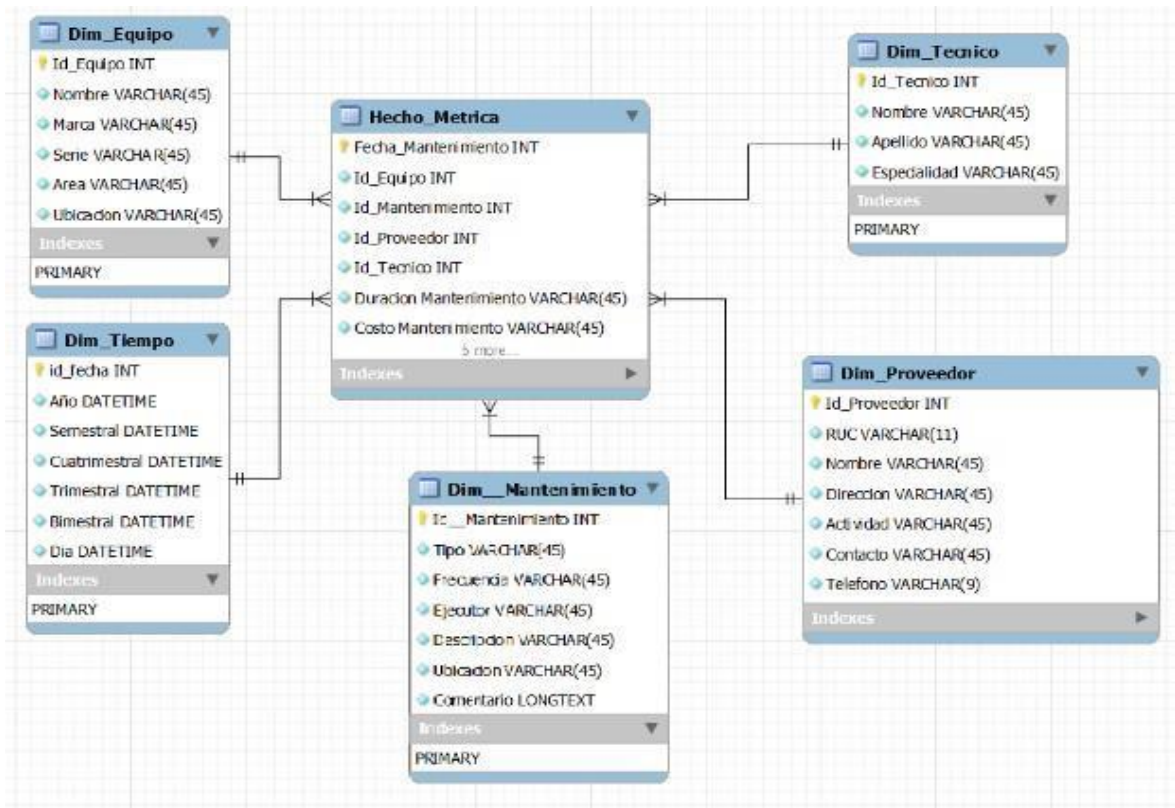
Tabla N° 23: Tabla Hecho

Fuente: Elaboración Propia (2023)

Tabla N° 24: Definición de las dimensiones

DIMENSION	DESCRIPCION
EQUIPO	Maquinaria perteneciente a la empresa que lleva a cabo una tarea específica en un tiempo determinado
PROVEEDOR	Persona Jurídica o Natural que provee servicios o materiales (repuestos)
MANTENIMIENTO	Proceso que se realiza a los equipos en un periodo de tiempo
TECNICO	Personal especialista que pertenece a la empresa y realiza los mantenimientos a los equipos
TIEMPO	Componente que facilita el análisis temporal de los mantenimientos realizados

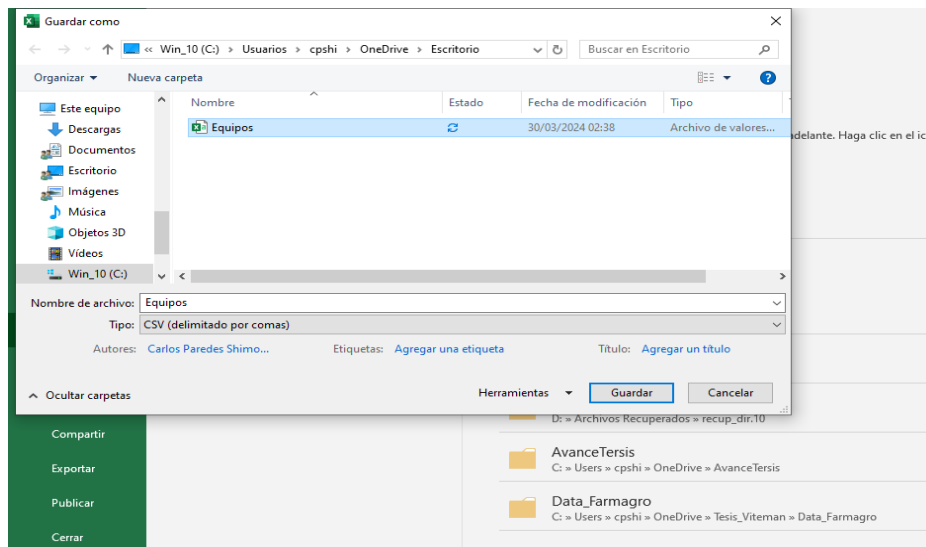
Figura N° 15: Modelo Lógico del Data Mart



Integración de Datos

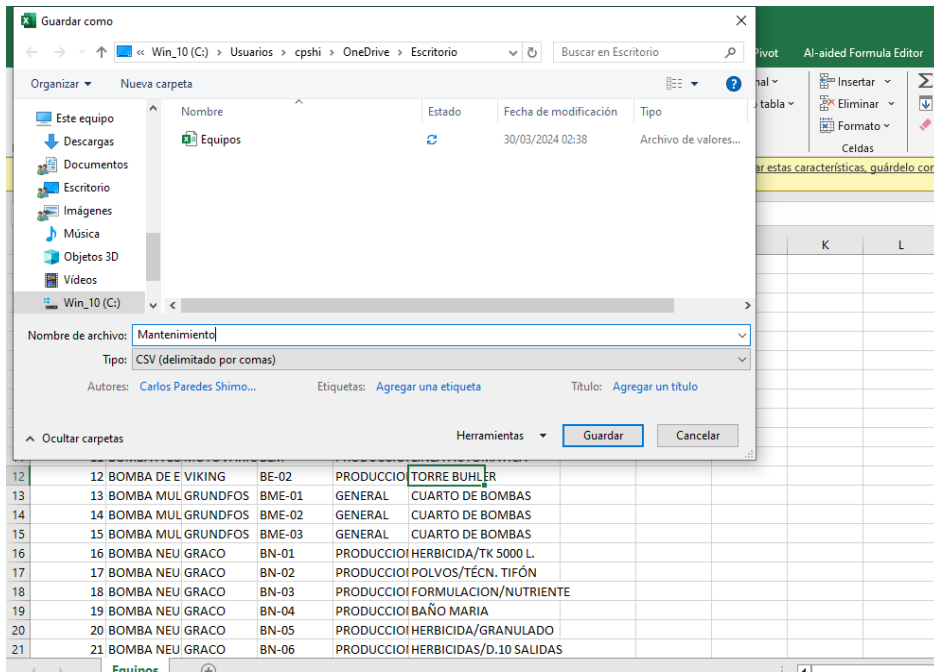
Figura N° 16: Carga de Datos

- Carga inicial de datos de equipos en Excel a BD MySQL



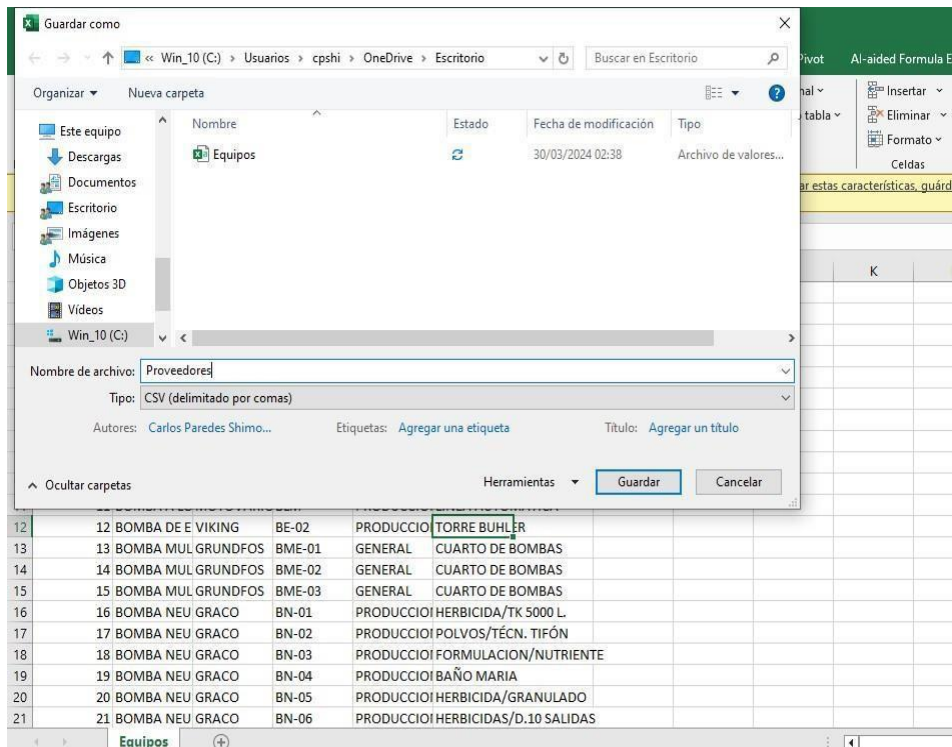
Fuente: Elaboración Propia (2023).

