



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL MENCIÓN EN LOGÍSTICA
Y CADENA DE SUMINISTROS**

TEMA:

**IMPLEMENTACIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) PARA LOS
KPIs DE LA CADENA DE SUMINISTROS EN LA PYMES PLAZA GAS.**

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título Magíster en Ingeniería Industrial con Mención en Logística y Cadena de Suministro.

Autor:

Ing. Plaza Carrillo Raúl Adolfo

Tutor:

Ing. Sánchez Díaz Patricio Eduardo, Mg.

AMBATO–ECUADOR
2025

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA
CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Raúl Adolfo Plaza Carrillo, declaro ser autor del Trabajo Titulación con el nombre “IMPLEMENTACIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) PARA LOS KPIS DE LA CADENA DE SUMINISTROS EN LA PYMES PLAZA GAS”, como requisito para optar al grado de Magíster en Logística y Cadena de Suministros, y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato a los 27 días del mes de marzo del 2025, firmo conforme:

Autor: Raúl Adolfo Plaza Carrillo

Firma:

Número de Cédula: 0502030414

Dirección: Ambato, Parroquia Atocha-Ficoa,

Correo Electrónico: rallyp2000@yahoo.com

Teléfono: 0992616427

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “IMPLEMENTACIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) PARA LOS KPIS DE LA CADENA DE SUMINISTROS EN LA PYMES PLAZA GAS” presentado por Raúl Adolfo Plaza Carrillo, para optar por el Título de Magíster en Ingeniería Industrial con Mención en Logística y Cadena de Suministro.

CERTIFICO

Que dicho Trabajo de Titulación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Examinadores que se designe.

Ambato, 21 de marzo del 2025.

.....

Ing. Patricio Eduardo Díaz Sánchez, Mg.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magíster en Ingeniería Industrial con mención en Logística y Cadena de Suministro, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 27 de marzo del 2025.

.....
Ing. Raúl Adolfo Plaza Carrillo
C.I. 0502030414

APROBACIÓN DE EXAMINADORES

El Trabajo Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: IMPLEMENTACIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) PARA LOS KPIS DE LA CADENA DE SUMINISTROS EN LA PYMES PLAZA GAS, previo a la obtención del Título de Magíster en Ingeniería Industrial con Mención en Logística y Cadena de Suministro, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo Titulación.

Ambato, 27 de marzo del 2025.

.....

Ing. Saá Tapia Fernando David, Mg.

PRESIDENTE

.....

Ing. Marcela Alexandra Cáceres Miranda, Mg.

EXAMINADOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios, por escuchar mis oraciones y permitir alcanzar esta meta, también a mis padres; a mi esposa que incondicional ha sido fuente de apoyo constante en cada aspecto de mi vida, a mis hijas que son la motivación en mi diario caminar.

A mi familia que siempre ha estado presente en mi vida, a mis queridos docentes que me inculcaron conocimientos únicos, a mis incondicionales amigos que siempre me animan a seguir adelante.

Raúl Plaza

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer al Ing. Patricio Sánchez, por su orientación, por cada enseñanza impartida y sobre todo por su calidez humana.

A mi familia que son el motor que me impulsa cada momento para ser mejor.

A mis amigos que me brindaron su integra solidaridad en cada aspecto.

A mis docentes que me han permitido adquirir conocimientos nuevos que facultan mi desarrollo integral.

Gracias

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA.....	ii
APROBACIÓN DEL DIRECTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	iv
APROBACIÓN DE EXAMINADORES.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
RESUMEN EJECUTIVO	xv
ABSTRACT	xvi
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
Contextualización	1
Antecedentes	4
Justificación.....	8
Objetivo general	9
Objetivos específicos	9
CAPÍTULO II.....	10
INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	10
Diagnóstico de la situación actual de la empresa.....	10
Normativa legal.....	32
Área de estudio	32
Modelo operativo.....	33
Desarrollo Del Modelo Operativo.....	33
CAPÍTULO III.....	35
Presentación de la propuesta.....	35
Resultados de implementación	50

Cronograma de actividades.....	63
Análisis de costos	66
Curva S del proyecto.....	67
CAPÍTULO IV	68
EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS	68
Proceso de ejecución	68
Resultados obtenidos	70
Evaluación de la ejecución	82
Evaluación Económica	83
Análisis de la curva S.....	85
CAPÍTULO V.....	86
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	86
Conclusiones:	86
Recomendaciones:.....	87
BIBLIOGRAFÍA	88
ANEXOS	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Flujograma del proceso de abastecimiento	12
Tabla 2. Flujograma del proceso de almacenamiento	13
Tabla 3. Flujograma del proceso de distribución	14
Tabla 4. Validación de datos.....	15
Tabla 5. Validación de datos.....	16
Tabla 6. Matriz de estimación de tiempo PERT proceso de abastecimiento	16
Tabla 7. Matriz de estimación de tiempo PERT proceso de almacenamiento	17
Tabla 8. Matriz de estimación de tiempo PERT proceso de distribución.....	18
Tabla 9. Funciones de los cargos institucionales	19
Tabla 10. Materiales de oficina.....	21
Tabla 11. Materiales-Softwares y aplicaciones informáticas.....	21
Tabla 12. Ficha Técnica de maquinaria-cabezal.....	22
Tabla 13. Ficha Técnica de maquinaria-ordenador 1	23
Tabla 14. Ficha técnica de maquinaria-ordenador 2	23
Tabla 15. Ficha Técnica de máquina-impresora	24
Tabla 16. Materia prima en la organización	28
Tabla 17. Determinación del área de estudio.....	32
Tabla 18. Matriz de caracterización del proceso de abastecimiento	35
Tabla 19. Matriz de caracterización del proceso de almacenamiento	37
Tabla 20. Matriz de caracterización del proceso de distribución.....	38
Tabla 21. Matriz de caracterización de indicador del volumen de peso de compra	43
Tabla 22. Matriz de caracterización de indicador de calidad -pedidos imperfectos	43
Tabla 23. Matriz de caracterización de indicador de eficiencia-giro del inventario del GLP.....	44
Tabla 24. Matriz de caracterización de indicador duración del inventario del GLP	44
Tabla 25. Matriz de caracterización de indicador del valor de la oportunidad de abastecimiento.....	45

Tabla 26. Matriz de información acorde al uso de ponderación	46
Tabla 27. Matriz de ponderación de factores.....	47
Tabla 28. Matriz de cálculo de factores.....	48
Tabla 29. Checklist técnico de evaluación de infraestructura tecnológica	49
Tabla 30. Cronograma de actividades de la propuesta metodológica	65
Tabla 31. Análisis de costos del cronograma valorado de componentes y actividades	66
Tabla 32. Cronograma valorado de componentes y actividades.....	82
Tabla 33. Análisis de costos del cronograma valorado real de componentes y actividades	83

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Ubicación de la empresa “Plaza Gas”	11
Imagen 2. Organigrama institucional Plaza Gas	19
Imagen 3. Condiciones físicas de la organización.....	26
Imagen 4. Condiciones ambientales	27
Imagen 5. Equipamiento de protección individual.....	27
Imagen 6. Diagrama de dispersión de las ventas totales	30
Imagen 7. Modelo operativo	33
Imagen 8. Logo empresarial Plaza Gas	39
Imagen 9. Credenciales de acceso.....	51
Imagen 10. Formulación de orden de pedido	51
Imagen 11. Preguntas integradas en el formulario	52
Imagen 12. Preguntas integradas en el formulario	52
Imagen 13. Procesamiento de la información	54
Imagen 14. Resultado esperado	54
Imagen 15. Obtención programa Power BI Desktop	56
Imagen 16. Elección acorde a requerimientos	56
Imagen 17. Configuración del sistema	57
Imagen 18. Interfaz del programa Power BI Desktop.....	57
Imagen 19. Selección de ODBC	58
Imagen 20. Dirección referencial insertada	58
Imagen 21. Transformación de datos	59
Imagen 22. Editor Power Query.....	59
Imagen 23. Tratamiento de los datos.....	60
Imagen 24. Configuración necesaria para la creación de indicadores.....	60
Imagen 25. Relaciones de tablas	61
Imagen 26. Edición de relaciones	61
Imagen 27. Modelo de panel.....	62
Imagen 28. Pruebas de operatividad interfaz gráfica	63
Imagen 29. Pruebas de operatividad-Directivos de la institución.....	63
Imagen 30. Curva S.....	67
Imagen 31. Panel volumen peso de compra	73

Imagen 32. Panel de previsión en ventas.....	75
Imagen 33. Panel del giro del inventario del GLP	77
Imagen 34. Panel de duración del inventario del GLP	78
Imagen 35. Panel de oportunidad de abastecimiento	79
Imagen 36. Panel de oportunidad de pedidos imperfectos	80
Imagen 37. Panel de eficiencia operativa	81
Imagen 38. Panel de comportamiento y previsión por distribuidor	82
Imagen 39. Análisis costo real entre tiempo total	85

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de caracterización de procesos-formato propio.....	91
Anexo 2. Matriz de caracterización de procesos-formato propio.....	91
Anexo 3. Pruebas de funcionabilidad.....	92

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

MAESTRÍA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROS

AUTOR(A): Ing. Raúl Adolfo Plaza Carrillo

TUTOR (A): Ing. Patricio Eduardo Sánchez Díaz; Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

IMPLEMENTACIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) PARA LOS KPIS DE LA CADENA DE SUMINISTROS EN LA PYMES PLAZA GAS

Plaza Gas es una empresa encargada del abastecimiento de Gas licuado de petróleo a la red de distribución, misma que se encarga del reparto al consumidor final. Se implementó un sistema de inteligencia de negocios (Toma de decisiones en función de datos) para los KPIS de la cadena de suministro; debido a que se han presentado problemas relacionados al control del abastecimiento en los actores de la red de distribución por no tener información de manera simple, ágil y dinámica en tiempo real en los funcionarios de la empresa, cabe recalcar que la información estática se visualiza de manera dinámica mediante el uso de Paneles, se recurrió a la identificación de problemas, reconocimiento de los procesos, formulación de indicadores relevantes para la organización y la extracción de datos para su migración y exposición en una herramienta (Power BI); acorde a este apartado se diseñó 8 paneles de visualización, los mismos que permiten la observación en tiempo real de los datos y así tomar decisiones de ser necesario, adicional genera alertas acorde a las metas de gestión empresarial reflejadas en los KPIS. Hay que mencionar que la información se actualiza cada 30 minutos, con esto se revela que la empresa puede ajustar sus acciones y actividades acorde al cambio de la información visualizada, debido a que las pruebas realizadas demuestran una correcta operatividad del sistema implementado.

Descriptor: diagnóstico, indicadores, inteligencia, negocios.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTY OF ENGINEERING

Master's Degree in Industrial Engineering with major in Logistics and Supply Chain

AUTHOR: PLAZA CARRILLO RAUL ADOLFO

TUTOR: MG. SANCHEZ DIAZ PATRICIO EDUARDO

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF BUSINESS INTELLIGENCE (BI) FOR THE KPIS OF THE SUPPLY CHAIN IN SMES PLAZA GAS

Plaza Gas is a company responsible for supplying liquefied petroleum gas (LPG) to the distribution network, which, in turn, handles delivery to the final consumer. A Business Intelligence system (data-driven decision-making) was implemented for the KPIs of the supply chain due to issues related to supply control among the actors in the distribution network. These issues arose from the lack of simple, agile, and dynamic real-time information from company officials. It is relevant to highlight that static information is dynamically visualized through dashboards. The implementation process involved identifying problems, recognizing processes, formulating relevant organizational indicators, and extracting data for migration and presentation in a BI tool (Power BI). Based on this, eight visualization dashboards were designed, enabling real-time data observation and decision-making when necessary. In addition, the system generates alerts based on business management goals reflected in the KPIs. Notably, the information is updated every 30 minutes, allowing the company to adjust its actions and activities according to the changes in the visualized data. Tests conducted demonstrate the correct functionality of the implemented system.

KEYWORDS: business, diagnosis, indicators, intelligence.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Contextualización

Actualmente existe un mercado global cambiante, esto permite que las organizaciones productoras, comercializadoras o prestadoras de servicio tengan la innovación presente en cada aspecto de su desarrollo integral; cumplen con esto debido a la necesidad de no perder potencial de mercado ante competidores. En consonancia las empresas buscan poseer información verás acerca de los procesos que conforman el funcionamiento, esta debe contener los puntos de criticidad para la oportuna toma de decisiones (Zambrano G. , 2020).