Figura N° 17: Carga inicial de datos de mantenimiento en Excel a BD MySQL



Fuente: Elaboración Propia (2023)

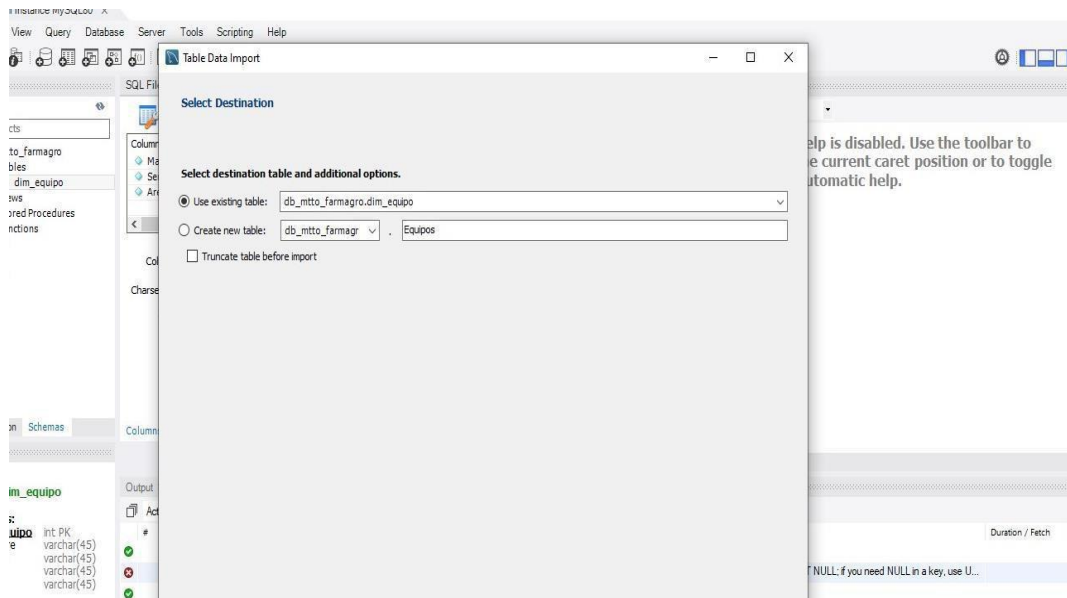
Figura N° 18: Carga inicial de datos de Proveedor en Excel a BD MySQL



Fuente: Elaboración Propia (2023).

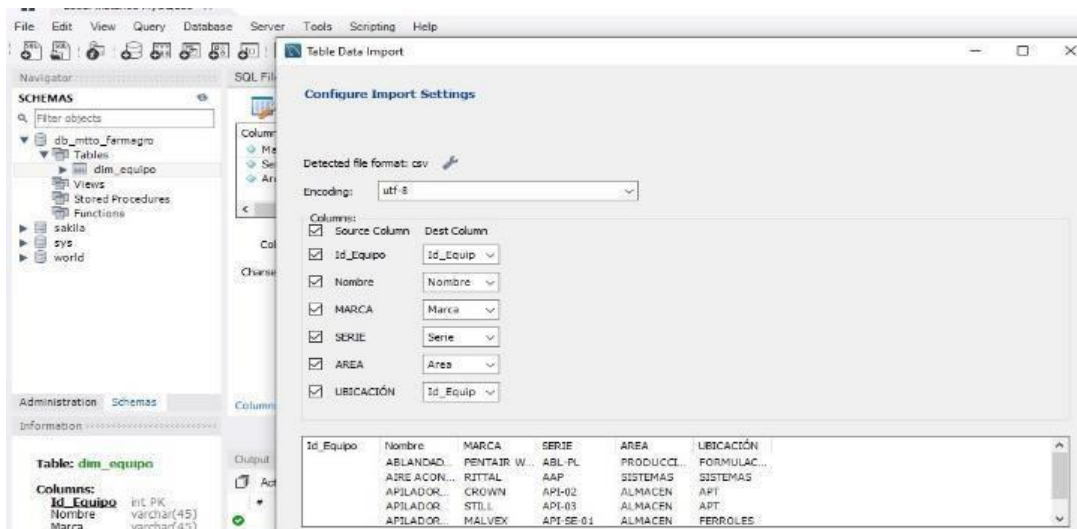
Proceso ETL (Extracción, Transformación y Carga). Es el proceso consistente en combinar datos de diferentes fuentes de origen. Se utiliza a menudo para construir un almacén de datos.

Figura N° 19: Extracción tabla equipo a MQL Workbench



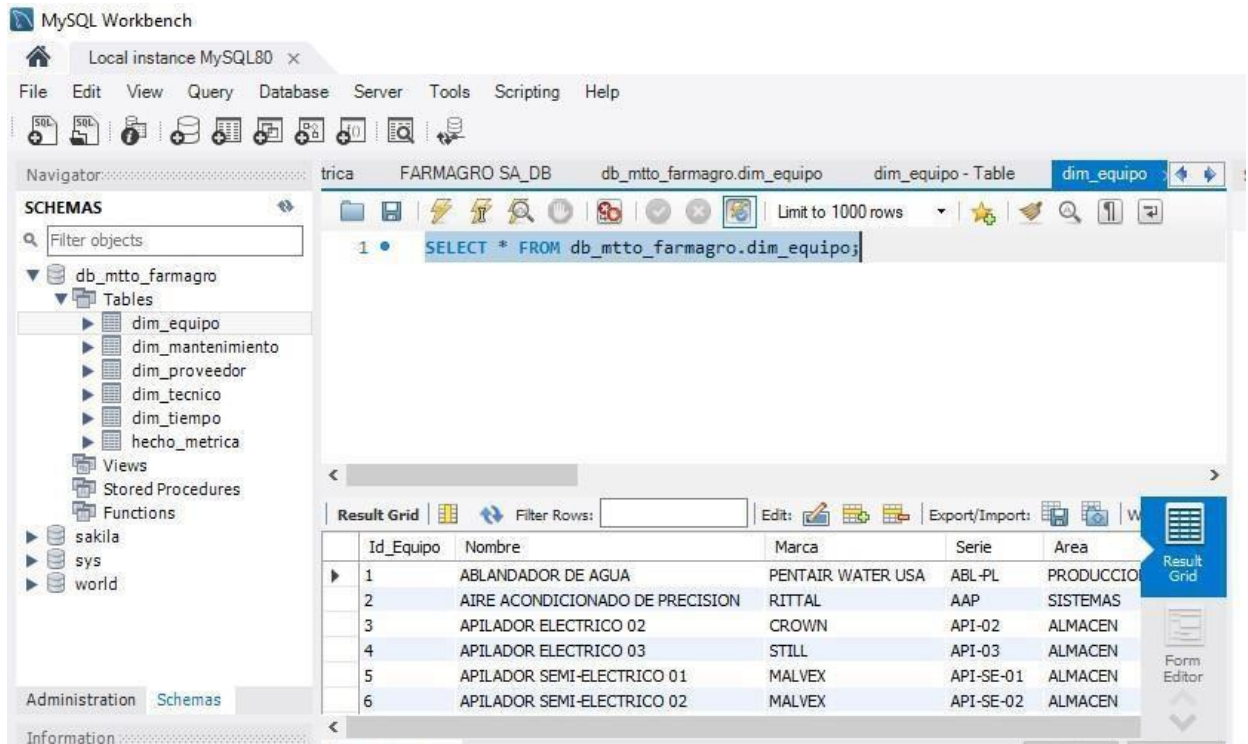
Fuente: Elaboración Propia (2023)

Figura N° 20: Transformación tabla equipo a MQL Workbench



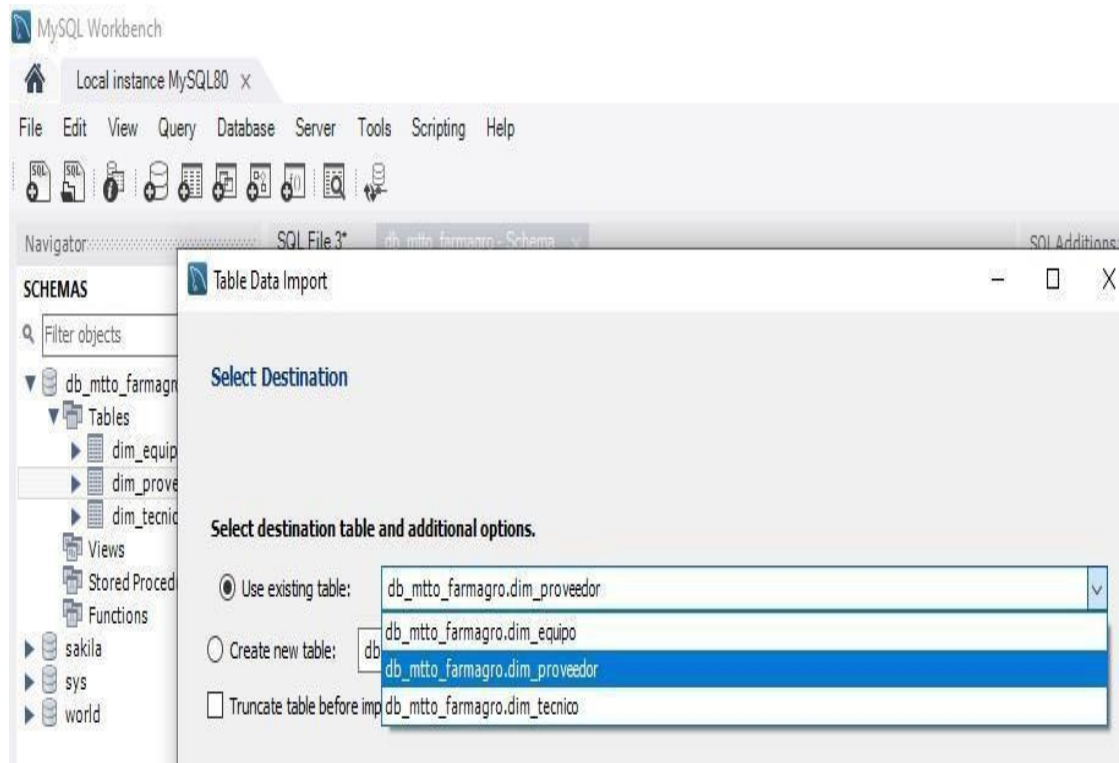
Fuente: Elaboración Propia (2023)

Figura N° 21: Carga de datos Tabla Equipo a My SQL Workbench



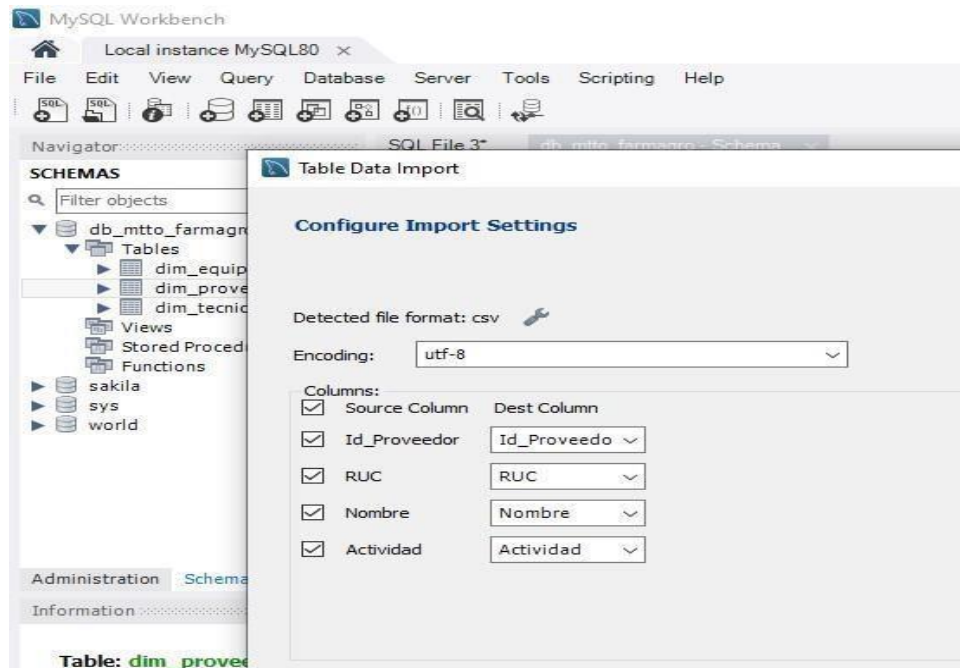
Fuente: Elaboración Propia (2023)

Figura N° 22: Extracción de datos Tabla Proveedor a My SQL Workbench



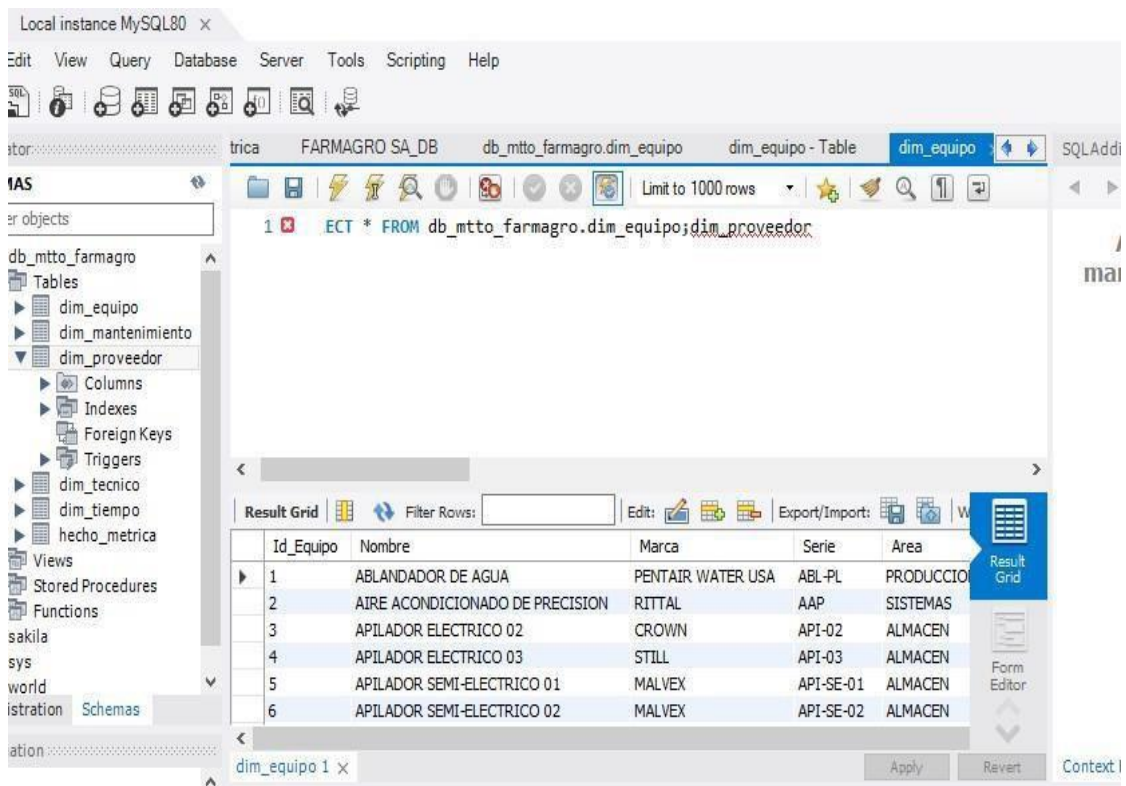
Fuente: Elaboración Propia (2023)

Figura N° 23: Transformación de datos Tabla Proveedor a My SQL Workbench



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 24: Carga de datos Tabla Proveedor a My SQL Workbench



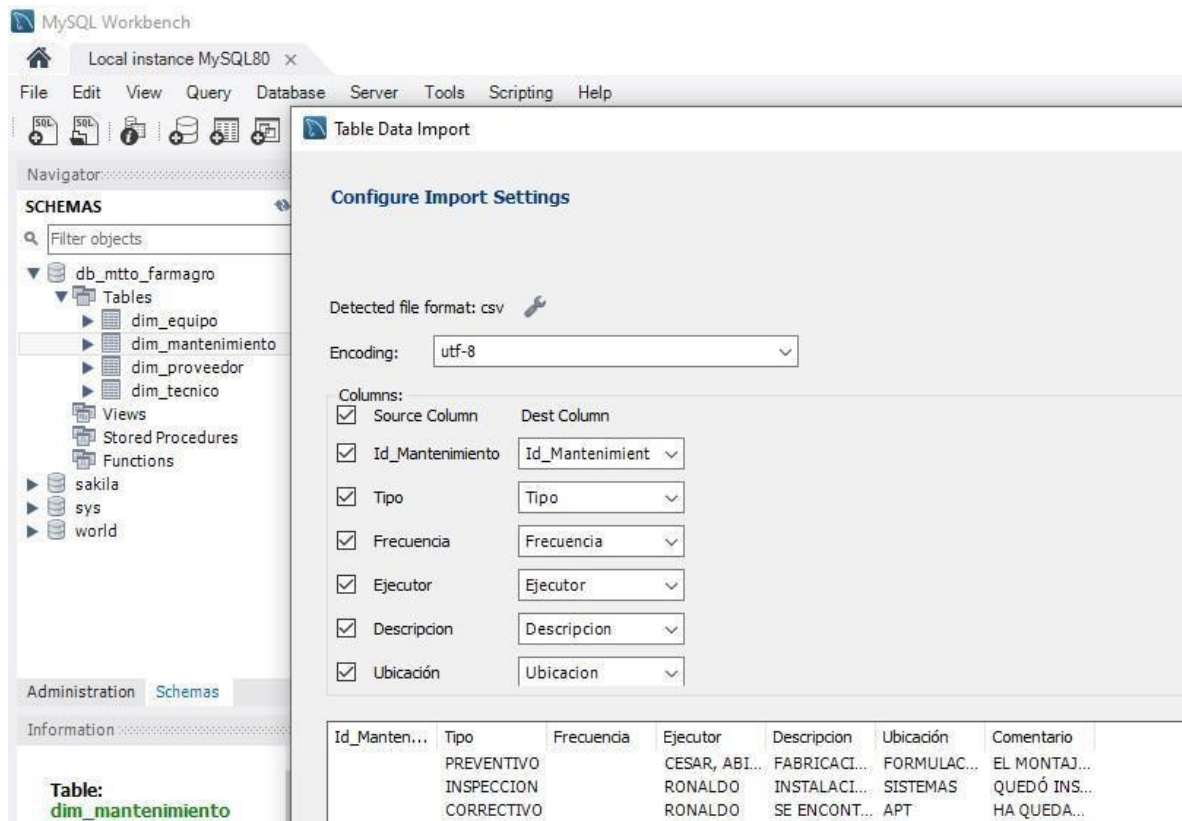
Fuente: Elaboración Propia (2023)

Figura N° 25: Extracción de datos Tabla Mantenimiento a My SQL Workbench



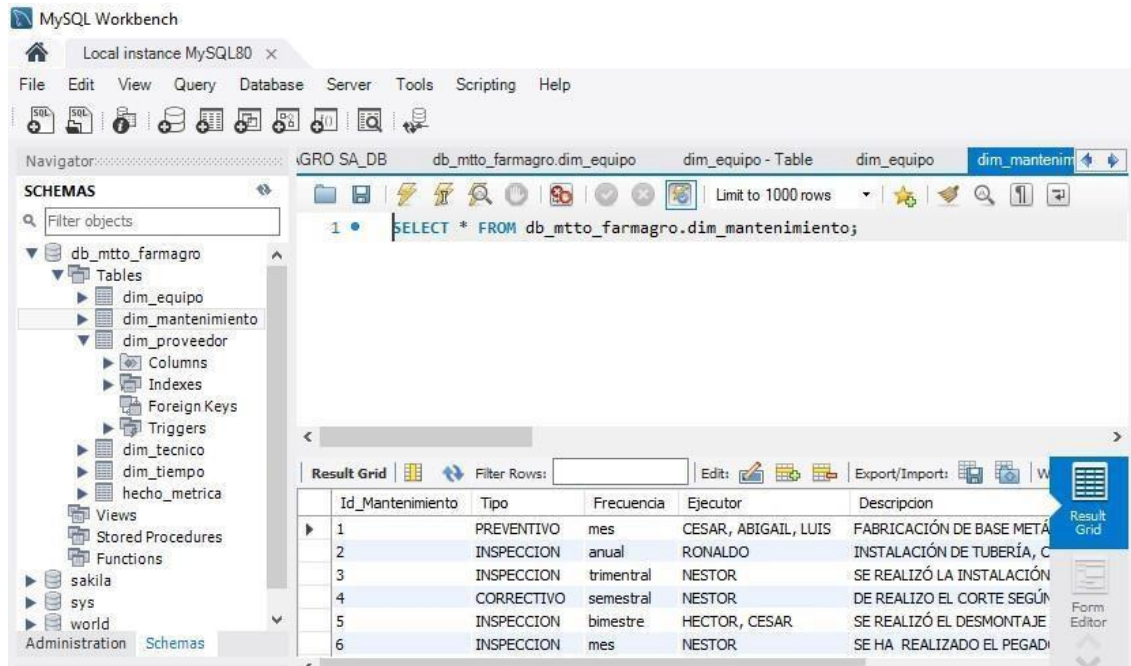
Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 26: Transformación de datos Tabla Mantenimiento a My SQL Workbench