Las cadenas de suministro experimentan inflación en sus costos, derivado a las anomalías o interrupciones a nivel mundial; es importante denotar que las organizaciones que no controlan de manera oportuna las eventualidades se enfrentan a problemas relacionados a las disrupciones; en el año 2023 las industrias interactuaron con pérdidas económicas con un valor que van desde los 43 millones de dólares en adelante, en contraste apenas el 5% han tomado acciones de prevención y desarrollo de resiliencia ante los cambios en el mercado (Interos, 2023).

En el año 2023 se registraron la existencia de 1,246.162 empresas, estas proporcionan 2'902.286 de empleos en el territorio nacional; donde las micro, pequeñas y medianas empresas (PYMES), son un sector de relevancia debido a la

generación económica en el país; los centros de abastecimiento de gas se engloban dentro las empresas de comercio, representan el 35,9% de las cifras establecidas anteriormente; cabe mencionar que existen 16 comercializadoras del producto a los distintos centros de abastecimiento en el Ecuador (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2024).

El 40% del consumo mundial del gas licuado de petróleo (GLP) se concentra en el sector residencial, acorde a la demanda en el país se requieren anualmente 1'009.043 toneladas métricas del insumo; donde el 80% se obtiene en países de la región (Líderes, 2023). Por consiguiente, la compra de la materia prima genera aumento en las tarifas operativas a razón de la logística de transporte, fluctuaciones del mercado, gestión de inventarios, costos regulatorios; entre otros factores que repercuten en el costo del arribo del producto final hacia los centros logísticos (Líderes, 2023).

Los centros de envasado de gas constituyen empresas de gestión de la materia prima, se encargan de la recepción de la materia prima, esto se lo realiza mediante tuberías o a su vez de vehículos cisterna; posterior se empaqueta para el uso doméstico o industrial, este proceso se basa en la aplicación de parámetros técnicos, donde influyen el peso, la estructura del cilindro, calibración de la maquinaria y condiciones de resistividad ante el ambiente (Gómez, 2019). Adicional se encargan del envío mediante el uso de plataformas móviles, donde el producto terminado se dirige a los centros de distribución en el territorio nacional (Gómez, 2019).

Las empresas comercializadoras permiten el ingreso de un producto al mercado, conforme a este concepto las empresas distribuidoras de gas licuado de petróleo (GLP); solucionan las necesidades de requerimiento del cliente a un nivel de micro y macro, los centros de distribución se encargan del almacenamiento y asignación de la carga a los clientes; estos se rigen a regulaciones establecidas en el marco legal del territorio y a su vez dependen de una cadena de suministro asociada directamente a la demanda del mercado (Calispa, 2020).

La distribución del gas licuado de petróleo está regulada acorde por marco legal, específicamente por la ley de hidrocarburos; donde la cantidad, calidad, precio

subsidiado se rigen acorde a los requerimientos técnicos de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 1978).

Los centros de acopio de gas son los encargados de la recepción del producto final de las diversas comercializadoras, cumplen con regulaciones de almacenamiento del producto y su dotación a los distribuidores; estos se rigen a las normativas establecidas de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables (ARC), donde destaca la necesidad de contar con los permisos vigentes, un cupo establecido para el acopio y debe ser proporcionado a un precio regulado por el estado, y a su vez las instalaciones deben ser operativas cumpliendo los requisitos necesarios para la acumulación doméstica/industrial (Renovables, 2023).

Por consiguiente, los desafíos presentes en la cadena de suministro hacen que los centros de comercialización del gas licuado de petróleo, tengan anomalías al tener un rédito económico rentable; en un país donde la bombona de gas doméstico con un peso de 15kg ha mantenido su precio de \$1,65 por los últimos 10 años y a su vez los cilindros de uso industrial son de escaso empleo por parte de las empresas (Líderes, 2023).

Teniendo en cuenta los argumentos de contextualización, la implementación de este proyecto en la empresa “Plaza Gas” es conveniente, debido a que el centro de distribución cuenta con procesos directamente relacionados a la cadena de suministro y registran información continuamente; no obstante, los datos son presentados de manera estática, esto a la larga impide la temprana acción ante situaciones anormales asociadas al giro de negocio de la empresa. De modo que las limitaciones existentes repercuten de manera drástica en el crecimiento debido a la tardanza en la toma de decisiones.

El desconocimiento de información en tiempo real dentro de las PYMES faculta el origen de vulnerabilidades, estas potencian pérdidas financieras; donde resalta la reacción tardía ante problemas; al no encontrar una solución rápida los inconvenientes empresariales se traduce en la disminución del rendimiento, por lo

que es indispensable competir con estrategias de inteligencia de negocios y tecnologías de control/monitoreo ante el tratamiento de la información (Camacho, 2021).

El monitoreo y la medición de los indicadores de gestión con el uso de herramientas gráficas e interactivas faculta la interpretación de las métricas clave, en función del trato temprano de las desviaciones asociadas al proceso, permite incidir en el aumento del rédito económico; por ende, implica la obtención oportunidades respecto a la gestión encaminada a la mejora empresarial (Pérez, 2023).

La inteligencia de negocios (BI) mejora el rendimiento operativo, a través de la identificación/mitigación de riesgos potenciales acorde a los indicadores de gestión, al poseer una investigación detallada de los aspectos negativos de las industrias; estas son capaces de tener adaptabilidad respecto a los cambios, por consiguiente, adelantarse a la competencia y competir por el incremento de ventas del producto (Haro, 2022).

Los indicadores de gestión (KPIS) valorizan el desempeño acorde a los estándares determinados por la empresa, estos están direccionados al cumplimiento de objetivos empresariales; permiten obtener una interpretación cuantitativa del cumplimiento esperado y a su vez tomar las acciones necesarias de corrección acorde ante un déficit producido; así mismo evalúa la eficiencia/eficacia de la gestión en todos los niveles (Guzmán, 2023).

Antecedentes

A continuación, se definen los antecedentes relacionados al proyecto de investigación; con el propósito de brindar comprensión respecto a la problemática del estudio.

Se ha revisado el siguiente artículo científico, denominado “La inteligencia de negocios y la analítica de datos en los procesos empresariales” (Barón Ramírez & García Estrella , 2021); realizado por los autores mencionados, dentro de su investigación, se concluye que en los entornos empresariales la analítica de información en inteligencia de negocios acorde a la factibilidad de implantación es la metodología empírica respecto a la realidad de cada organización.

Hay que mencionar, además que la metodología empírica para la implementación de inteligencia de negocios y analítica de datos en los procesos empresariales es la de mayor utilización; esto es relevante porque establece que cada estudio en particular posee una forma de implementación y abordaje distinto, cabe recalcar que seguido a esta metodología le siguen el modelo DeLone y McLean, modelo de Seddon y Seddon Modificado, además de las metodologías de CRISP-DM, Kimball y el Proceso Unificado Ágil (Barón Ramírez & García Estrella , 2021).

Se expone en la investigación titulada “La inteligencia de negocios como apoyo a la toma de decisiones en el área de comercialización de la empresa Azuaynet”; desarrollada por (Neira Picon, Arévalo Valarezo, & Cordero Guzmán, 2022); concluye que el desarrollo y aplicación de esta herramienta ha facultado a la empresa en el periodo 2018-2020 mejorar la toma de decisiones, a través del procesamiento de información en las dimensiones estratégicas como por ejemplo: el control de servicio de instalación o traslado, materiales más y menos utilizados, sector donde hay mayor demanda del servicio, técnicos que se destacan en los servicios que presta la empresa (Neira Picon, Arévalo Valarezo, & Cordero Guzmán, 2022).

Es imperioso recalcar que acorde al desarrollo y puesta en marcha de las herramientas conformantes de BI, enfocado en la toma de decisiones en la empresa analizada; ha permitido tener un cambio relevante en la forma de interacción con los datos en tiempo real, esto ha facultado el almacenamiento de históricos, visualización en indicadores dinámicos de las distintas variables críticas dentro de los procesos, conocer preferencia de los usuarios y su impacto en la tendencia de ventas, política de inventarios, entre otros beneficios que han permitido la adopción de estrategias comerciales para el incremento la participación de la empresa en sectores de interés (Neira Picon, Arévalo Valarezo, & Cordero Guzmán, 2022).

Es necesario evidenciar que el desarrollo del proyecto de tesis denominado “PLANTEAMIENTO DE UN SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA EL AREA DE VENTAS DE LA EMPRESA ITOYS STORE”, desarrollado por (AGUILAR GARCIA, 2023); denota que en la mayoría de procesos analíticos, basado en el almacenaje de información, donde se aplica un sistema de inteligencia

de negocios permite tener una acertada visión a futuro de la organización mediante la toma de decisiones de una manera estratégica.

Se puede observar que los cuadros de mando o Paneles ayuda al reconocimiento de tendencias y patrones, en este caso de las ventas; por lo que es imprescindible que la capacitación de los usuarios finales permita tener una comprensión total, de esta manera cumplir el objetivo de lograr el máximo aprovechamiento de la automatización de estos procesos, para el potenciamiento y aprovechamiento por parte de la organización (AGUILAR GARCIA, 2023).

Acorde a la investigación designado como “Modelo de inteligencia de negocios como apoyo para la toma de decisiones en el área de logística integral de una empresa de servicios de desaduanización de mercaderías de la ciudad de Guayaquil”, realizado por (Borbor Ruiz, 2021); establece que la inteligencia de negocios aplicado en una organización, ayuda de manera primordial en la toma de decisiones, específicamente en este caso apoya en la prevención de inconvenientes asociado a las operaciones, donde el éxito o fracaso depende específicamente de la comparación de datos anteriores respecto al uso de las herramientas de BI.

Estudio del Arte

Se expone el estudio del arte con el objeto de obtener información valiosa de investigaciones similares, esto permite sentar los cimientos de la investigación; adicional de constatar antecedentes relacionados a la ejecución del proyecto.

La inteligencia de negocios realiza una función primordial en las empresas, debido a que promulga la toma de decisiones de manera acertada; sintetiza el volumen de datos estáticos de una manera dinámica y entendible, esto faculta la reducción de tiempos en la corrección de desviaciones del proceso (Zambrano N. , 2024). Por ende, es aplicable en la empresa Plaza Gas, a razón de que cuentan con datos estáticos; esto afecta en la interpretación de la información y el rendimiento en función del desempeño en tiempo real.

La integración de datos mediante la herramienta Microsoft Power BI Desktop permite la elaboración de reportes y gráficos de monitoreo, faculta el análisis verás de áreas donde se necesita concentrar esfuerzos; adicional de avanzar de una manera

concreta en el tratamiento de datos en tiempo real (Peralta, 2022). Por esta razón implica la importancia de tener el conocimiento de la información en todo momento, porque facilita a la alta gerencia identificar falencias y tomar acciones correctivas/preventivas ante acciones no deseadas en los procesos relacionado a la cadena de suministro.

El diagnóstico de una empresa mediante el uso de metodologías de reconocimiento de la situación actual es necesario, porque permite conocer los problemas de mayor importancia y a su vez registra las situaciones subestándar presentes; es requerido porque facilita analizar los procesos en la institución; acorde a los puntos focales donde se registra la existencia de desviaciones en los procesos (Aita, 2021).

Desde una perspectiva técnica la caracterización de los procesos mediante el uso de una matriz, permite al investigador obtener un panorama detallado y desglosado de los componentes logísticos y operativos; se pueden obtener datos cualitativos y cuantitativos acorde al funcionamiento (Dominguez, 2021). Por lo argumentado se considera óptimo el reconocimiento de las actividades, salidas y entradas de un proceso para el control de los entregables, esto disminuye la incertidumbre en el flujo del proceso.

El proceso relacionado a la toma de decisiones nace como una necesidad de respuesta ante los cambios, corresponde a una estrategia de adaptabilidad por lo que la alta gerencia se ve obligada a un análisis crítico en función de indicadores de gestión; a razón de esto es requerido el respaldo de datos e información en tiempo real con el objeto de reducir la inquietud ante desviaciones (Soto, 2020). Por consiguiente, es imperioso en la empresa “Plaza Gas” se dirija al uso de indicadores que faciliten la resolución de conflictos asociados al giro de negocio y que estos sean presentados de manera frecuente de forma dinámica.

La importancia de tener un tratamiento adecuado de los datos facilita el ordenamiento sistemático de la información y su posterior presentación en cuadros estadísticos; infiere de manera dinámica acerca de los comportamientos de métricas clave (Paucar, 2022). Por tal situación es requerido implementar en el centro de distribución de GLP, en función a la síntesis de información diaria y su presentación

de forma interactiva; con el propósito de tener monitoreo constante de los indicadores de los procesos de “Plaza Gas”.

Justificación

La implementación de inteligencia de negocios (BI) para los KPIS de la cadena de suministros en la PYMES Plaza Gas es **importante**, debido a que aporta a la toma de decisiones oportunas, en base a la integración de manera dinámica de la información en tiempo real.

Genera un **impacto** positivo, a razón que la presentación de datos de manera interactiva y dinámica permite facilidad de interpretación, adicional que permite la comprensión del rendimiento de la empresa acorde a métricas claves.

Es **útil** porque permite tener capacidad de reacción rápida, ante la toma de decisiones urgentes relacionadas a desviaciones del proceso; brinda versatilidad para jugar con estrategias comerciales para el incremento del rédito económico.

El principal **beneficiario** es la empresa, en consecuencia, la alta directiva está preparada para enfrentar de mejor manera los problemas cotidianos, acorde al uso del monitoreo constante del rendimiento empresarial.

Es **factible** debido a que la empresa posee la información, recursos, herramientas y sobre todo la disposición para la implementación de inteligencia de negocios para los KPIS de la cadena de suministros en la PYMES PLAZA GAS.

Objetivo general

- Implementar inteligencia de negocios para los KPIS de la cadena de suministro en la PYMES PLAZA GAS.

Objetivos específicos

- Caracterizar el proceso de logística dentro de la cadena de suministro en la empresa Plaza Gas.
- Definir los indicadores claves de desempeño empresarial.
- Desarrollar la funcionalidad del sistema a través de la integración de datos y requisitos de operatividad.

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

A continuación, se establece el análisis de la situación actual del centro de distribución mediante la descripción del modelo de procesos del negocio, personal operativo, material, máquina, medio ambiente, productos y normativa.

Descripción general

El centro logístico “Plaza Gas”, se encarga de la distribución de gas licuado de petróleo, esta empresa está englobada dentro de la clasificación de las PYMES como “mediana empresa”; fue creada en el mes de marzo del 2024, con el objetivo de abastecer GLP (domésticos e industriales) de las marcas “DURAGAS” y “CONGAS” a la red de distribución (distribuidores) y a la ciudadanía en general por unidad. Se encuentra ubicado en la provincia de Tungurahua, en el cantón Ambato, ciudad Ambato, parroquia Huachi Chico, barrio La Esperanza. Sus coordenadas de latitud y longitud son -1.281651, -78631359; cuenta con un área 2,613. m² y un perímetro de 254.32 m, como se presenta en la Imagen 1.



Imagen 1. Ubicación de la empresa “Plaza Gas”

Elaborado por: Autor

Fuente: (Google Maps, s.f).

Modelo de procesos del negocio

La empresa Plaza Gas tiene como su modelo principal el cross-docking, debido a que los tanques de carga de GLP permanecen en el almacén por poco tiempo y se reparte de manera rápida a los usuarios, posterior a la recepción por parte de las comercializadoras. La cadena de suministro se usa cotidianamente para el funcionamiento empresarial, se identifican 3 procesos que conforman la misma, estos corresponden al “Abastecimiento”, “Almacenamiento” y “Distribución”.

Se realiza el diagrama de flujo de las actividades que estructuran la cadena de suministro, con el objeto de exponer la relación secuencial de actividades en cada proceso.

Se utiliza el software de modelamiento “Bizagi Modeler”, conjuntamente con el estándar BPMN (Business Process Model and Notation); también se incluye en un formato de registro propio de la empresa y una descripción de síntesis del proceso, se presentan los procesos en las Tablas 1, 2 y 3 respectivamente.

Se usa el método de cronómetro para la medición de los tiempos, consecuentemente se validan los datos mediante la prueba de Shapiro Wilk, como se indica en las Tablas 4,5 y 6; para definir si las mediciones son parte de una distribución normal, se utiliza en principal actividad de restricción de cada proceso. Se utiliza un nivel de confiabilidad del 95%, por ende, el nivel de significancia es de $\alpha=0.05$.

Se calcula el tiempo PERT, a razón de estimar la durabilidad necesaria para el cumplimiento de tareas de algún proceso, se presentan en las Tablas 6, 7 y 8; cabe recalcar que para esto se utiliza la siguiente ecuación.

$$t_{PERT} = \frac{t_0 + 4t_{mp} + t_p}{6}$$

Ecuación 1. Tiempos PERT

Dónde:

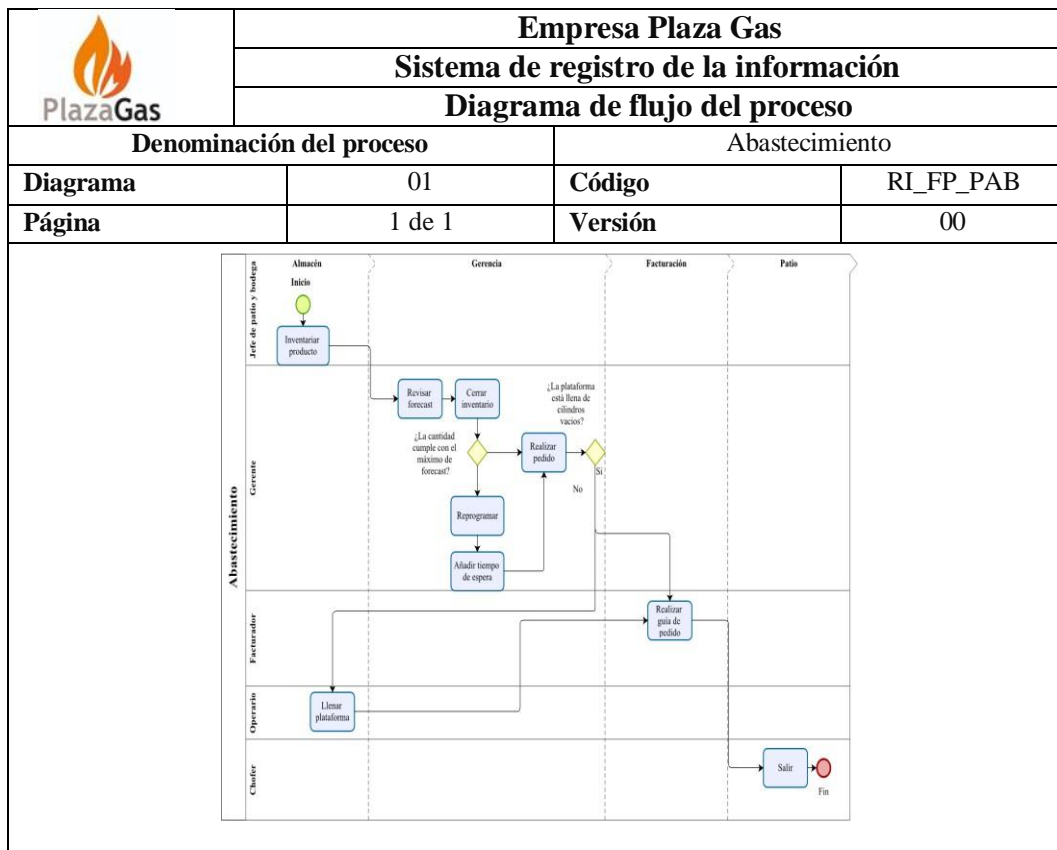
t₀=Es el tiempo mínimo para realizar la actividad.

t_m=Es el tiempo mayor para realizar la actividad.

t_{mp}=Es el tiempo más probable para el desarrollo de la actividad.

Se exponen los tiempos PERT acorde a las actividades, en las siguientes Tablas 6,7 y 8.

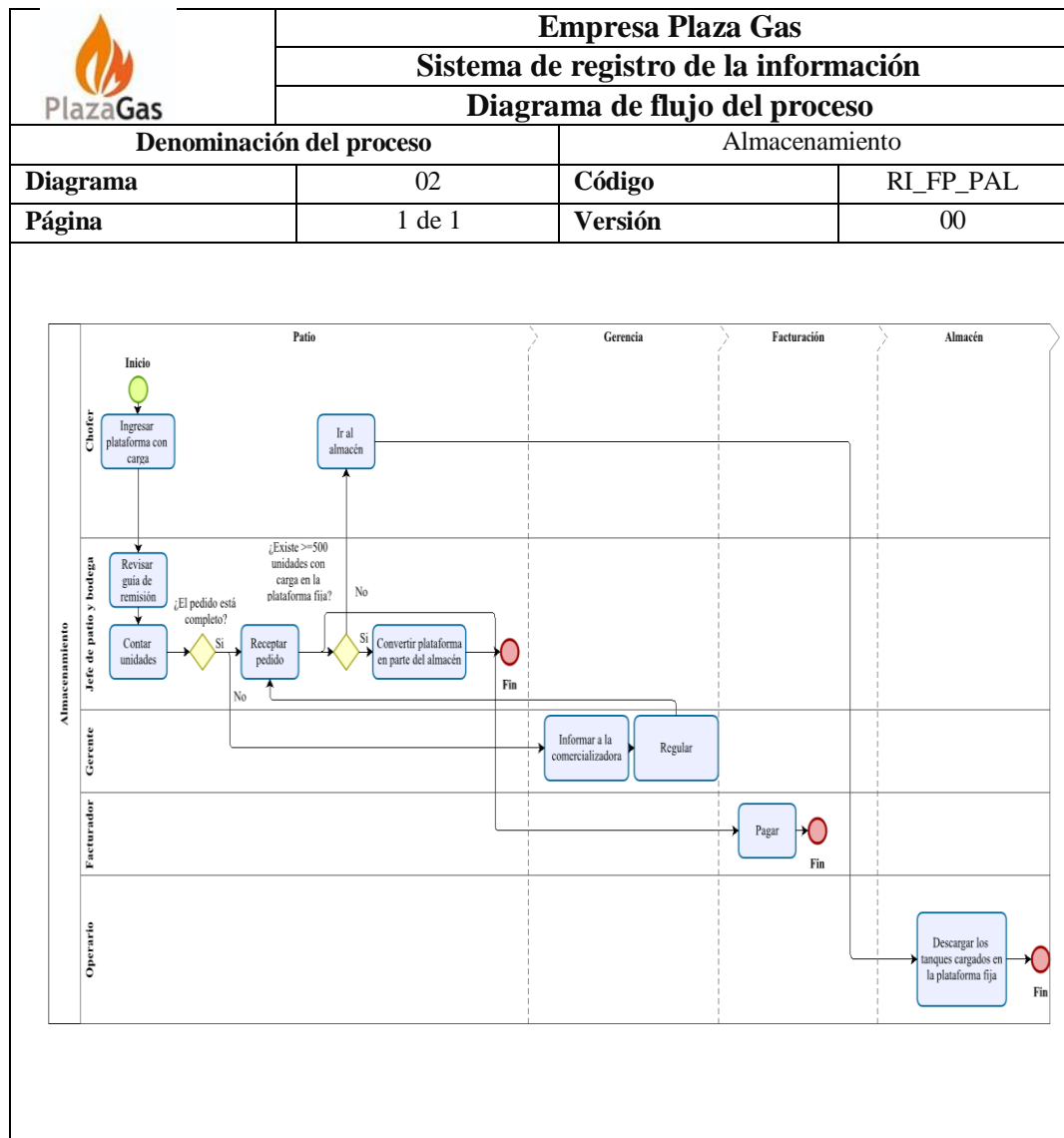
Tabla 1. Flujograma del proceso de abastecimiento



Descripción:			
-El proceso inicia cuando el jefe de patio y almacén, realiza el inventario del producto, posterior el gerente revisa el forecast y cierra el inventario.			
-Si la cantidad cumple con el límite máximo de forecast, se realiza el pedido, caso contrario se reprograma y se añade tiempo de espera.			
-Posterior a la realización del pedido, se observa si la plataforma está llena de cilindros vacíos; si está completo se realiza la guía de salida y el conductor sale a la comercializadora, caso contrario los estibadores llenan hasta la capacidad total y posterior el conductor sale del recinto.			
Realizado por:	Investigador	Fecha de realización:	15/07/2024
Revisor por:	Gerente	Fecha de revisión:	15/07/2024
Aprobado por:	Gerente	Fecha de Aprobación:	15/07/2024

Elaborado por: Autor.