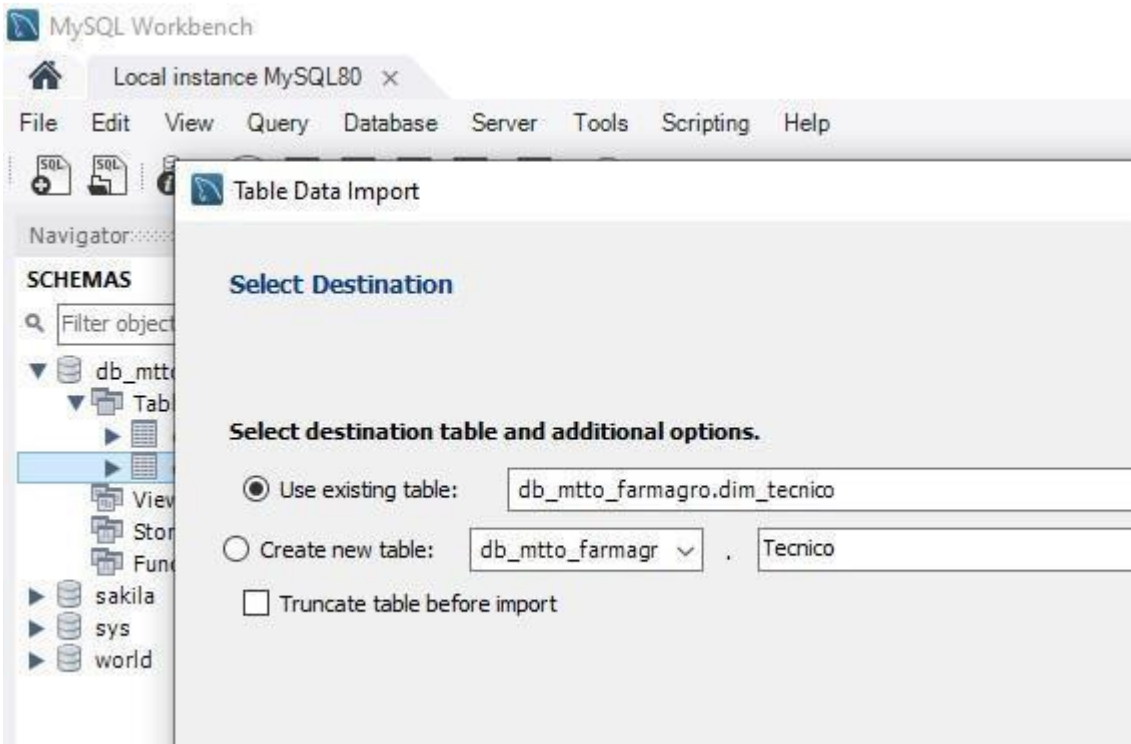
Fuente: Elaboración Propia (2023)

Figura N° 27: Carga de datos Tabla Mantenimiento a My SQL Workbench



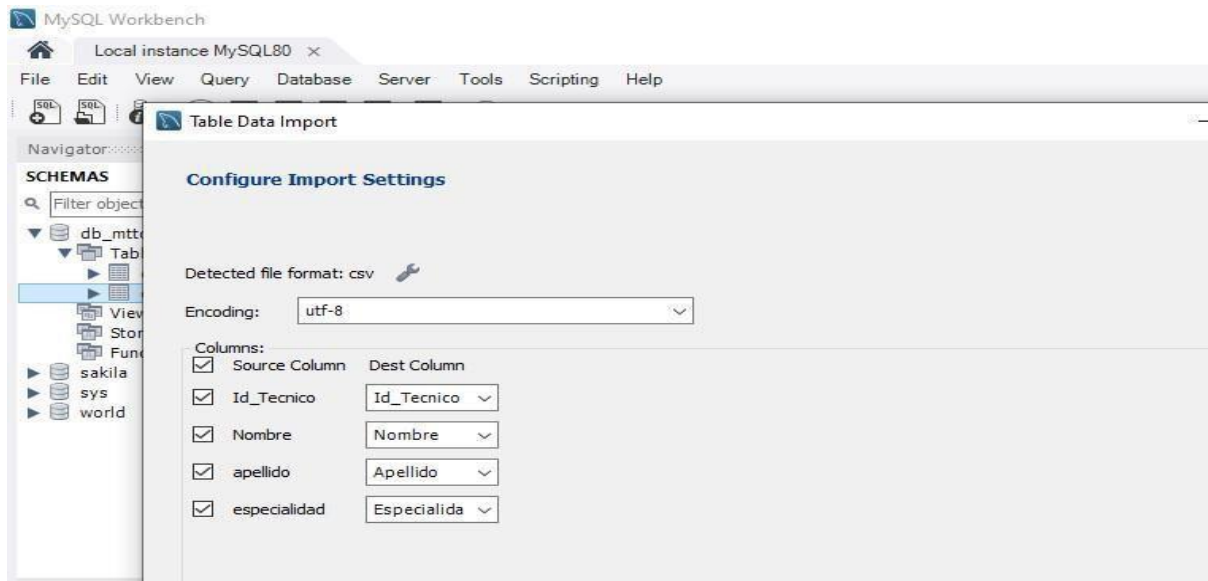
Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 28: Extracción de datos Tabla Técnico a My SQL Workbench



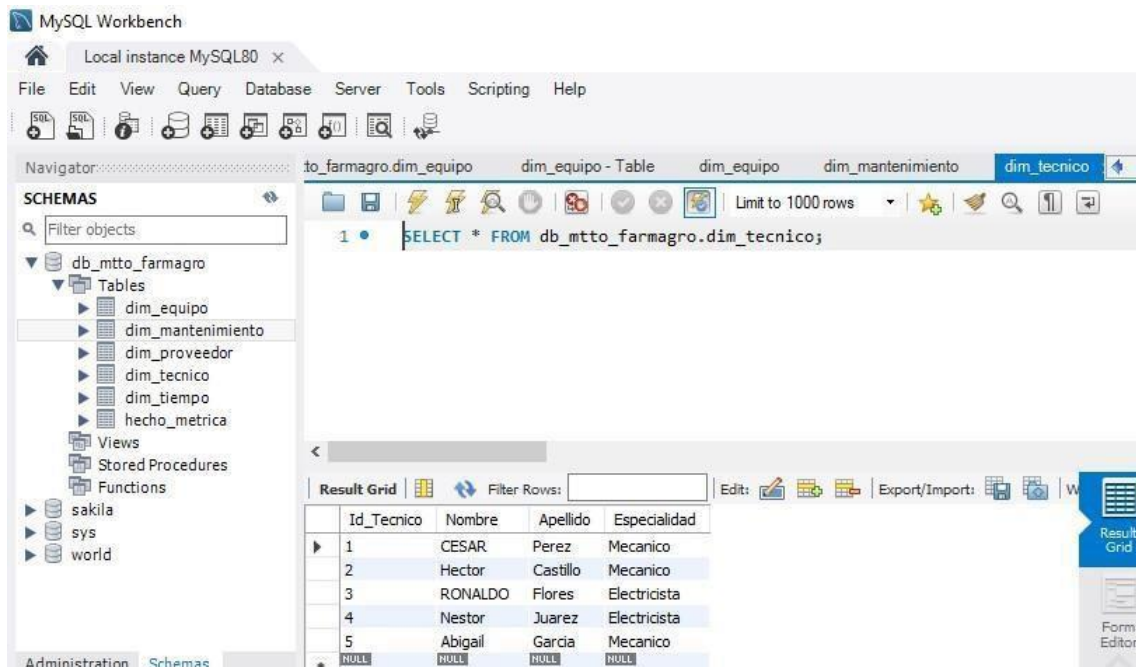
Fuente: Elaboración Propia (2023)

Figura N° 29: Transformación de datos Tabla Técnico a My SQL Workbench



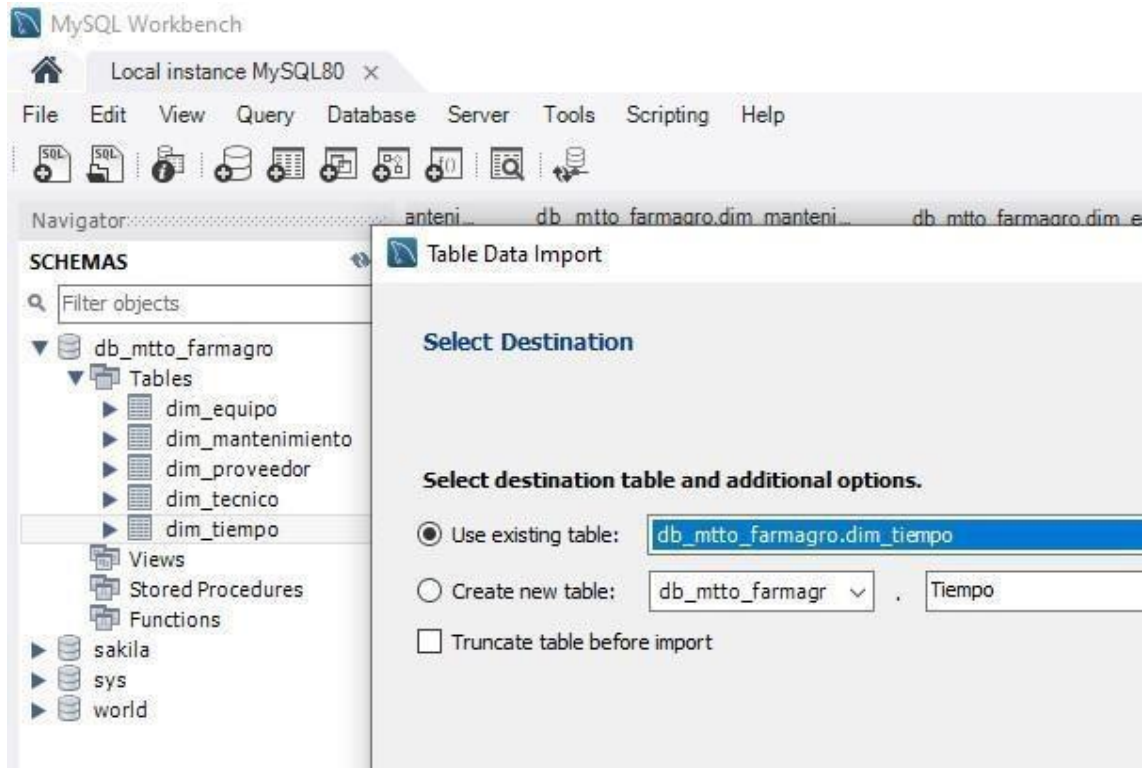
Fuente: Elaboración Propia (2023)

Figura N° 30: Carga de datos Tabla Técnico a My SQL Workbench



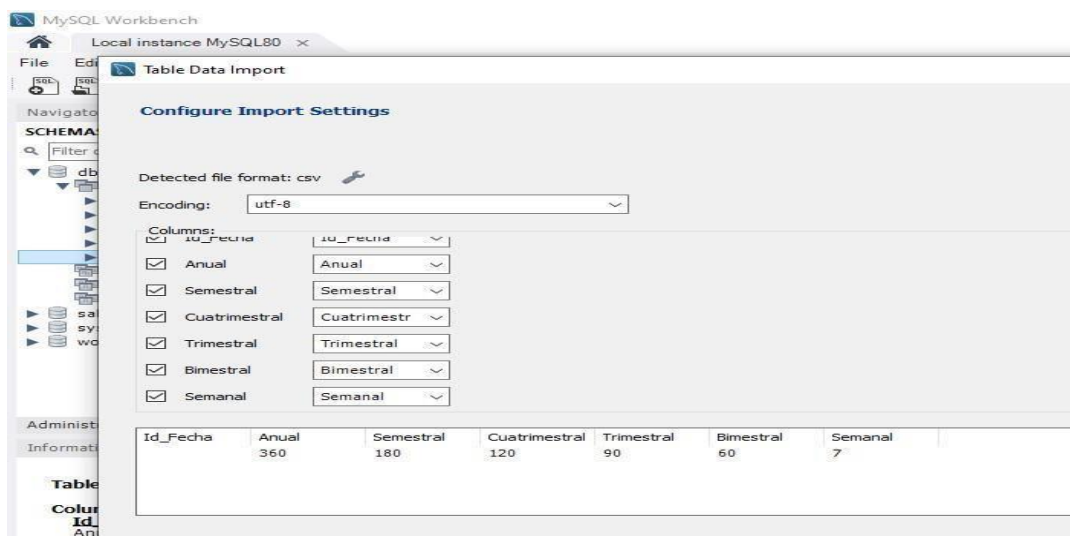
Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 31: Extracción de datos Tabla Tiempo a My SQL Workbench