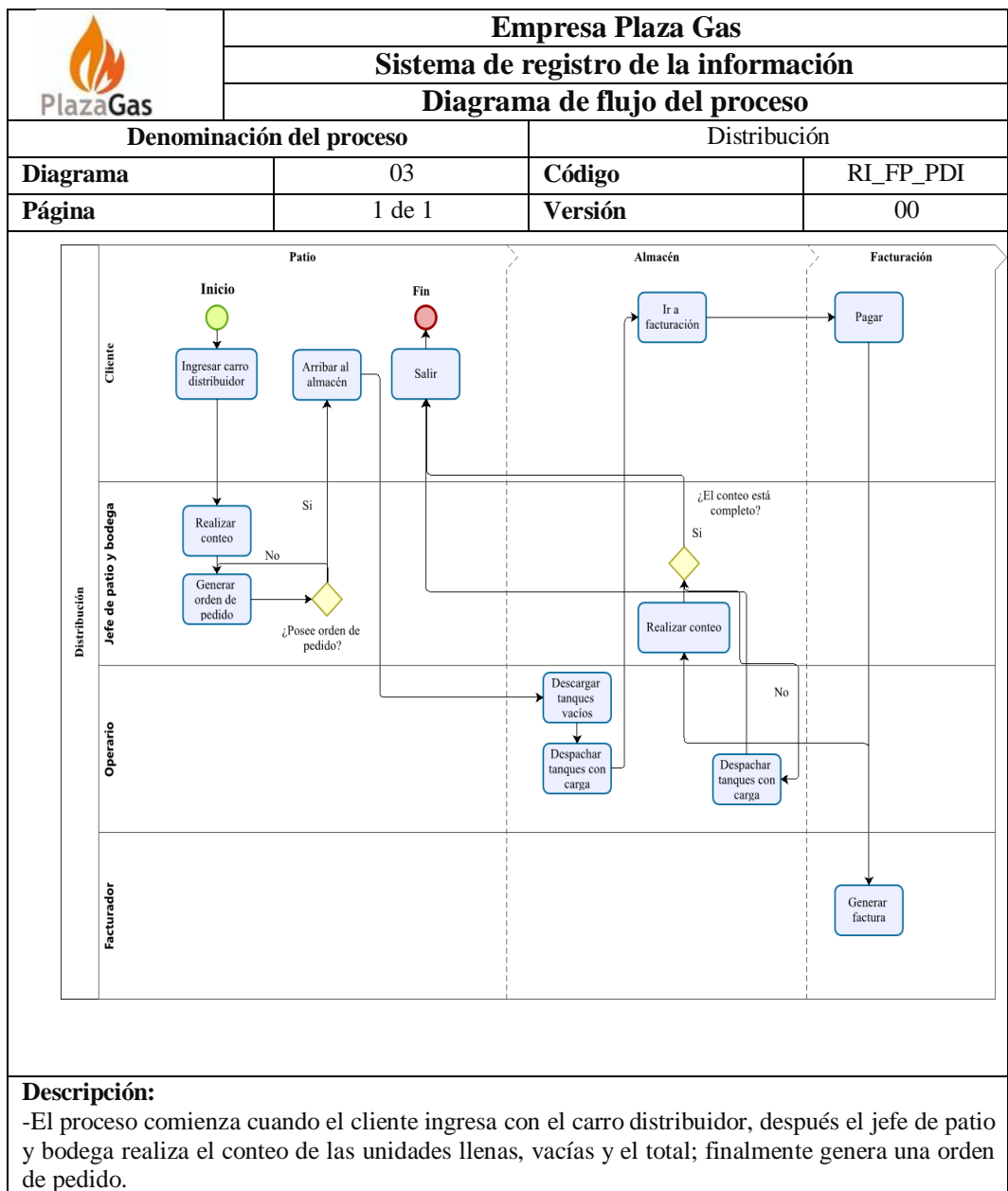
Tabla 2. Flujoograma del proceso de almacenamiento



Descripción:			
-El proceso inicia cuando el conductor ingresa con la carga, posterior el jefe de patio y bodega revisa la guía de remisión y cuenta las unidades.			
-Si el pedido está completo se recibe y el cargado de facturación paga, caso contrario se informa a la comercializadora y se regula.			
-Si existe 500 o más unidades en stock en la plataforma fija, la plataforma móvil se convierte en parte del almacén; caso contrario se va a la plataforma fija donde los estibadores descargan los tanques llenos.			
Realizado por:	Investigador	Fecha de realización:	15/07/2024
Revisor por:	Gerente	Fecha de revisión:	15/07/2024
Aprobado por:	Gerente	Fecha de Aprobación:	15/07/2024

Elaborado por: Autor

Tabla 3. Flujograma del proceso de distribución



Descripción:
 -El proceso comienza cuando el cliente ingresa con el carro distribuidor, después el jefe de patio y bodega realiza el conteo de las unidades llenas, vacías y el total; finalmente genera una orden de pedido.

-Si el cliente tiene la orden de pedido, procede a dirigirse a los muelles del almacén (plataforma fija/móvil); posterior los estibadores realizan la descarga de los tanques vacíos y el despacho de unidades con carga.


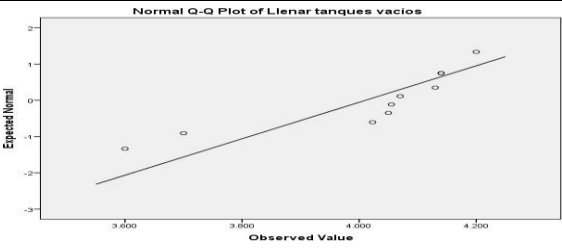
-El cliente después del arribo de dirige a facturación, donde paga acorde a su pedido y se genera una factura.

-El jefe de patio y bodega realiza un conteo final de las unidades, si están completas el cliente puede salir, caso contrario se regula.

Realizado por:	Investigador	Fecha de realización:	15/07/2024
Revisor por:	Gerente	Fecha de revisión:	15/07/2024
Aprobado por:	Gerente	Fecha de Aprobación:	15/07/2024

Elaborado por: Autor

Tabla 4. Validación de datos

		Empresa Plaza Gas			
		Sistema de registro de la información			
		Validación de datos			
Código	EPG_VD	Versión			00
Macroproceso	Gestión de la cadena de suministro	Proceso	Abastecimiento	Actividad	Llenar tanques vacíos
Estadístico	0.078	Grados de libertad	10	Valor de p	0.07
Prueba de Shapiro-Wilk		Si $p > \alpha = 0.05$		$0.07 > \alpha = 0.05$	Aprobado
Prueba de normalidad					
Mediciones (s)		Gráfico			
3600.00 4055.00 4140.00 4070.00 4200.00 4140.00 4130.00 4050.00 4023.00 3700.00					
Macroproceso	Gestión de la cadena de suministro	Proceso	Almacenamiento	Actividad	Descargar los tanques cargados en la plataforma fija
Estadístico	0.94	Grados de libertad	10	Valor de p	0.48
Prueba de Shapiro-Wilk		Si $p > \alpha = 0.05$		$0.48 > \alpha = 0.05$	Aprobado
Prueba de normalidad					
Mediciones (s)		Gráfico			
4140.00 4100.00 4093.00 4500.00 4680.00 4503.00					

4680.00 5100.00 5032.00 5400.00			
Realizado por:	Investigador	Fecha de realización:	15/07/2024
Revisor por:	Gerente	Fecha de revisión:	15/07/2024
Aprobado por:	Gerente	Fecha de Aprobación:	15/07/2024

Elaborado por: Autor

Tabla 5. Validación de datos

		Empresa Plaza Gas			
		Sistema de registro de la información			
		Validación de datos			
Código	EPG_VD	Versión	00		
Macroproceso	Gestión de la cadena de suministro	Proceso	Distribución	Actividad	Despachar tanques con carga.
Estadístico	0.94	Grados de libertad	10	Valor de p	0.54
Prueba de Shapiro-Wilk	Si $p > \alpha = 0.05$		0.54 $> \alpha = 0.05$		Aprobado
Prueba de normalidad					
Mediciones (s)		Gráfico			
305.00 240.00 300.00 247.00 300.00 298.00 297.00 300.00 360.00 256.00					
Realizado por:	Investigador	Fecha de realización:	15/07/2024		
Revisor por:	Gerente	Fecha de revisión:	15/07/2024		
Aprobado por:	Gerente	Fecha de Aprobación:	15/07/2024		

Elaborado por: Autor


Tabla 6. Matriz de estimación de tiempo PERT proceso de abastecimiento

		Empresa Plaza Gas	
		Matriz de estimación de tiempo PERT	
		Denominación del proceso	Abastecimiento

Matriz de cálculo	01	Código	MTP_PP
Página	1 de 1	Versión	00
Actividad		Código	Tiempo PERT (s)
Inventariar producto		A	1850.00
Revisar forecast		B	65.00
Cerrar inventario		C	70.00
Realizar pedido		D	46.67
Reprogramar		E	120.00
Añadir tiempo de espera		F	65.00
Llenar cilindros vacíos		G	4060.00
Realizar guía de salida		H	90.00
Salir		I	290.00
Tiempo total (s)			6566.67
Tiempo total (min)			110.94
Tiempo total (h)			1.85
Interpretación			
Se evidencia que si se siguen todas las actividades implica un tiempo de 1.85 h, no obstante, si la plataforma se encuentra llena el proceso demora 0,72 h; y si no existe reprogramación del pedido el tiempo total es de 0,68 h. Nota: Para el tiempo de espera desde que sale la plataforma con tanques vacíos hasta que retorna con la carga completa en la comercializadora “Dura Gas” tiene un aproximado de 8.00 h, en contraste con las 3.00 h.			
Realizado por:	Investigador	Fecha de realización:	15/07/2024
Revisor por:	Gerente	Fecha de revisión:	15/07/2024
Aprobado por:	Gerente	Fecha de Aprobación:	15/07/2024

Elaborado por: Autor


Tabla 7. Matriz de estimación de tiempo PERT proceso de almacenamiento

	Empresa Plaza Gas		
	Matriz de estimación de tiempo PERT		
Denominación del proceso		Almacenamiento	
Matriz de cálculo	02	Código	MTP_PA
Página	1 de 1	Versión	00
Actividad		Código	Tiempo PERT (s)
Ingresar plataforma con carga		A	140.00
Revisar guía de remisión		B	57.50
Contar Unidades		C	130.00
Receptar pedido		D	130.00
Pagar		E	120.00
Ir al almacén		F	130.00
Descargar los tanques cargados en la plataforma fija		G	4710.00
Informar a la comercializadora		I	120.00
Regular		J	180.00
Convertir plataforma móvil en parte del almacén		K	293.33
Tiempo total (s)			6010.83
Tiempo total (min)			100.18

Tiempo total (h)	1,67		
Interpretación			
Cuando se tiene que descargar las unidades en la plataforma fija se tiene un tiempo de 1.50 h, si la plataforma móvil se convierte en parte del almacén, se obtiene una duración de 0,28 h; no obstante, si es requerido regular se aumenta 0,12 h en las actividades.			
Realizado por:	Investigador	Fecha de realización:	15/07/2024
Revisor por:	Gerente	Fecha de revisión:	15/07/2024
Aprobado por:	Gerente	Fecha de Aprobación:	15/07/2024

Elaborado por: Autor

Tabla 8. Matriz de estimación de tiempo PERT proceso de distribución

	Empresa Plaza Gas		
	Matriz de estimación de tiempo PERT		
Denominación del proceso		Distribución	
Matriz de cálculo	03	Código	MTP_PV
Página	1 de 1	Versión	00
Actividad		Código	Tiempo PERT (s)
Ingresar carro distribuidor		A	30.83
Realizar conteo		B	72.50
Generar orden de pago		C	62.50
Arribar al almacén		D	45.00
Descargar tanques vacíos		E	210.00
Despachar tanques con carga		F	300.00
Realizar conteo		G	45.00
Salir		H	65.00
Ir a facturación		I	30.00
Pagar		J	60.00
Generar factura		K	75.00
Tiempo total (s)			995.83
Tiempo total (min)			16.60
Tiempo total (h)			0.28
Interpretación			
Desde que el cliente ingresa al recinto con un estimado de carga de 60 unidades de GLP hasta su salida, existe un tiempo de demora 0.28 h.			
Realizado por:	Investigador	Fecha de realización:	15/07/2024
Revisor por:	Gerente	Fecha de revisión:	15/07/2024
Aprobado por:	Gerente	Fecha de Aprobación:	15/07/2024

Elaborado por: Autor

Personal operativo

En la organización existe un organigrama estructural, donde destacan los cargos de la institución; en este caso se presenta la siguiente Imagen 2.

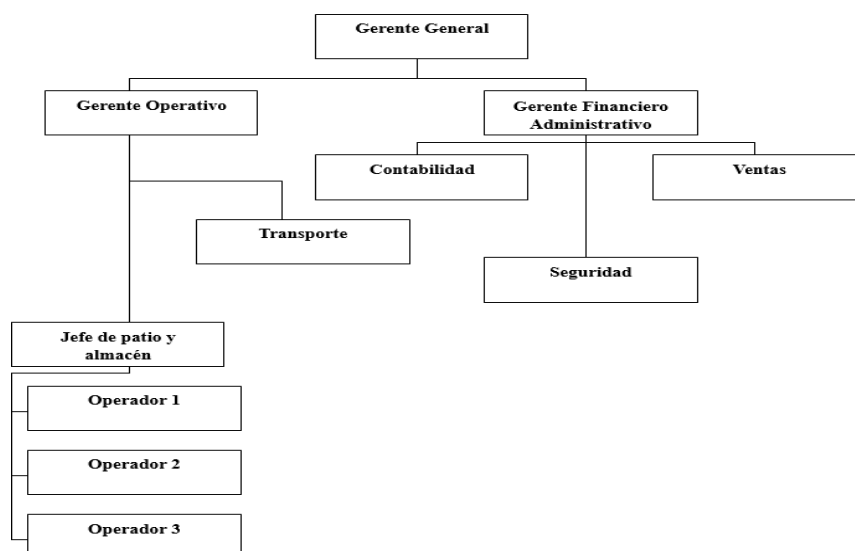


Imagen 2. Organigrama institucional Plaza Gas

Fuente: Plaza Gas (2023)

Se presenta a continuación en la Tabla 9 las actividades que realiza cada trabajador en la organización caben recalcar que las responsabilidades son acordes a las obligaciones que deben responder respecto al funcionamiento de la empresa.

Tabla 9. Funciones de los cargos institucionales

Cargo	Funciones
Gerente General	Corresponde al representante legal de la organización Plaza Gas, encargado de la toma de decisiones de relevancia acorde al giro de negocio de la empresa.
Gerente Operativo	Responsable de implementar, optimizar y gestionar procesos relacionados a la parte operativa de la cadena de suministro, donde destacan las operaciones logísticas y tácticas aplicadas en función a la demanda y tipo de preparación de pedidos; para el acopio y distribución de cargas de GLP en el territorio asignado.
Gerente Financiero Administrativo	Operario asignado para el pago de obligaciones de carácter económico, pago de nómina, proveedores, acreedores, revisión de facturas acorde para el cambio de precio, estandarización de inventario; adicional de la gestión y manejo de decisiones de auditoría interna.
Transporte	Trabajador con sus responsabilidades asignadas al manejo del tráiler conjuntamente con las plataformas, donde se direccionan cilindros vacíos para su reabastecimiento y a su vez ingreso de la carga reposicionada desde las diferentes casas comercializadoras.
Jefe patio y almacén	Encargado de la generación de la orden de pago de cada carro distribuidor, gestión del inventario diario, conteo de las unidades totales existentes en cada pedido y gestión de los trabajadores operativos (estibadores).
Contabilidad	Delegado del manejo contable, realización de auditorías vinculadas, utilización y cumplimiento de requisitos de normativa legal relacionada a la gestión de ingresos/egresos de la organización.

Ventas	Trabajador que se encarga del cobro, facturación; ingreso de compras realizadas a las comercializadoras de Congas y Duragas al software Microplus, adicional del desarrollo de guías de transporte STC y su ingreso al sistema.
Seguridad	Operario encargado de la seguridad física del recinto, adicional de los insumos presentes en el centro de operación, además de cualquier disposición del jefe inmediato superior.
Operador	Es el obrero asignado para la carga, descarga de plataformas de gas licuado de petróleo de las diferentes marcas, encargado del aprovisionamiento de los tanques en los carros distribuidores y ordenamiento sistemático en las plataformas fijas, móviles y bodega.

Elaborado por: Autor

Se observa que existe un solo trabajador que cumple con las funciones de Gerente General y Gerente Operativo, esto se evidencia a que en el organigrama existente de la empresa hay 3 cargos gerenciales, pero en la realidad existen dos trabajadores que cumplen las funciones asignadas.

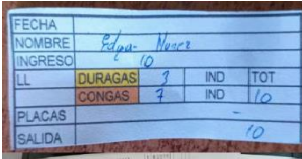




Adicional se denota que el organigrama no está actualizado a razón de la existencia de un operario adicional (estibador). Se puede mencionar que los pisos jerárquicos requieren rediseño y actualización constante debido a la rotación del personal en la institución. No existe un manual de procesos asociado a cada cargo laboral y la denominación en mucho de los casos está sujeto a la mejora.

Es importante señalar que los trabajadores operativos tienen una alta rotación respecto al paso del tiempo, y trabajan en condiciones de alta presión; también el operario responsable de contabilidad labora en tiempo parcial y el obrero encargado de facturación es nuevo en su rol laboral.

Material





Dentro de la organización se cuentan con distintos materiales, estos son necesarios para el desarrollo del giro del negocio; se exponen estos en las presentes Tablas 10 y 11.

Tabla 10. Materiales de oficina

Materiales de oficina		
Denominación	Descripción	Ilustración
Orden de pedido	Formato de registro de las unidades vacías, blancas y totales; documento usado para el abastecimiento del producto y cobro.	
Documentación física	Registros físicos concernientes al giro del negocio, utilizados para el desarrollo de la comunicación en la cadena de suministro.	
Archivadores	Portafolios y contenedores donde se archivan facturas, documentos, órdenes y demás documentación anexa a los procesos.	
Mobiliario	Muebles de oficina donde se gestionan y se realizan actividades inherentes a los procesos.	
Insumos varios	Instrumentos y herramientas para el apoyo en los procesos administrativos y operativos de la empresa.	

Elaborado por: Autor

Tabla 11. Materiales-Softwares y aplicaciones informáticas

Softwares y aplicaciones informáticas		
Denominación	Descripción	Ilustración
Microsoft Word	Programa de procesamiento, edición y creación de texto.	
Microsoft Excel	Sistema para el tratamiento de datos cuantitativos de manera estática.	
Microplus SQL	Sistema contable para la gestión empresarial en aspectos financieros.	
Buscadores	Herramientas para la búsqueda de información y acceso a plataformas necesarias para el giro del negocio.	

Internet

Redes que se encargan de la comunicación y la transmisión de datos entre ordenadores.

**Elaborado por:** Autor

Se evidencia el manejo amplio de documentación física, no se integra en un sistema de recopilación de datos en la totalidad de actividades; adicional que el amplio volumen dificulta el análisis óptimo y aumenta la incertidumbre en la operatividad acorde que la metodología de uso de registros de evidencia. Adicional se evidencia la acumulación de la documentación física en una estantería, la misma se encuentra en estado regular y la documentación es susceptible a una mejor organización.

Máquina

Pertenece a los mecanismos/maquinaria propia que interfieren en los procesos de la cadena de suministro, se exhibe en las siguientes fichas técnicas; como se indica en las Tablas 12, 13, 14 y 15.


Tabla 12. Ficha Técnica de maquinaria-cabezal

 Empresa Plaza Gas Ficha técnica de maquina y equipos			
Denominación	Cabezal	Código	M_PG_001
Fabricante	Sinotruk Hong Kong Limitada	Marca	SINOTRUCK
Modelo	C7H540	Tiempo de uso	3 años
Características técnicas		Funciones	
Ancho: 2. 496 mm Largo: 6.985 mm Alto: 3.850 mm Cilindraje: 12.419 cc Potencia máxima: 540 HP Tonelaje: 48 t		-Traslado de plataformas móviles de cilindros con carga, desde las comercializadoras hasta Plaza Gas. -Retorno de plataformas móviles con tanques sin carga.	
Ilustración			
			

Observación: Se realiza mantenimiento preventivo cada 10.000 km y correctivo a la falla, no obstante, no existe indicadores relacionados a este proceso.			
Realizador por:	Investigador	Fecha de realización:	16/05/2024
Revisor por:	Gerente	Fecha de revisión:	16/05/2024
Aprobado por:	Gerente	Fecha de aprobación:	16/05/2024


Elaborado por: Autor


Tabla 13. Ficha Técnica de maquinaria-ordenador 1

	Empresa Plaza Gas		
	Ficha técnica de maquina y equipos		
Denominación	Ordenador	Código	M_PG_002
Fabricante	Riviera	Marca	Riviera
Modelo	11 th Gen Intel (R) Core (TM) i5-11400	Tiempo de uso	1 año
Características técnicas		Funciones	
Procesador: 11th Gen Intel (R) Core (TM) i5-11400@ 2.60 Hz. RAM instalada: 16.0 GB Identificador de dispositivo: B084ED9F-709C-4CC2-9ED9-CDB8895EF638. Sistema operativo: Windows 11 Pro Versión: 23H2		-Soporte informático a las actividades de los procesos que engloban a la cadena de suministro. -Redacción de texto. -Procesamiento de datos cuantitativos. -Actividades informáticas vinculadas al funcionamiento empresarial. -Actividades relacionadas a facturación.	
Ilustración			
			
Observación: Se realiza mantenimiento preventivo de manera trimestral y correctivo a la falla.			
Realizador por:	Investigador	Fecha de realización:	16/07/2024
Revisor por:	Gerente	Fecha de revisión:	16/07/2024
Aprobado por:	Gerente	Fecha de aprobación:	16/07/2024

Elaborado por: Autor

Tabla 14. Ficha técnica de maquinaria-ordenador 2

	Empresa Plaza Gas		
	Ficha técnica de máquina y equipos		
Denominación	Ordenador	Código	M_PG_003
Fabricante	Hewlett-Packard Company	Marca	HP

Modelo	AMD E-450 APU with Radeon	Tiempo de uso	6 años
Características técnicas		Funciones	
Procesador: AMD E-450 APU RAM instalada: 4.0 GB Identificador de dispositivo: 0A7F8E1D-E404-4ACC-AE50-BDCE32B599E8. Sistema operativo: Windows 10 Pro Versión: 22H2		-Soporte informático a las actividades de los procesos que engloban a la cadena de suministro. -Redacción de texto. -Procesamiento de datos cuantitativos. -Actividades informáticas vinculadas al funcionamiento empresarial. -Actividades relacionadas a la dirección gerencial	
Ilustración			
			
Observación: Se realiza mantenimiento preventivo mensual y correctivo a la falla, se denota que los recursos de este ordenador son limitados.			
Realizador por:	Investigador	Fecha de realización:	16/07/2024
Revisor por:	Gerente	Fecha de revisión:	16/07/2024
Aprobado por:	Gerente	Fecha de aprobación:	16/07/2024

Elaborado por: Autor

Tabla 15. Ficha Técnica de máquina-impresora

 PlazaGas	Empresa Plaza Gas		
	Ficha técnica de máquina y equipos		
Denominación	Impresora	Código	M_PG_004
Fabricante	Seiko Epson Corporation	Marca	Epson
Modelo	Epson L355	Tiempo de uso	6 años
Características técnicas		Funciones	
Tecnología de Impresión: EPSON Micropiezo Impresión a 4 colores (CMYK) Resolución Máxima de Impresión: Hasta 5760 x 1440 dpi de resolución Velocidad de Impresión ISO: Máxima: 33 ppm en texto negro y 15 ppm en texto a color Normal: 9,0 ISO ppm en negro y 4,5 ISO.		-Impresión de documentación física. -Copia a color/blanco negro de textos. -Escaneo de información	
Ilustración			
			

Observación: Se realiza mantenimiento preventivo de manera anual y correctivo a la falla, es usado frecuentemente debido a la impresión de registros físicos.			
Realizador por:	Investigador	Fecha de realización:	16/07/2024
Revisor por:	Gerente	Fecha de revisión:	16/07/2024
Aprobado por:	Gerente	Fecha de aprobación:	16/07/2024

Elaborado por: Autor

Se observa la existencia de diversa maquinaria relacionada a la gestión de procesos en la organización, destaca en la parte operativa el cabezal; este realiza por lo menos dos viajes diarios a traer carga de las distintas casas comercializadoras, se encuentra en un estado funcional. En contraste se evidencia artefactos tecnológicos con un uso prolongado de tiempo, estos han presentado fallas recurrentes al momento del procesamiento de datos, especialmente el ordenador 2 descrito en la Ficha técnica 2.

Medio Ambiente

Se enfoca en el entorno de la empresa, donde se realizan los procesos de Plaza Gas; estos vinculados a la cadena de suministro, por consiguiente, se consideran las condiciones físicas, ambientales y factores de seguridad relacionados a los trabajadores.

Condiciones Físicas

Se observa en la empresa la existencia de oficinas denominadas como “Administrativas”, donde se engloban las áreas de Gerencia, Ventas y Contabilidad, también existen instalaciones como una cocina común, y bodega. Hay que añadir la existencia de una plataforma fija y un almacén interno; adicional hay un patio donde se realizan las actividades operativas, se observa la funcionabilidad, pero en la parte superficial de la construcción civil existen indicios de desgaste en la mayoría de las instalaciones. Las áreas de trabajo y sus peligros se encuentran debidamente señalizados acorde a la norma INEN 439, denominada como “Señales y Símbolos de Seguridad”.