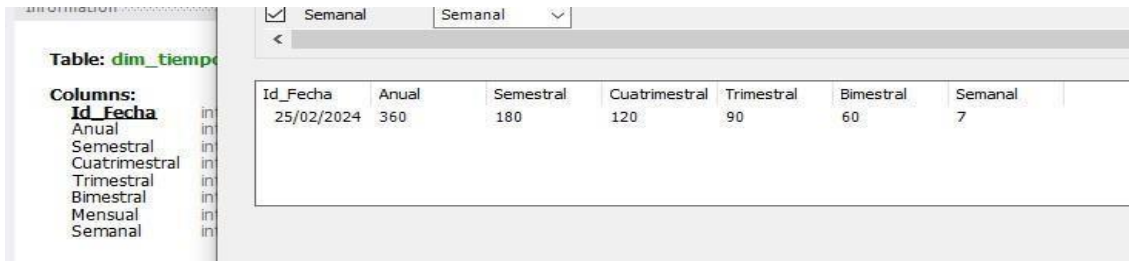
Fuente: Elaboración Propia (2023)

Figura N° 32: Transformación de datos Tabla Tiempo a My SQL Workbench



Fuente: Elaboración Propia (2023)

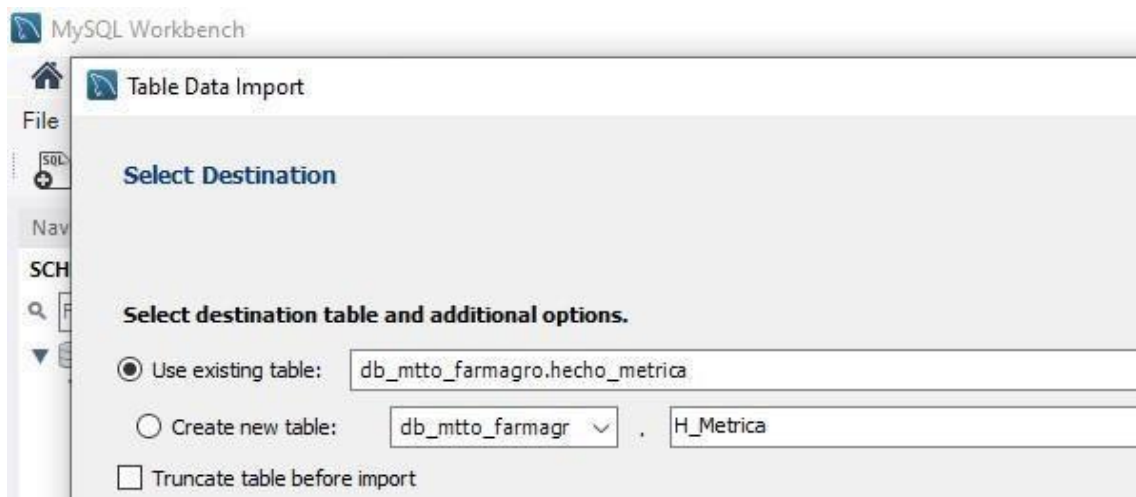
Figura N° 33: Carga de datos Tabla Tiempo a My SQL Workbench



Id_Fecha	Anual	Semestral	Cuatrimstral	Trimestral	Bimestral	Semanal
25/02/2024	360	180	120	90	60	7

Fuente: Elaboración Propia (2023)

Figura N° 34: Carga de datos Tabla H_Metrica a My SQL Workbench



Fuente: Elaboración Propia (2023)

Figura N° 35: Dash Board Mantenimiento Preventivo



Fuente: Elaboración Propia (2023)

Anexo 12: Artículo Científico

**Mejora en la toma de decisiones mediante un DataMart
para el área de mantenimiento.**

**Improvement in decision making through a DataMart for
the maintenance area.**

AUTOR(ES):

Basaldua Valverde, Cesar Wilfredo (orcid.org/0009-0007-8354-2348).

Barrientos Ynfante Marco Antonio (orcid.org/0000-0001-9886-7267).

Vite Rivas, Adriano (orcid.org/0009-0006-0078-4505).

Resumen

Este estudio contempló la implementación de un DATA MART en el área de Mantenimiento de la empresa FARMAGRO SA, la cual nació por la necesidad de contar con información actualizada, precisa y rápida. Dando solución al objetivo principal en mejorar la toma de decisiones, dicha información nos sirvió para hacer las consultas respectivas de los procesos y se creó el cuadro de monitoreo o Dashboard con los indicadores de Nivel de Eficacia de la Información. Este tema de estudio es cuantitativo, tipo aplicada y diseño pre-experimental teniendo como instrumento las fichas de registro. Se empleó la metodología Hefesto y la topología Estrella para la creación de Data Mart, además se hizo uso de herramientas informáticas existentes en el mercado que son de uso libre como My SQL Workbench para la creación, gestión, administración y conexión de la base de datos; Microsoft Excel para la creación de Dashboard y Power Pivot para la implementación y gestión de los KPI's. Finalmente, la implementación del Data Mart logró un aumento significativo en los indicadores del Nivel de servicio al 14% y Nivel de eficacia al 13%, mejorando en la toma de decisiones desde los primeros 4 meses de su implementación

Palabras clave: DataMart, toma de decisiones, Base de Datos, Dashboard, KPI's

Abstract

This study contemplated the implementation of a DATA MART in the Maintenance area of the company FARMAGRO SA, which was born from the need to have updated, accurate and fast information. Giving solution to the main objective of improving decision making, this information was used to make the respective queries of the processes and the Dashboard was created with the indicators of Information Effectiveness Level. This is a quantitative study, applied type and pre-experimental design with the registration forms as an instrument. The Hefesto methodology and the Star topology were used for the creation of Data Mart, in addition, use was made of existing computer tools in the market that are of free use such as My SQL Workbench for the creation, management, administration and connection of the database; Microsoft Excel for the creation of Dashboard and Power Pivot for the implementation and management of the KPIs. Finally, the implementation of Data Mart achieved a significant increase in the Service Level indicators to 14% and Efficiency Level to 13%, improving decision making from the first 4 months of its implementation

Keywords: Datamart, decision making, Database, Dashboard, KPI

INTRODUCCIÓN

En el ámbito internacional [1] realizó un trabajo con la finalidad de aplicar un Data mart como apoyo para la toma de decisiones del área de recursos humanos ubicado en Rio Negro, Argentina. Tiene como objetivo crear un data mart que tenga conexión a un Data Warehouse como soporte en la toma de decisiones de Recursos humanos Tesis para lograr la licenciatura en sistemas, Teniendo como beneficios la estandarización en un único lugar, mejorando tiempos y visualización de reportes en tiempo real, es de gran ayuda para TI por la reducción de solicitud creadas por reportes logrando consolidación en un lugar para los accesos globales. De este proyecto se tomó como aporte la variable dependiente para el presente estudio. En el ámbito nacional [2]. A través de su tesis logro ejecutar un Data mart ayudando a mejorar la toma de decisiones en CMAC Santa correspondiente al área de negocios, Chimbote, 2017. En ULADECH Católica, Perú. Tesis para la titulación en ingeniería de sistemas. Considero como objetivo crear un sistema para mejorar tiempos correspondientes a la toma de decisiones. En el diseño del Data mart utilizaron la metodología Ralph Kimball del mismo modo se realiza la interfase de cubos con la ayuda de inteligencia de negocios. La investigación es cuantitativo, descriptivo, para la muestra realizaron cuestionarios se pudo demostrar la aceptación de las hipótesis. De esta tesis se pudo considerar la variable independiente de la toma de decisiones que sirvió de apoyo para nuestro tema de estudio.

Farmagro S.A es una empresa peruana con 60 años de servicio al público brindando la fabricación de soluciones para el rubro agropecuario y de sanidad industrial teniendo como objetivo obtener buena productividad y conseguir un buen prestigio de sus productos. el área de mantenimiento tiene la misión de tener en óptimas condiciones las máquinas de proceso industrial del área de producción, en la actualidad se realiza el "PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO" (PAM), teniendo registrado todos los equipo de producción, siendo intervenidos por personal interno o externo de acuerdo a la programación del PAM, al finalizar cada mantenimiento preventivo se llena un reporte "ORDEN DE TRABAJO PARA MANTENIMIENTO" (OT) y es firmada por los involucrados en realizar la intervención del equipo en hojas de formato Excel, documentadas físicamente, esto es revisado y aprobado por los jefes de cada área. Dentro del proceso de mantenimiento preventivo, existían problemas al generar los reportes archivados de forma manual, invirtiendo mucho tiempo en la búsqueda de OT y había documentación traslapado siendo no

certeros en la información; Además, Las jefaturas de operaciones y logística no están dispuestos a invertir mucho tiempo para tener los resultados de los reportes.

La deficiencia en la información conllevaba por no contar con un sistema de almacenamiento de datos adecuado para transversalizar a diferentes jefaturas, donde ayuda a disminuir los tiempos invertidos (celeridad) en la búsqueda histórica y finalmente permite tener información en línea (disponibilidad), así los usuarios de diferentes jefaturas cuentan con información descentralizada.

En base a lo descrito anteriormente, para el desarrollo del estudio se obtuvo como problema general: ¿De qué manera impacto el Data mart para la mejora en la toma de decisiones en el área de mantenimiento?, y entre los problemas específicos se consideró: (PE1) ¿De qué manera el Data mart influye para identificar procesos en la toma para el área de mantenimiento?, (PE2) ¿De qué manera el Data mart influye para el diseño de cuadro de mandos para el área de mantenimiento?

Así mismo, se plantea las siguientes justificaciones: **Justificación Tecnológica:** se plantea que el área de mantenimiento, en el servicio preventivo debe manejar información actualizada e histórica sobre los mantenimientos preventivos de equipos y maquinarias industriales del área de mantenimiento. El Data mart que se implementó permite visualizar la información de manera histórica y de manera real, con este Data mart se tiene mejor percepción de los mantenimientos preventivos de la misma.

Justificación social: la implementación de Data mart resultó beneficioso para el área de mantenimiento. así mismo genera un impacto positivo directa e indirecta hacía otras áreas.

Justificación económica: con el presente proyecto de implementación se tuvo un impacto positivo, resultando beneficioso para el área de mantenimiento, la tecnología que se aplicó optimizó los tiempos y mejoró el análisis de la información obtenida, propiciando en un futuro grandes beneficios. Para el presente estudio se consideró como OG: Determinar de qué modo impacta desarrollar un Data mart para la toma de decisiones en el área de mantenimiento. Siendo los objetivos específicos: (OE1) Determinar de qué modo influye desarrollar un Data mart para Identificar procesos en la toma de decisiones en el área de mantenimiento. (OE2) Determinar de qué modo influye el diseño de un cuadro de mando para agilizar la toma de decisiones en el área de mantenimiento.