En la estructura de la construcción civil se engloban las siguientes áreas:

- 1. Gerencia**
- 2. Contabilidad**
- 3. Ventas**
- 4. Cocina común**
- 5. Dormitorio**
- 6. Baños**
- 7. Vestidores**

Relacionado al área donde se realiza las actividades operativas se denotan:

- 1. Plataforma fija**
- 2. Patio**
- 3. Garita del guardia**

Es necesario añadir que las plataformas móviles son de propiedad de las comercializadoras, se utilizan en las operaciones del giro de negocio; pero no son de propiedad de Plaza Gas, se evidencia la presentación de las condiciones físicas de la organización en la siguiente Imagen 3 y 4.



Imagen 3. Condiciones físicas de la organización

Elaborado por: Autor

Condiciones ambientales

Se evidencia la presencia de condiciones ambientales normales, al no estar techado el patio se subordina a las condiciones climatológicas; se observa la existencia de polvo; el mismo que ingresa de manera frecuente a las oficinas administrativas, es atenuado con un aspersor en el patio.



Imagen 4. Condiciones ambientales

Elaborado por: Autor

Condiciones de seguridad

Se constata que los obreros cuentan con su equipamiento de protección individual, el mismo es usado para el ejercicio de su profesión; este se estructura de botas con punta de acero, guantes de protección, fajas y apoyos lumbares; se revela que han existido accidentes de trabajo, pero la protección del personal ha incidido en la atenuación de las consecuencias remanentes, no obstante, el ejercicio de la profesión es peligroso, cabe recalcar que falta el debido casco de seguridad, la evidencia se presenta en la Imagen 5.



Imagen 5. Equipamiento de protección individual







Elaborado por: Autor




Productos

La empresa Plaza Gas se encarga de la distribución de tanques de gas licuado de petróleo, cabe recalcar que de acuerdo con la necesidad se ofrecen en diferentes

pesos y presentaciones acorde a su uso; por lo que se expone la materia prima en la siguiente Tabla 16.

Tabla 16. Materia prima en la organización

Materia prima de la organización			
Comercializadora	Materia	Descripción	Ilustración
Congas	Bombona de gas industrial de 5kg.	Cilindro para uso industrial.	
Duragas	Bombona de gas industrial de 5kg.	Cilindro para uso industrial.	
Congas	Bombona de uso doméstico de 15 kg.	Cilindro para uso doméstico.	
Duragas	Bombona de uso doméstico de 15 kg.	Cilindro para uso doméstico.	
Congas	Bombona de uso industrial de 15 kg.	Cilindro para uso industrial.	
Duragas	Bombona de uso industrial de 15 kg.	Cilindro para uso industrial.	

Duragas	Bombona de uso industrial de 16 kg.	Cilindro para uso industrial.	
Congas	Bombona de gas industrial de 45kg.	Cilindro para uso industrial.	
Duragas	Bombona de gas industrial de 45kg.	Cilindro para uso industrial	

Elaborado por: Autor

Se evidencia que la mayoría de los cilindros se encuentran en estado operativo funcional, no obstante, junto al almacén interno se evidencia un lote de “fugas”; esto corresponde a fallas de funcionabilidad del empaque de GLP, estas vienen de fábrica, cabe recalcar que estos cilindros son devueltos a las casas comercializadoras. Adicional las fugas presentes en cada envío se reportan a la empresa, pero no existe un indicador del comportamiento de envíos sin fallas relacionados a las cargas receptoras.

El producto de mayor importancia corresponde al tanque de gas de uso doméstico de 15 kg, este producto se comercializa en ambas marcas; por lo que se recurre a datos históricos recopilados en el software de procesamiento de datos “Microplus SQL”, para conocer las situaciones generadas respecto al giro del negocio

Debido a este argumento se utilizan los registros de ventas para su interpretación del comportamiento en relación al producto de mayor importancia en la empresa, por lo que se define en la presente Imagen 6.

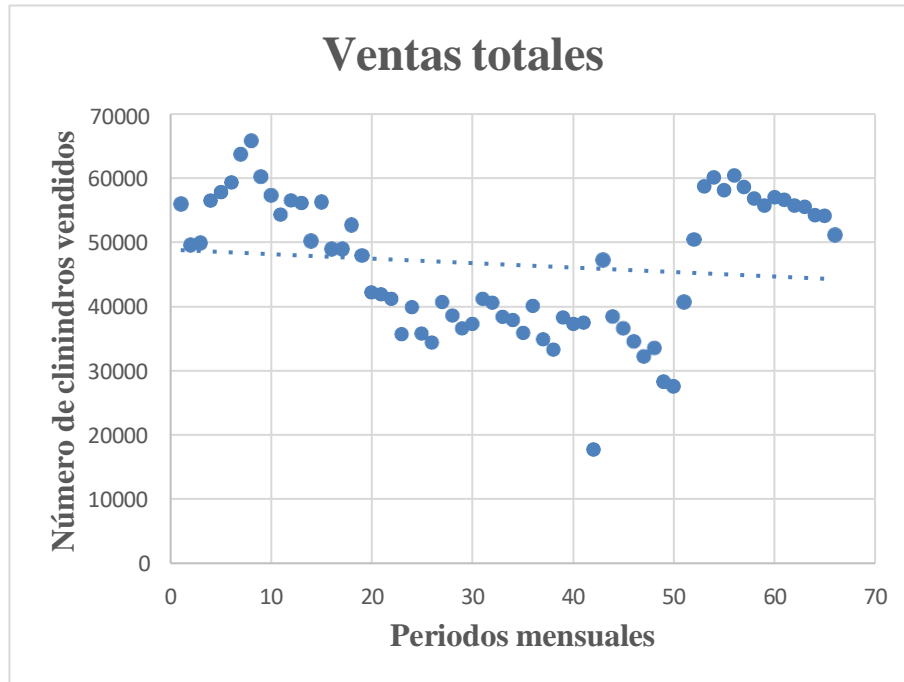


Imagen 6. Diagrama de dispersión de las ventas totales

Elaborado por: Autor

Se cuenta una DATA de 66 periodos mensuales; con lo cual se realiza un análisis del comportamiento cada 12 meses; con el propósito de interpretar información de relevancia.

Primer periodo 1-12 (periodos mensuales)

Se observa un aumento inicial de las ventas al principio con una disminución al final del periodo, donde el valor pico máximo es de 65,902 unidades de carga de gas en el mes de agosto y un valor pico mínimo de 49,614 en febrero. El promedio de ventas es de 57,297 unidades, donde se observa variabilidad significativa en las ventas que pueden responder a estacionalidad o comportamiento del consumidor.

Segundo periodo 13-24 (periodos mensuales)

Se denota una disminución de ventas respecto del primer periodo de análisis, se evidencia que el valor pico máximo en el mes de marzo tiene una venta de 56,326 cargas y un valor pico mínimo en el mes de noviembre con 35,720; existe un promedio de 46,875 unidades; cabe recalcar que existe una disminución importante del promedio del primer periodo con una diferencia de 10,422 que representa el

18,19% respecto al promedio del primer periodo. Existe una disminución importante de las ventas con una tendencia negativa que indica la existencia de una fluctuación que revela un problema evidente acorde a los históricos.

Tercer periodo 25-36 (periodos mensuales)

Se observa una disminución de ventas respecto del primer periodo de análisis, se evidencia que el valor pico máximo es en el mes de julio con una venta de 41,255 cargas y un valor pico mínimo en el mes de febrero con 34,440. Existe un promedio de 38,153 unidades, cabe recalcar que existe una disminución importante respecto al primer promedio del primer periodo con una diferencia de 19,144 unidades; que representa el 33,41% respecto al promedio, se observa estacionalidad y una tendencia ligera positiva acorde al valor mínimo en estos 36 meses.

Cuarto periodo 36-48 (periodos mensuales)

Se evidencia una tendencia negativa respecto a las ventas en este periodo, el valor mínimo tiene un valor pico en el mes junio; cabe recalcar que existe un promedio de 35,197 unidades; que tiene una diferencia de 22,100 unidades que representa el 39% concerniente a las ventas respecto al primer periodo. Se denota que la problemática continua y las ventas tienen una tendencia a la baja.

Quinto periodo 48-60 (periodos mensuales)

Se denota un repunte importante con una tendencia al alza, el pico mínimo se presenta en el mes de febrero con un valor de 27,657 cargas de GLP y el valor pico máximo se presenta en agosto con 60,513 unidades; hay que mencionar que existe un valor diferencial menor del 11% respecto al promedio del primer periodo, lo que indica que las ventas se recuperan y van al alza respecto a los 3 años precedentes de la distribuidora.

Sexto periodo 61-66 (periodos mensuales).

Concerniente a estos últimos 6 meses se denota que las ventas se recuperan respecto al primer periodo de análisis, cabe recalcar que el promedio 54,597; este valor apenas tiene una diferencia del 4,71% en contraste con el promedio de ventas en el

primer periodo. Hay que mencionar, además que hay una tendencia al alta y puede implicar estacionalidad.

Análisis General

Respecto al análisis se identifican que los periodos intermedios (segundo, tercer y cuarto), son los que resaltan con tendencia a la baja; en los periodos posteriores de análisis (quinto y sexto) se evidencia un repunte de la tendencia al alza; muy similar al primer periodo. Se muestra que en el sexto periodo hay recuperación y se exhibe una estacionalidad.

Normativa legal

La empresa Plaza Gas se rige a la “Ley de Hidrocarburos”, específicamente al artículo 4; este indica (...) Prohíbese el uso del cilindro de gas licuado de petróleo que se comercializa a precio de consumo de hogares, para uso no autorizado de automotores, motores, piscinas, fábricas, restaurantes o similares (MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS, 1978).

Hay que mencionar, además que se rige al “Reglamento de Comercialización de Gas Natural para Segmento Industrial”, en el artículo 14 indica los requisitos para la calificación para ejercer en las actividades de comercialización; en el inciso a, b y c (Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero , 2019).

Área de estudio

Se presenta el área de estudio correspondiente en la presente Tabla 17.

Tabla 17. Determinación del área de estudio

Área de estudio	Delimitación del objeto de estudio
Dominio	Tecnología y Sociedad
Línea de investigación	Logística y cadena de suministro
Campo	Ingeniería Industrial
Área	Procesos
Aspecto	Implementación informática
Objeto de estudio	Implementación de inteligencia de negocios (BI) para los KPIS de la cadena de suministros en la PYMES Plaza Gas.
Periodo	2024

Elaborado por: Autor

Modelo operativo

El modelo operativo constituye las instrucciones para el cumplimiento a los objetivos del proyecto, acorde a esta interpretación se presenta la Gráfica 3; la misma que sintetiza las actividades necesarias para el cumplimiento de la IMPLEMENTACIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) PARA LOS KPIS DE LA CADENA DE SUMINISTROS EN LA PYMES PLAZA GAS. Se expone a continuación en la Imagen 7.

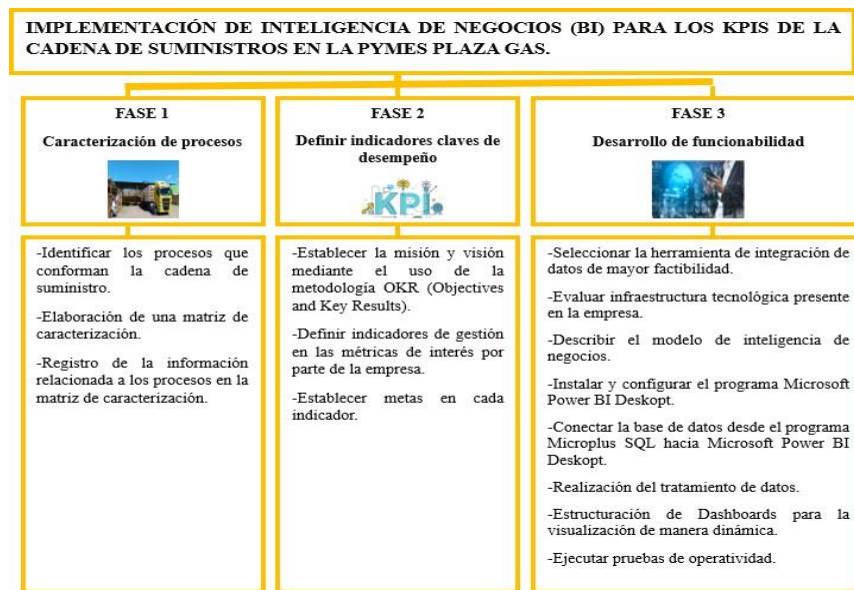


Imagen 7. Modelo operativo

Elaborado por: Autor

Para el cumplimiento del modelo operativo se recurren al desarrollo de las siguientes fases, correspondiente con las actividades necesarias de cumplimiento.

Desarrollo Del Modelo Operativo

Fase 1:Caracterización de procesos

1. Identificación de los procesos que conforman la cadena de suministro en la empresa Plaza Gas.
2. Elaboración de una matriz de caracterización propia de la empresa.
3. Registro de la información en la matriz de caracterización.

Fase 2:Definición de indicadores claves de desempeño

1. Establecimiento de la misión y visión respecto al uso de la metodología OKR.
2. Definición de indicadores de gestión claves acorde las métricas de interés por parte de la empresa.
3. Establecimiento de metas en cada indicador.

Fase 3:Desarrollo de la funcionabilidad

1. Selección de la herramienta de integración de datos de mayor factibilidad por medio del método de ponderación de factores.
2. Evaluación de la infraestructura tecnológica presente en la organización mediante el uso de un Checklist.
3. Descripción del modelo de inteligencia de negocios.
4. Instalación y configuración del programa Microsoft Power BI Desktop
5. Conexión de la base de datos desde el programa Microplus SQL hacia al programa Microsoft Power BI Desktop
6. Realización del tratamiento de datos.
7. Estructuración de Paneles para la visualización de manera dinámica.
8. Ejecución de pruebas de operatividad.

CAPÍTULO III

Presentación de la propuesta

Fase 1: Identificación de los procesos que conforman la cadena de suministro en la empresa Plaza Gas.

La identificación de los procesos que conforman la empresa Plaza Gas se detalló anteriormente en las Tablas 1, 2 y 3; de los resultados obtenidos se obtuvo que existen 3 procesos que conforman la Cadena de Suministro, los cuales son “Abastecimiento”, “Almacenamiento” y “Distribución”.

Elaboración de matriz de caracterización propia de la empresa


Debido a la necesidad de contar con una matriz de caracterización se diseñó, la misma se presenta en el Anexo 01; acorde a los requerimientos de la empresa.

Registro de la información en la matriz de caracterización

A continuación, se presenta la caracterización de los procesos que conforman la cadena de suministro, como se observa en las Tablas 18, 19 y 20.

La matriz de caracterización tiene información general de identificación, entradas, salidas, responsables, descripción y demás datos necesarios para representar atributos característicos de las actividades que conforman un proceso.

Tabla 18. Matriz de caracterización del proceso de abastecimiento


	Sistema de registro de información		
	Matriz de caracterización de procesos		
	Empresa Plaza Gas		
Proceso	Abastecimiento	Código	MCP-PAB-001
Versión	00	Fecha de actualización	17/07/2024

Misión del proceso		Caracterizar las actividades que conforman el proceso de abastecimiento.				
Alcance		El alcance del proceso corresponde desde inventariar el producto hasta salir a la comercializadora.				
Responsables del proceso		Jefe de patio y bodega/Transporte/Gerente/Operarios/Encargado de facturación.				
Ingreso	Proveedor	Actividad	PHVA	Descripción	Salida	Receptor
Orden de inventario	Jefe de patio y bodega	Inventariar producto	Hacer	El jefe de patio se encarga del conteo de las unidades de las cargas de gas existentes en stock.	Registro de inventario	Gerente
Registro de inventario	Jefe de patio y bodega	Revisar forecast	Verificar	El gerente revisa la proyección de la demanda.	Registro de forecast	Gerente
Registro de inventario Registro de forecast	Jefe de patio y bodega Gerente	Cerrar inventario	Planificar	El gerente cierra el inventario concerniente a las unidades requeridas.	Cantidad exacta de unidades por pedir	Gerente/Jefe de patio y bodega
Cantidad exacta de unidades por pedir	Gerente	Realizar pedido	Hacer	El gerente o a su vez por emergencia el jefe de bodega o patio puede realizar el pedido.	Pedido pendiente	Comercializadora
Tanques vacíos	Operario	Llenar	Hacer	Si la plataforma no está completa, los estibadores se encargan de llenar la plataforma móvil	Plataforma completa	Transporte
Plataforma completa	Operario	Realizar guía de salida	Hacer	El encargado de facturación realiza la guía de salida.	Guía de salida completa	Transporte
Guía de salida completa	Encargado de facturación	Salir	Hacer	El conductor sale cuando tiene la guía de salida completa	Guía de salida Completa. Plataforma completa	Transporte
Cantidad final del inventario menor al límite máximo de forecast	Gerente Jefe de patio y bodega	Reprogramar	Actuar	Reprogramar si la cantidad del cierre de inventario no cumple con el máximo de forecast.	Cantidad reprogramada de inventario	Gerente/Jefe de patio y bodega
Cantidad reprogramada de inventario	Gerente Jefe de patio y bodega	Añadir tiempo de espera	Actuar	Añadir el tiempo de espera al nuevo inventario.	Tiempo de espera al nuevo inventario.	Gerente/Jefe de patio y bodega
Requisitos legales		ISO 9001-2015: Gestión de calidad. Decreto Ejecutivo 255: Seguridad y Salud en el Trabajo.				
Documentos asociados		Descripción			Código	
		Orden de inventario			EPG_OI	
		Guía de Salida			EPG_GS	
		Registro de forecast			EPG_RF	
Recursos		Tipo			Denominación	
		Personal			Jefe de patio y bodega, Transporte, Gerente, Operarios, Encargado de facturación.	
		Económico			Presupuesto para el cumplimiento de la actividad.	
		Infraestructura			Oficinas administrativas, patio, plataforma fija, patio.	
		Equipos/Materiales			Tráiler, plataforma móvil/ordenador, internet	
		Programas			Microsoft Word, Microplus SQL	
		Ambiente			Equipo de protección individual	
Riesgo/Oportunidad		Denominación	Elemento a controlar		Frecuencia	Responsable
		Incumplimiento de la realización del inventario.	Verificación de la realización del inventario.		Diario	Gerente
		Incumplimiento de cargar la plataforma a tiempo.	Verificación del llenado de la plataforma con tanques vacíos para su posterior salida.		Diario	Jefe de Patio y Bodega
Seguimiento y medición del proceso		Indicador	Fórmula		Responsable	Frecuencia
		% Viajes realizados	$\frac{\text{Número de viajes realizados}}{\text{Número de viajes totales}} * 100\%$		Transporte	Diario
		% Inventario realizados	$\frac{\text{Número de inventarios realizados}}{\text{Número de inventarios totales}} * 100\%$		Jefe de patio y bodega	Diario
		% Exactitud de inventario	$\frac{\text{Número de cargas pronosticadas}}{\text{Número real de cargas necesarias}} * 100\%$		Gerente	Diario

Observación	N/A		
Realizador por:	Investigador	Fecha de realización:	17/07/2024
Revisor por:	Gerente	Fecha de revisión:	17/07/2024
Aprobado por:	Gerente	Fecha de aprobación:	17/07/2024

Elaborado por: Autor


Tabla 19. Matriz de caracterización del proceso de almacenamiento

 Sistema de registro de información Matriz de caracterización de procesos Empresa Plaza Gas						
Proceso	Almacenamiento		Código	MCP-PAB-001		
Versión	00		Fecha de actualización	17/07/2024		
Misión del proceso	Caracterizar las actividades que conforman el proceso de almacenamiento.					
Alcance	El alcance del proceso corresponde desde el ingreso de la plataforma móvil hasta la descarga de los tanques cargados en la plataforma fija.					
Responsables del proceso	Jefe de patio y bodega/Encargado de facturación/Gerente/Operario/Transporte					
Ingreso	Proveedor	Actividad	PHVA	Descripción	Salida	Receptor
Plataforma con carga. Guía de remisión	Comercializadora	Ingresar plataforma con carga	Hacer	El conductor ingresa con el pedido a la empresa.	Plataforma con carga. Guía de remisión	Conductor
Plataforma con carga. Guía de remisión	Transporte	Ingresar la plataforma con carga	Hacer	El conductor ingresa a la empresa con la carga de tanques completos.	Guía de remisión	Jefe de patio y bodega
Guía de remisión	Comercializadora	Revisar guía de remisión	Verificar	Verificar que la guía de remisión esté correcta.	Guía de remisión revisada	Transporte
Plataforma con carga	Transporte	Contar unidades	Verificar	Corroborar que el pedido esté completo.	Conteo completo	Jefe de patio y bodega
Guía de remisión revisada. Pedido completo.	Jefe de patio y bodega. Transporte	Receptar pedido	Hacer	Receptar el pedido desde la casa comercializadora.	Pedido recibido	Operario de Facturación
Pedido recibido	Facturación	Pagar	Hacer	El responsable de facturación se encarga de pagar a la casa comercializadora.	Dinero	Comercializadora
Pedido incompleto	Transporte	Informar a la comercializadora	Verificar	Si el pedido no está completo es necesario informar a la comercializadora.	Registro de pedido incompleto	Comercializadora
Registro de pedido incompleto	Jefe de patio y bodega/Gerente	Regular pedido	Actuar	Regular el pedido	Pedido regulado	Operarios Facturación
Pedido recibido	Recepción de pedido	Ir al almacén	Hacer	El conductor se dirige al almacén	Pedido recibido	Operarios
Pedido recibido	Transporte	Descargar tanques cargados en la plataforma fija	Hacer	Los operarios descargan los tanques en la plataforma fija.	Tanques con carga	Empresa Plaza Gas
Pedido recibido	Transporte	Convertir la plataforma móvil en parte del almacén	Actuar	Cuando haya una existencia de al menos 500 tanques en stock el jefe de patio y bodega direcciona la plataforma móvil que se convierta en parte del almacén.	Tanques con carga	Empresa Plaza Gas
Requisitos legales	ISO 9001-2015: Gestión de calidad. Decreto Ejecutivo 255: Seguridad y Salud en el Trabajo.					
Documentos asociados	Descripción			Código		
	Guía de remisión			EPG_GR		
Recursos	Tipo			Denominación		
	Personal			Jefe de patio y bodega. Transporte. Operarios, Encargado de facturación.		
	Económico			Presupuesto para el pago de la carga.		
	Infraestructura			Oficinas administrativas, patio, plataforma fija, patio.		
	Equipos/Materiales			Tráiler, plataforma móvil/ordenador, internet		
	Programas			Microsoft Word, Microsoft Excel, Microplus SQL		
	Ambiente			Equipo de protección individual		
Riesgo/Oportunidad	Denominación	Elemento a controlar		Frecuencia	Responsable	
	Fallas en la guía de remisión.	Verificación del correcto registro de la guía de remisión.		Diario	Responsable de facturación.	
	Fallas de calidad.	Verificación de la funcionalidad de la carga receptada.		Diario	Jefe de Patio y Bodega	

Seguimiento y medición del proceso	Indicador	Fórmula	Responsable	Frecuencia
	% Fugas	$\frac{\text{Número de tanques con fallas}}{\text{Capacidad total receptada de la plataforma móvil}} * 100\%$	Jefe de patio y bodega	Diario
	% Rendimiento de descarga de GLP	$\frac{\text{Tiempo real de descarga de tanques llenos}}{\text{Tiempo PERT de la descarga de tanques llenos}} * 100\%$	Jefe de patio y bodega	Diario
	% Exactitud de pedidos	$\frac{\text{Pedidos receptados sin problemas}}{\text{Número total de pedidos}} * 100\%$	Gerente	Diario
Observación	N/A			
Realizador por:	Investigador	Fecha de realización:	17/07/2024	
Revisor por:	Gerente	Fecha de revisión:	17/07/2024	
Aprobado por:	Gerente	Fecha de aprobación:	17/07/2024	