Como hipótesis principal del proyecto tenemos: El desarrollo del Data mart mejora positivamente a la toma de decisiones del área de mantenimiento. Entre las hipótesis específicas tenemos: (HE1) El desarrollo del Data mart mejora el proceso en la toma

de decisiones para el área de mantenimiento. (HE2) El diseño de un cuadro de mando mejora positivamente el monitoreo de la información en tiempo real del Data mart para mejorar la toma de decisiones en el área de mantenimiento.

METODOLOGÍA.

Tipo y diseño de investigación.

Para el estudio a desarrollar [3], nos comentan que la investigación de tipo aplicada conlleva a realización de conocimientos básicos generando algunas teorías específicas, teniendo como fundamento para obtener un marco teórico sustentado.

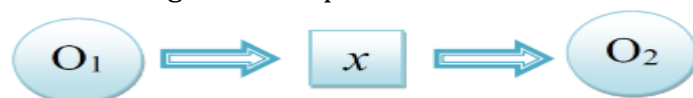
Por otro lado [4], hace mención al tipo de investigación para desarrollar una investigación, con respecto al tipo aplicada se procede a desarrollar los procedimientos de nivel práctico contemplando una búsqueda de información asertiva logrando obtener una solución de los problemas que se busca analizar.

Considerando los diversos conceptos, desarrollamos la investigación de tipo aplicada, porque se asemeja a nuestro tema de desarrollo, teniendo como objetivo en la implementación de una herramienta de BI que es el Data mart y ayudando a mejorar la toma de decisiones y esto nos permitió darle solución, ya que era uno de los problemas latentes que se presentaba en el área de mantenimiento.

Diseño de investigación.

Para el presente estudio se consideró que el diseño sea pre-experimental, se realizó el análisis en una sola variable, de igual forma con el desarrollo de la variable independiente. Considerando que en la investigación pre-experimental no existe las posibilidades de comparación entre grupos.[5], hacen mención a los tipos de clases en el pre-experimental mencionan que la existencia de los tipos de controles es incierta, que al analizar sea por destacar a una sola variable esto surge en base a los controles adecuados dejando de lado la manipulación de la variable independiente.

Figura 01: Representación del diseño de Investigación



donde: **O1** =

actual del área de Mantenimiento

X = Implementación del DATAMART.

O2 = Situación mejorada del área de Mantenimiento.

Situación

Variables y operacionalización.

Variable Independiente: De acuerdo a la mención del Data mart. es un espacio de

almacenamiento de datos históricos relativos de una determinada área de la empresa y sirve como soporte al proceso en toma de decisiones [6].

Definición operacional: El Data mart permitirá el almacenamiento de datos en los sistemas transaccionales y nos permitirá usar la información procesada, para posteriormente facilitar el proceso.

Tabla 01: Operacionalización de la Variable Independiente

Variable Independiente	Etapas	Pasos
DATA MART	Análisis de Requerimientos	Identificar Preguntas
		Identificar Indicadores y Perspectivas
		Modelo Conceptual
	Análisis de los OLPT	Conformar Indicadores
		Establecer Correspondencias
		Nivel de Granularidad
		Modelo Conceptual Ampliado
	Modelo Lógico del Data mart	Tipo de Modelo Lógico
		Tablas de Dimensiones
		Tabla de Hechos
		Uniones E/R
	Integración de Datos	Carga Inicial
		Actualización

Fuente: Elaboracion propia (2023).

Definición conceptual: Según lo mencionado el Data mart es un espacio de almacenamiento de datos históricos relativos de una determinada área y sirve como soporte en el proceso relativo para el uso de la toma de decisiones [7].

Definición operacional: El Data mart permite el almacenamiento de datos en los sistemas transaccionales y nos permite usar la información procesada, para posteriormente facilitar los procesos adeudos para mejorar la toma de decisiones correspondientes al área de mantenimiento.

Variable Dependiente: Toma de decisiones.

Definición conceptual: Para esta variable se considera seleccionar entre diversas alternativas en una sola, por ello es necesario las existencias de diversas opciones.

Mediante el proceso se define y busca el objetivo organizacional relevante al problema, posteriormente se clasifican estos objetivos en importancia y satisfacción, y finalmente se buscan y definen los métodos para resolver el problema [8].

Definición operacional: Podemos decir que es el proceso donde se realizará la identificación de todas las necesidades con la finalidad de concluir en un solo objetivo,

decisión dada por el área de mantenimiento, por lo cual mediante el uso de instrumentos relacionados con las dimensiones se generará indicadores como soporte para el proceso adecuado correspondientes a la toma de decisiones [9].

Dimensiones.

- Identificación de procesos.
 - a) Programación de los Mantenimientos: tomando en cuenta la periodicidad (mensual, quincenal, diaria, etc.), urgencia, disponibilidad del equipo, material necesario y personal interno como externo (proveedor de servicios).
 - b) Preparación del Mantenimiento: de acuerdo al plan anual de mantenimiento donde se detalla las especificaciones del equipo a realizar, también se puede verificar la orden de trabajo, herramientas, búsqueda de información, asignación y preparación del recurso humano que intervendrá en el mantenimiento, con la finalidad de asegurar la calidad de trabajo del mantenimiento.
 - c) Información: contar con información de cada uno de los equipos estrictamente detallada por ejemplo ubicación, tipo de equipo, modelo, historial, OT, Etc.
 - d) Reportes: Siendo los documentos que informan el estado actual y como es el desempeño de los equipos, además del tipo de mantenimiento que se le aplica según una cronología en el tiempo que permite evaluar las posibles averías, predecir y controlar periódicamente el comportamiento de los equipos en la empresa.
- Diseñar una base de datos (BD).

En concordancia sobre el diseño y creación de la BD se pudo utilizar la herramienta MySQL Workbench, que nos permite a los desarrolladores en realizar el diseño, **modelo, la gestión y generar BD de manera gráfica, ayudándonos a incluir** todo el conjunto de elementos útiles para realizar los diferentes modelos.

Esta estructura nos permite **desarrollar información a partir de un producto, teniendo como objetivo en establecer los componentes** que interactúan entre sí, teniendo en cuenta los procesos de cómo fueron creados.

- Diseñar un cuadro de mando.

Para este estudio el diseño y construcción del Dashboards, se utilizó Microsoft

Excel y Power Pivot (para la creación y gestión de los KPI's), considerandos como relación de consultas, de análisis interactivos que hacen referencia a temas particulares que están relacionados entre sí. Mediante las dimensiones planteadas podremos evaluarlo con los siguientes indicadores:

Nivel de Servicio:

Donde se evaluará las cantidades reportes atendidos, entre las cantidades de reportes solicitadas.

Formula del nivel de servicio.

$$NS = \frac{CRA}{CRS} \times 100$$

Fuente: Elaboración propia (2023).

Donde:

NS: Nivel de Servicio.

CRA: Cantidades de Reportes Atendidos.

CRS: Cantidades de Reportes Solicitados.

Nivel de eficacia de la Información: Donde es evaluado las comparaciones entre los resultados requerido y los resultados pronosticados.

Formula nivel de eficacia de la información.

$$NEI = \left(\frac{RR}{RP} \right) \times 100$$

Fuente: Elaboración propia (2023).

Donde:

NEI: Nivel de Eficacia de la Información.

RR: Resultados Requeridos.

RP: Resultado Pronosticados.

Tabla 02: Operacionalización de la Variable Dependiente

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA
Variable Dependiente	Identificación de procesos	Nivel de servicio $NS = \frac{CRA}{CRS} \times 100$	Fichas de registros	Porcentaje

	Diseñar un cuadro de mando	Nivel de $NEI = \frac{RR}{RP} \times 100$ eficacia		
--	----------------------------	--	--	--

Fuente: Elaboracion propia (2023).

Población, muestra y muestreo.

Mediante este estudio nuestra población, fue constituido por las áreas de mantenimiento. Se considero el enfoque hacia los objetivos de estudios, considerando los indicadores mensuales requeridos para dichos procesos, así como también se tomó en cuenta el diseño de un modelo de base de datos multidimensional solicitados por los propios indicadores.

Población:

Según el autor [10]. Nos comparte mediante su trabajo que, en el problema de investigación mediante un grupo de elementos, pasan a ser parte de un espacio territorial en la cual pertenece la población. También, lo define como los objetos medibles que disponen de diversas características similares observables en un sitio y en un instante determinado.

Según [11]. menciona que la población es la suma de los componentes de un estudio, que se pueden desarrollar independientemente a la cantidad de personas involucradas según sea el caso. Considerando la población para este estudio, fueron integrados por el área de mantenimiento. De acuerdo a las especificaciones se tomó en cuenta 04 fichas de registros.

- **Criterios de inclusión:**

Se consideró solo a personales técnicos para el desarrollo de los registros dentro del área de mantenimiento.

- **Criterios de exclusión:**

Se excluye a personales que no son técnicos del área de mantenimiento.

Muestra:

Para este estudio [12]. nos hace mención de la cantidad conformada para la población, mediante formulaciones que representaran las diferencias encontradas estadísticamente.

Teniendo en cuenta [13]. nos comparte que de acuerdo al padrón a evaluar si es menor a cincuenta muestras, como resultado la muestra seria la misma que la población.

La muestra para este proyecto se realizó con 04 fichas de registros de acuerdo a un

plan de mantenimiento.

De acuerdo [14]. a su experiencia nos propone que al elegir una la población limitada o finita de acuerdo a tu problema de investigación, del cual dispuso tomar en cuenta su totalidad como muestra cuantificando lo necesario.

Muestreo:

Para este estudio el muestreo se consideró no probabilístico basados en criterio de los investigadores. [15]. Nos comparte que las unidades de muestreo no se deberían elegir al azar, tendría que ser considerado valores de parámetros para obtener una muestra finita.

Unidad de análisis:

Fue realizada al personal del área de mantenimiento, técnicos electricistas y mecánicos encargados de realizar los trabajos directos en los mantenimientos.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Las técnicas:

El Fichaje, [16]nos menciona que los métodos para la recopilación de datos son necesarios para el análisis de cada unidad con el fin de explicar las variables de estudio. [17], nos comparte que el fichaje es un modo de registrar y almacena información, considerando que la herramienta no solo contiene una extensión, de igual forma, contiene a la unidad con un valor.

Instrumentos.

Se sugiere que la recogida [18] de datos significativos a través de medios físicos y formatos prediseñados ayudaría a los procesos de registro basados en indicadores.

Para este método de investigación, se han tomado registros en la medición del nivel de eficiencia a la información procesada, de igual forma con el nivel de servicio prestado por mantenimiento. Se realizó una preprueba durante un periodo de 4 meses (120 días laborables), que comenzó el 2 de julio y finalizó el 30 de octubre. Del mismo modo, la prueba posterior también abarcará el mismo número de días, comenzando el 2 de noviembre y terminando el 29 de febrero de 2024.

Validación del Instrumento: Juicio de Expertos

Nos comentan [19] en cuando a la medición de variable de estudio en niveles de veracidad y neutralidad componen a un valides. En consecuencia, para la aprobación de cualquier información del proyecto, respectivamente los datos deben tener

coherencia en cada proceso.

El presente estudio, las herramientas que ayudaron en la recolección de datos pudieron ser revisar por diferentes expertos (03), quienes realizaron la valoración a todos los ítems de los instrumentos.

Confiabilidad del instrumento:

Nos comenta [20] en cuanto a la confiabilidad del instrumento, se refiere a los procesos de niveles, el uso repetido de objetos de la investigación nos permite conseguir el mismo resultado. La repetición de objetos genera resultados iguales implicando precisión en la medición.

Para el indicador 02: Para conseguir la medición en el Nivel de Eficacia de la Información, para el Pre-Test y Post -Test, tuvo la integración de cuatro fichas de registro, utilizando el método Coeficiente de Correlación Pearson debido a que ambos presentaron una distribución normal.

Tabla 03: Confiabilidad del Instrumento Indicador 01

		PostTest	PreTest
PostTest	Correlación de Pearson	1	.986*
	Sig. (bilateral)		.014
	N	4	4
PreTest	Correlación de Pearson	.986*	1
	Sig. (bilateral)	.014	
	N	4	4

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia (2023).

Comprobando la tabla N° 3 existe una correlación de Pearson muy fuerte 0.986 en el Pre-Test y Post Test, aceptando la confiabilidad del instrumento de ficha para el primer indicador.

Correlaciones			
		PreOT	PstOT
PreOT	Correlación de Pearson	1	-.973*
	Sig. (bilateral)		.027
	N	4	4
PstOT	Correlación de Pearson	-.973*	1
	Sig. (bilateral)	.027	
	N	4	4

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 04: Confiabilidad del Instrumento Indicador 02 NEI OT.

Fuente: Elaboración propia (2023).

En consentimiento a la tabla N° 4 existe una correlación de Pearson muy fuerte -0.973

en el Pre-Test y Post -Test, aceptando la confiabilidad del instrumento de ficha para el segundo indicador, que mide el Nivel de Eficacia de la Información con respecto a los reportes de Ordenes de Trabajo realizadas vs Mantenimientos Ejecutados.

Tabla 05: Confiabilidad del Instrumento Indicador 02 NEI.

		PostTest	PreTest
PostTest	Correlación de Pearson	1	.986*
	Sig. (bilateral)		.014
	N	4	4
PreTest	Correlación de Pearson	.986*	1
	Sig. (bilateral)	.014	
	N	4	4

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia (2023).

En el siguiente cuadro Nº 5 existe una correlación de Pearson muy fuerte 0.986 en el Pre-Test y Post Test, confirmando que es confiable el instrumento de ficha para el segundo indicador, que calcula el Nivel de Eficacia en la Información en los Reportes de Mantenimiento Preventivo Realizado y los no realizados.

Procedimientos.

En cuanto a procesos siguientes como otra parte del desarrollo de este tema de estudio ofrecemos los siguientes detalles:

Para los indicadores 1 y 2 de este estudio, se consideró información directa no solo la actual, si no también, la histórica que estaba almacenada físicamente en carpetas y cajas.

Los resultados de los reportes registrados fueron obtenidos mediante el análisis de los datos de la base Excel tanto anteriormente (pre-observación y fichaje) como posteriormente a la implementación del Data mart (post observación y fichaje).

Por último, se utilizó el software Power Pivot de MS Excel para la construcción del tablero de gestión y/o Dash Board, y para el análisis de los datos estadísticos se utilizó el software MS Excel, SPSS v29 y XLStat.

Metodología para recoger datos:

Cabe señalar que se contó con ayuda del personal de área de mantenimiento, apoyándonos en la recolección de los datos con el fin de poder desarrollar este tema de estudio.

Método de análisis de datos.

Se considera desarrollar para este tema de estudio, método de análisis Cuantitativo,

considerando que es de tipo pre-experimental nos ayudó a obtener valores estadísticos permitiéndonos comprobar si la hipótesis es correcta.

Ejecutando una prueba de normalidad con datos recogidos de cada uno de los indicadores para concluir si los datos siguen una repartición normal o no. Si el tamaño de la muestra es inferior o igual a 30, se utiliza el método de Shapiro-Wilk. En caso contrario, si el tamaño de la muestra es superior a 30, se emplea el método de Kolmogorov-Smirnov. La exploración de los datos se realizó con el sistema estadístico SPSS versión 29 para Windows 10, y también se verificó la fiabilidad de los resultados con MS Excel y XLStat.

Estadística inferencial: En este estudio, desarrollo la prueba de Shapiro-Wilk para resolver la normalidad por que la medida de la muestra era inferior a 30. Asimismo, para la comprobación de hipótesis (confirmar o negar la hipótesis), se fija la prueba paramétrica T-Student a los datos de los indicadores 1 y 2, que seguían una distribución "normal".

Teoría de la verificación: A partir de la consecuencia estadístico descriptivo e inferencial, se determinará si se aceptan o rechazan la posibilidad propuesta en el capítulo introductorio de este estudio.

Definición de variables:

NS: Nivel de Servicio en Mantenimiento Preventivo.

NE: Nivel de Eficacia de la información de los reportes.

Hipótesis estadística:

Indicador 01:

- Nivel de Servicio antes (NSa), de utilizar el Data mart.
- Nivel de Servicio después (NSd), de utilizar el Data mart.

Hipótesis de Investigación Primera Parte:

Hipótesis Nula - H0: El desarrollo del Data mart NO tiene una mejora positiva en el proceso de mantenimiento preventivo denegando el apoyo en la toma de decisiones del área de mantenimiento.

$$H_0: NSa < NSd$$

Hipótesis alterna – Ha: El desarrollo del Data mart tiene una mejora positiva en el proceso de mantenimiento preventivo ayudando en la toma de decisiones.

$$H_a: NSa > NSd$$

Indicador 02:

- El Nivel de Eficacia de la Información antes (NEa), de desarrollar el DM.
- El Nivel de Eficacia de la Información después (NEd), de desarrollar el DM.

La Hipótesis de Investigación Segunda Parte:

Hipótesis Nula - H0: La implementación del diseño para el cuadro de mando No tiene una mejora positiva para que mejore la variable toma de decisiones del área de mantenimiento.

$$H0: NEa < NEd$$

Hipótesis alterna – Ha: La implementación del diseño para el cuadro de mando tiene una mejora positiva para que mejore la variable toma de decisiones en el área de mantenimiento.

$$Ha: NEa > NEd$$

Aspectos éticos.

Los investigadores respetaron la autenticidad de los resultados, respetando la política interna de área de mantenimiento de una empresa, donde se recaudará la información en acuerdo con las personas del área. Con la finalidad de llevar a cabo la implementación.

Las negociaciones que se desarrollan en el área de mantenimiento se desarrollaran de forma planificada, no interfiriendo con el trabajo diario y respetando las normas internas de la empresa.

La información se va a recopilar de manera imparcial con fin de desarrollar un Data mart para que mejore la toma de decisiones para el área de mantenimiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, con el Data Mart como marco de referencia, se puede observar la realización de los objetivos fijados en este tema de estudio.

En este estudio, varios expertos (03) examinaron los instrumentos utilizados para recoger datos. Evaluaron todos los ítems de los instrumentos.

Para el Indicador 01: Nivel de Servicio de Mantenimiento Preventivo, se garantiza la fiabilidad mediante un Pre Test y un Post Test utilizando los registros de actividades. Se empleó el método de Coeficiente de Correlación de Pearson.

El Indicador 02: Nivel de Eficacia (NE) de la Información, se garantiza la fiabilidad de la información mediante un Pre Test y un Post Test utilizando tres formularios de

registro. Se uso el método del Coeficiente de Correlación de Pearson porque ambos indicadores mostraban una distribución normal.

El índice de interrelación de Pearson es 0,986 (cercano a 1) en el Pre Test y el Post Test, como se verifica en la Tabla nº 5, confirma la fiabilidad del cuestionario como herramienta para medir el nivel de servicio en términos de Mantenimiento Preventivo Real frente a Mantenimiento Preventivo Programado.

Del mismo modo, se puede observar en la Tabla nº 6 que existe una correlación de Pearson muy fuerte de -0,973 (cercana a -1) entre el segundo indicador que evalúa el Nivel de Eficacia de la Información en los informes de Órdenes de Trabajo Realizadas vs Mantenimiento Preventivo Ejecutado proporcionalmente del Pre-Test y el Post Test. Esto confirma la fiabilidad del instrumento formulario para este segundo indicador.

En la séptima tabla, también es evidente que existe una fuerte correlación de Pearson de 0,986 (cercana a 1) del Pre-Test y el Post Test. Esto confirma la fiabilidad de los reportes como herramienta para evaluar el Nivel de Eficacia de la Información en los Informes de Mantenimiento Preventivo Real frente al Programado.

Se realizó la verificación de normalidad para disponer los datos seguían o no una repartición normal, utilizando el método de Shapiro-Wilk. Esto se hizo porque el tamaño de la muestra de los indicadores era de $4 \leq 30$.

Sabiendo que:

Si el valor $p \leq 0,05$, puede concluirse que los antecedentes no siguen una distribución normal.

Si el valor $p > 0,05$, puede concluirse que los antecedentes siguen una distribución normal.

Por lo tanto, dado que se confirmó que los datos de los indicadores 01 y 02 obtenían una distribución normal porque ambos resultados eran superiores a 0,05, se realizó el ensayo paramétrico T-Student para constatar las hipótesis de NS y NE. Estos métodos de investigación para los datos se procesaron a través del software estadístico SPSS versión 29 para Windows 10, y para garantizar la fiabilidad de los resultados, también se utilizaron SW MS Excel y XLStat.

Cabe mencionar que el análisis inferencial implicó la medición de los indicadores NS: Nivel de Servicio en relación con el mantenimiento preventivo y NE: Nivel de Eficacia de la Información con la generación de informes. Antes de implantar el DM, se realizó un Pre-Test, y después de la implantación del DM, se realizó un Post-Test para cada indicador, con el fin de evaluar el cambio en los resultados.

A través de nuestra investigación, hemos podido analizar y comparar el Nivel de Servicio (NS) en relación con la identificación de los procesos de mantenimiento preventivo y el Nivel de Eficacia (NE) de los informes importantes de mantenimiento preventivo. Nuestro objetivo principal era mejorar el proceso de toma de decisiones en el departamento de mantenimiento Farmagro S.A. Para lograrlo, implementamos un Data Mart, que arrojó resultados óptimos para cada uno de los indicadores analizados. En cuanto al Indicador de Nivel de Servicio (INS), mostró un valor medio de 78,807% en el pretest y de 92,753% en el posttest, lo que indica un aumento del 14% tras la implantación de la DM.

En cuanto al indicador Nivel de Eficacia Informativa (NEAI), mostró un valor medio de 81,653 para el pretest y de 94,178% para el posttest, lo que indica un aumento del 13% entre antes y después de la implantación del DM.

La Prueba de Hipótesis para el Indicador 01 consistió en realizar un contraste estadístico T-Student para los datos relacionados. Se determinó que el valor de significación $p = 0,002 < \alpha = 0,05$ (menor que 0,05). Por lo tanto, los resultados proporcionan las pruebas necesarias considerando la aceptación de la hipótesis alternativa (H_a) como activa y rechazando la hipótesis nula (H_0). Esto significa que el desarrollo de un Data Mart progresa positivamente el proceso del mantenimiento preventivo para la toma de decisiones en el área de mantenimiento Farmagro S.A. Lima, 2023.

La explicación de la imagen correspondiente muestra que el valor T crítico.

$t(\text{crit}) = - 2,352$ es el límite de la zona de rechazo de H_0 , y el valor T observado. $t(\text{obs}) = - 7,786$ cae dentro de la zona de rechazo de H_0 . En consecuencia, se deniega H_0 y se aprueba H_a . (H_a) = la ejecución de un Data Mart mejora positivamente el proceso de mantenimiento preventivo para la toma de decisiones (TD) de mantenimiento en la empresa Farmagro S.A.

En comparación la hipótesis para el Indicador 02, también realizamos una verificación estadística (T-Student) para los datos relacionados. determinado el valor de significación $p = 0,001 < \alpha = 0,05$ (menor que 0,05). Por lo tanto, los resultados proporcionaron las pruebas necesarias para admitir la hipótesis alternativa (H_a) como positiva y denegar la hipótesis nula (H_0).

Significa que la ejecución de un diseño de cuadro de mando mejora positivamente el Data Mart, lo que conduce a una mejora de la toma de decisiones del departamento de mantenimiento de Farmagro S.A.

La explicación de la imagen correspondiente muestra que el valor T crítico $t(\text{crit}) = -2,353$ es el límite del área de rechazo (H_0), y el valor T observado $t(\text{obs}) = -11,533$ cae dentro del área de rechazo de H_0 . En consecuencia, se denegó H_0 y se acepta H_a . (H_a) = La implementación de un diseño de cuadro de mando mejora positivamente el Data Mart, lo que conduce a un progreso de la toma de decisiones en el departamento de mantenimiento de Farmagro S.A.

Estos datos irán incrementando en medida que vaya pasando el tiempo y se sigan haciendo las mediciones correspondientes a los meses que faltan por analizar ya que solo se van analizando 4 meses de medición post test.

En el transcurso de esta exploración, se descubrió una semejanza con la investigación del autor Rodríguez (2016). En su estudio, descubrió que el grado de Eficacia de la Información del pre-test era del 66,27%, que aumentó al 90,50% tras implementar el Data Mart para el post-test. Esto indica una mejora del 24,21% en el NE para la fase en la toma de decisiones.

CONCLUSIONES

De acuerdo a lo desarrollado, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

La implementación del Data Mart (DM) influye positivamente en el proceso de mantenimiento preventivo mejorando la toma de decisiones del área de mantenimiento en la empresa Farmagro S.A. Esto se evidenció en el análisis descriptivo, que mostró un progreso del 14% del post-test tras implantar el DM en tan sólo 04 meses desde su implantación. Esta mejora seguirá aumentando con el tiempo a medida que se realicen mediciones a lo largo del año.

El estudio realizado concluyó que la implantación de un cuadro de mando mejoró positivamente el Data Mart para arreglar la toma de decisiones en el departamento de mantenimiento de Farmagro S.A. Lima, 2024. Esto fue evidente en el análisis descriptivo, que mostró un mejoramiento al 13% del post-test tras implementar el DM en tan sólo 04 meses. Esta mejora seguirá aumentando con el tiempo a medida que se realicen mediciones a lo largo del año.

Además, se empleó la prueba paramétrica T-Student. Para las referencias

relacionados en ambos indicadores, dando como resultado un valor de significación de $NS=0,001$ (inferior a 0,05) y $NE=0,002$ (inferior a 0,05). En consecuencia, se aprueba la hipótesis alternativa (H_a) y se deniega la hipótesis nula (H_0).

Por último, ha desarrollado con éxito la solución correcta a través de la ejecución de un Data Mart, resultando un progreso significativo en la toma de decisiones para el departamento de mantenimiento de la empresa Farmagro S.A. en Lima, 2024.

REFERENCIAS

- [1] A, HAMOUD. "Improve HR Decision-Making Based on Data Mart and OLAP," in Journal of Physics Conference Series, 2020, p. 012058.
- [2] D, DIAZ y D, TOCTO. Inteligencia de negocios para mejorar el proceso de toma de decisiones en el área de rentas de la municipalidad distrital de ciudad eten – chiclayo, 2018. [en línea] Tesis para Título Profesional de Ingeniero en Computación e Informática Lambayeque. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2019. pp. 12-103.
- [3] E, MARTINEZ, y R, RAMIREZ. "Implementation of Business Intelligence in projects using Scrum and Kimball architecture". [en línea] Costa Rica: Revista de la Facultad de Ingenierías y Tecnologías de la Información y Comunicación, 2019. Disponible en: <https://revistas.ulatina.ac.cr/index.php/tecnologiavital/article/view/60>.
- [4] E, RODRIGUEZ. "Decision-making process and organizational performance in private companies in northern Chile". 2019.[en línea] Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052013000300003.
- [5] E, SARANGO. "La inteligencia de negocios como una herramienta de apoyo para la toma de decisiones, aplicación a un caso de estudio. Quito". Tesis (Título Profesional de Ingeniero en Computación e Informática) Lambayeque. Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo. 2019. pp. 12-103.
- [6] F, MEDINA. "Data mart para obtención de indicadores de productividad académica en una universidad" 2018. [en línea]. página 88. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052018000500088&script=sci_abstract
- [7] G, CHASIFAN Análisis y diseño de un datamart y la construcción de un prototipo de solución de inteligencia de negocios para la empresa impocomjaher s.a. [en

- [línea] Tesis de grado de magister de gerencia de la información. Cuenca – SA Ecuador Universidad de Cuenca, Facultad de Ingeniería, (2014).
- [8] G, GONZALES. Tiene como conceptos la Metodología para la construcción de un datawarehouse. [en línea]. (Hefesto versión 2.0), 2018, disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/7942/1/AC-SI-ESPE-047750.pdf>.
- [9] I, ESPINOSA, “Measurement of standard compliance in scientific publications using Big Data”. [en línea]. Ecuador: Revista Espacios. 2018. pp. 43 - 82. ISSN 07981015.
- [10] J, CAMPOS. Business Performance Measurements in Asset Management with the Support of Big Data Technologies. Management Systems in Production Engineering, (2017) [en línea]. 25(3), pag.143-149. Disponible en: <https://doi.org/10.1515/mspe-2017-0021>.
- [11] J, CASTILLO, J y L, PALOMINO, Implementation of a Data mart Solution Business Intelligence for T-Impulso Logistics- [en línea] Tesispregrado en UNMSM. (Article). Disponible en: <file:///C:/Users/mante/Downloads/admOjs,+5713-19790-1-CE>.
- [12] J, ENCALADA. “Implementación de business intelligence, basado en la metodología ralph kimball, para mejorar el proceso de toma de decisiones gerenciales del área de ventas de indurama”. [en línea]. Tesis (Título Profesional de Ingeniero de Sistemas). Lima, 2017, Universidad San Martín de Porres.
- [13] J, LÓPEZ, J, BRAGA, y M, Filipe. “Plataforma Adaptive Business Intelligence y su aporte como soporte en la evolución de Hospital “[en línea] 4.0. Vol. 184. Portugal: procedía Computer Science- Elsevier B.V. 2021. página. 905- 910.
- [14] J, YALAN. Implementation of a Datamarts Solution Business Intelligence for T-Impulso Logistics Area, 2013. Revista de Investigación de Sistemas e Informática, 53-63.
- [15] K, GARCÍA. “Implementación de una solution de inteligencia de negocio para incrementar las ventas del área de banca minorista de un banco”. [en línea]. tesis (título profesional de ingeniero de computación y sistemas). Lima. Universidad Autónoma Del Perú, 2019.
- [16] K, PIERSON “Operationalizing Accounting Reporting in System Dynamics Models”. Vol.8. Estados Unidos. 2020, MDPI AG. pp. 1 – 13. ISSN 20798954 DOI: 10.3390/systems8010009.

- [17] N, COBO. Conceptos basados en Toma de decisiones. [en línea], Escuela de ingeniería de sistemas, ecuador, 2015 (Gauchet Thomas, 2011, pág. 18). Disponible en:
<https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/1613/1/75723.pdf>.
- [18] R, HERNÁNDEZ, y C, FERNÁNDEZ. “Metodología de la Investigación” [en línea]. (Cuarta ed.). Iztapalapa, México, 2016: McGraw- Hill Interamericana, Argentina: Buenos Aires. ISSN: 16667-1680.
- [19] R, PILAMUNGA. “DATA WAREHOUSING: Investigación y Sistematización de Conceptos”. (Bernabéu, 2010), pág. 85, 2019. Disponible en:
https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29660/1/Tesis_t1563si.pdf.
- [20] S, GORBEA. “Design of a data warehouse to measure disciplinary development in academic institutions”. [en línea]. Scielo MX. 2017 Disponible en:
<https://doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2017.72.57828>.
- [21] S, HOFFMAN, y A, PODGURSKI. “Big Bad Data: Law, Public Health, and Biomedical Databases”. [en línea]. CAMBRIDGE. 2021 Disponible en:
<https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-law-medicine-and-ethics/article/abs/big-bad-data-law-public-health-and-biomedical-databases/5A2FA58ECC9F1DB452C0E05C3CED3396>.
- [22] Y, CORRAL, y A, FRANCO. La investigación: tipos, normas, acopio de datos e informe final. Venezuela: Fondo Editorial OPSU, (2019), [en línea] Disponible en:
<http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/8374/ISBN9789806604858.pdf?sequence=3> ISBN: 978-980-6604-85-.



Anexo: Comprobante de envío hacia la revista.

Flujo de trabajo **Publicación**

Envío **Revisión** Editorial Producción

Archivos de envío

Q Buscar

▶  43724	Revista Ingeniare- Articulo científico - Basaldua - Vite Data Mart 2024.docx	julio 19, 2024	Texto del artículo
▶  43725	Revista Ingeniare- Articulo científico - Basaldua - Vite Data Mart 2024.pdf	julio 20, 2024	Otro

Descargar todos los archivos

Discusiones previas a la revisión

Añadir discusión

Nombre	De	Última respuesta	Respuestas	Cerrado
--------	----	------------------	------------	---------