Elaborado por: Autor

Tabla 20. Matriz de caracterización del proceso de distribución

 Sistema de registro de información Matriz de caracterización de procesos Empresa Plaza Gas						
Proceso	Distribución			Código	MCP-PD-001	
Versión	00			Fecha de actualización	17/07/2024	
Misión del proceso	Caracterizar las actividades que conforman el proceso de distribución.					
Alcance	El alcance del proceso corresponde desde el ingreso del carro distribuidor hasta su salida.					
Responsables del proceso	Jefe de patio y bodega/Factorador/Cliente/Operario/Transporte					
Ingreso	Proveedor	Actividad	PHVA	Descripción	Salida	Receptor
Cargas totales	Cliente	Ingresar carro distribuidor	Hacer	El cliente ingresa con el carro distribuidor con las cargas para su reposición.	Cargas de reposición	Empresa Plaza Gas
Cargas de reposición	Cliente	Realizar conteo	Hacer	El jefe de patio y bodega realiza el conteo de las unidades vacías, llenas y el total.	Conteo completo	Jefe de patio
Conteo completo	Jefe de patio y bodega	Generar orden de pedido	Hacer	El jefe de patio y bodega genera la orden de pedido.	Orden de pedido completa.	Cliente
Orden de pedido completa. Cargas de reposición	Cliente	Arribar al almacén	Hacer	El cliente se dirige al almacén con su orden de pago.	Orden de pedido completa	Operarios
Cargas de reposición Orden de pedido completa	Cliente	Descargar tanques vacíos	Hacer	Descargar los tanques vacíos en el almacén.	Tanques vacíos Orden de pedido completa	Operarios
Tanques vacíos Orden de pedido completa	Operarios	Despachar tanques con carga	Hacer	Reponer las unidades llenas en el carro distribuidor del cliente acorde a la orden de pedido.	Tanques con carga repuesta Orden de pedido completa	Cliente
Orden de pedido completa	Cliente	Ir a facturación	Hacer	El cliente se dirige a facturación con su orden de pedido completa.	Orden de pedido completa	Facturación
Orden de pedido completa	Cliente	Pagar	Hacer	El cliente paga acorde a las unidades repuestas en la empresa.	Dinero	Facturación
Dinero	Facturación	Generar factura	Hacer	El responsable de facturación genera la factura después del pago.	Factura	Cliente
Tanques con carga repuesta Factura	Jefe de patio y bodega	Realizar conteo	Verificar	Realizar el conteo para verificar que las unidades que la totalidad de unidades estén llenas.	Conteo de salida	Cliente

Conteo de salida	Jefe de patio y bodega	Salir	Hacer	El cliente sale con las unidades completas de carga repuesta.	Totalidad de unidades llenas.	Cliente.
Requisitos legales	ISO 9001-2015: Gestión de calidad. Decreto Ejecutivo 255: Seguridad y Salud en el Trabajo.					
Documentos asociados	Descripción				Código	
	Orden de pedido				EPG_OP	
	Factura				EPG_F	
Recursos	Tipo				Denominación	
	Personal				Jefe de patio y bodega, Transporte, Operarios, Encargado de facturación.	
	Económico				Pago en efectivo.	
	Infraestructura				Oficinas administrativas, patio, plataforma fija, patio.	
	Equipos/Materiales				Tráiler, plataforma móvil, plataforma fija/ordenador, internet	
	Programas				Microsoft Word, Microsoft Excel, Microplus SQL	
Ambiente				Equipo de protección individual.		
Riesgo/Oportunidad	Denominación	Elemento a controlar		Frecuencia	Responsable	
	Fallas en las facturas remitidas.	Verificación del correcto registro y emisión de facturas.		Diario	Responsable de facturación.	
	Tiempos de restricción en las actividades de distribución.	Verificación de los cuellos de botella donde exista tiempos mayores a lo esperado.		Diario	Jefe de Patio y Bodega	
Seguimiento y medición del proceso	Indicador	Fórmula		Responsable	Frecuencia	
	% recepción del cliente	$\frac{\text{Tanques con carga pedido por el cliente} * 100\%}{\text{Capacidad total del carro distribuidor}}$		Jefe de patio y bodega	Diario	
	% Rendimiento de trabajo de operario en carga de tanques llenos	$\frac{\text{Tiempo real de carga de tanques llenos} * 100\%}{\text{Tiempo PERT de la carga de tanques llenos}}$		Jefe de patio y bodega	Diario	
	% Rendimiento de trabajo de operario en descarga de tanques vacíos	$\frac{\text{Tiempo real de carga de tanques vacíos} * 100\%}{\text{Tiempo PERT de la descarga de tanques vacíos.}}$		Jefe de patio y bodega	Diario	
Observación	N/A					
Realizador por:	Investigador		Fecha de realización:		17/07/2024	
Revisor por:	Gerente		Fecha de revisión:		17/07/2024	
Aprobado por:	Gerente		Fecha de aprobación:		17/07/2024	

Elaborado por: Autor

Fase 2: Establecimiento de la misión y visión respecto al uso de la metodología OKR

Es importante considerar estos ítems, debido a que se asocian a los requerimientos y objetivos que necesita alcanzar la Empresa Plaza Gas; en este caso no se tienen definidos, por lo que se recurre a la indagación, socialización y creación de la misión y visión; cabe recalcar que se utiliza la metodología OKR (Objectives and Key Results). Adicional se expone el logo de la empresa, como se denota en la siguiente Imagen 8.



Imagen 8. Logo empresarial Plaza Gas

Fuente: Plaza Gas, (2023)

Nota: El logo empresarial de la empresa se usa para denotar el servicio que brinda la empresa a los clientes, en este caso la distribución de GLP.

Visión:

"Ser una empresa líder en el mercado provincial y nacional, reconocida por la excelencia en el aprovisionamiento, almacenamiento y distribución del gas licuado de petróleo para su uso doméstico e industrial, impulsada por una cultura de mejora continua y cumplimiento de objetivos estratégicos."

Misión:

“Proveer tanques de gas licuado de petróleo para uso doméstico o industrial de manera eficiente, confiable y eficaz; mediante la optimización de los procesos y garantizando la satisfacción del cliente”.

Valores Corporativos

- 1. Excelencia:** Compromiso con la calidad en todos los procesos garantizando la satisfacción del cliente.
- 2. Innovación:** Adoptar nuevas tecnologías asociadas para la práctica de la mejora continua en servicios y operaciones.
- 3. Eficiencia:** Optimizar los recursos de manera que permitan la adopción de un servicio rápido y confiable.
- 4. Seguridad:** Priorizar la seguridad de los trabajadores y de los clientes dentro de los procesos que conforman la cadena de suministro.
- 5. Transparencia:** Ser una empresa íntegra en todos sus procesos con honestidad entre los clientes y empleados.

Implementación de la Metodología OKR

Definir objetivos

Mejorar la eficiencia operativa en los procesos de distribución de GLP.

Aumentar la satisfacción del usuario final a través de la mejora de calidad de servicio.

Fortalecer las ventas acordes a la implementación de estrategias de negocio.

Establecimiento de metas y responsabilidades

Para el cumplimiento del objetivo 1

Reducir el tiempo en el proceso de distribución específicamente en las restricciones en un 10% en el próximo año.

Implementar un sistema de integración y visualización de datos en los próximos 4 meses.

Para el cumplimiento del objetivo 2

Disminuir las quejas de la atención del servicio del personal operativo y administrativo en un 10%.

Para el cumplimiento del objetivo 3

Tomar estrategias de inteligencia de negocios respecto a las desviaciones asociadas a indicadores del proceso.

Responsables del cumplimiento de los objetivos

Objetivo 1. Gerente General, Jefe de Patio y Bodega, Responsable de facturación, Operarios.

Objetivo 2. Gerente General, Jefe de Patio y Bodega, Responsable de facturación, Operarios, Encargado del transporte, Gerente Financiero, Contador.

Objetivo 3. Gerente General.

Seguimiento y revisión

Establecer reuniones mensuales con el objeto de revisar el progreso y realizar las correcciones necesarias.

Evaluación y retroalimentación

Al finalizar el periodo anual es necesario evaluar el rendimiento y su posterior retroalimentación en los puntos de mejora, para alcanzar la mejora continua.

Elaboración de un registro propio

Se desarrolla un formato de registro propio de la institución para el registro de indicadores claves, el mismo se presenta en el Anexo 02.

Definición de indicadores de gestión claves acorde a las métricas de interés por parte de la empresa

Acorde a lo establecido por el Gerente de la Empresa Plaza Gas, se procede a identificar las métricas donde la empresa necesita centrar sus esfuerzos; por consiguiente, es requerido tener estos indicadores de gestión empresarial.

1. Volumen peso de compra
2. Previsión de ventas
3. Pedidos imperfectos
4. Duración del inventario
5. Giro del inventario
6. Exactitud del inventario
7. Oportunidad de abastecimiento

Establecimiento de metas en cada indicador

Las metas en cada indicador se fijan acorde a lo establecido por la alta gerencia, debido a que conocen a plenitud el giro de negocio.

1. Volumen peso de compra $\leq 77\%$
2. Previsión de ventas $\leq 10\%$
3. Pedidos imperfectos $\leq 5\%$
4. Duración del inventario ≤ 1.5 días
5. Giro del inventario ≥ 31 veces
6. Oportunidad de abastecimiento 1% valor diario de incremento concerniente a las unidades despachadas.

Se utiliza un registro de información propio, donde a continuación se detallan los indicadores propuestos por Plaza Gas; para el cumplimiento de sus metas, cabe


recaltar que estos registros llenos se exponen en las siguientes Tablas 21,22,23,24 y 25.

Tabla 21. Matriz de caracterización de indicador del volumen de peso de compra

	Sistema de registro de la información		
	Matriz de indicador de gestión organizacional		
	Empresa Plaza Gas		
Macroproceso	Gestión de la cadena de suministro	Código	MIG-001
Versión	00	Aplicabilidad	X
Objetivo	Analizar el desempeño de las compras respecto a las ventas a través de la formulación de un indicador de gestión.		
Indicador (KPI)			
Volumen peso de compra = $\frac{\text{Valor total mensual de las compras}}{\text{Valor total mensual de las ventas}} * 100\%$			
Contextualización			
Volumen peso de compra	Porcentaje de peso entre el total de las ventas respecto al valor total de las compras.		
Valor total mensual de las compras	Valor total de las compras de manera mensual.		
Valor total mensual de las ventas	Valor total de las ventas de manera mensual.		
Dimensión	Adimensional	Periodo	Mensual
Meta	El peso de la compra debe ser $\leq 77\%$	Responsable del control	Gerente
Observaciones:			
N/A			
Realizador por:	Investigador	Fecha de realización:	17/07/2024
Revisor por:	Gerente	Fecha de revisión:	17/07/2024
Aprobado por:	Gerente	Fecha de aprobación:	17/07/2024

Elaborado por: Autor


Tabla 22. Matriz de caracterización de indicador de calidad -pedidos imperfectos

	Sistema de registro de la información		
	Matriz de indicador de gestión organizacional		
	Empresa Plaza Gas		
Macroproceso	Gestión de la cadena de suministro	Código	MIG-002
Versión	00	Aplicabilidad	X
Objetivo	Formular el indicador de calidad relacionado al rendimiento de los pedidos no perfectos.		
Indicador (KPI)			
Pedidos imperfectos = $\frac{\text{Valor de pedidos no perfectos}}{\text{Valor total de pedidos}} * 100\%$			
Pedidos imperfectos = $\frac{\text{Pedidos diarios} * \text{número de días reales al mes}}{\text{Total de pedidos diario} * \text{número de días reales al mes}} * 100\%$			
Contextualización			
Pedidos rechazados	Porcentaje de pedidos no perfectos debido a fallas por parte de las comercializadoras.		
Valor de pedidos imperfectos	Es la sumatoria de los pedidos no perfectos a causa de imperfecciones en un periodo mensual.		
Valor total de pedidos	Es la sumatoria de los pedidos diarios en un mes.		

Dimensión	Adimensional	Periodo	Mensual
Meta	El porcentaje de los pedidos rechazados <= 5%	Responsable del control	Jefe de patio y bodega
Realizador por:	Investigador	Fecha de realización:	17/07/2024
Revisor por:	Gerente	Fecha de revisión:	17/07/2024
Aprobado por:	Gerente	Fecha de aprobación:	17/07/2024


Elaborado por: Autor

Tabla 23. Matriz de caracterización de indicador de eficiencia-giro del inventario del GLP

	Sistema de registro de la información		
	Matriz de indicador de gestión organizacional		
	Empresa Plaza Gas		
Macroproceso	Gestión de la cadena de suministro	Código	MIG-003
Versión	00	Aplicabilidad	X
Objetivo	Determinar el número de veces en el que el inventario se convierte en efectivo.		
Indicador (KPI)			
Giro del inventario de GLP = $\frac{\text{Venta acumulada de GLP}}{\text{Inventario mensual de GLP}}$			
Contextualización			
Giro del inventario de GLP	Número de veces en el que se vende el inventario en un mes.		
Venta acumulada de GLP	Es la sumatoria de las ventas diarias de GLP en un mes.		
Inventario mensual de GLP	Es la sumatoria del inventario real diario en un mes.		
Dimensión	Adimensional	Periodo	Mensual
Meta	La rotación de inventarios debe ser >=25	Responsable del control	Gerente
Realizador por:	Investigador	Fecha de realización:	17/07/2024
Revisor por:	Gerente	Fecha de revisión:	17/07/2024
Aprobado por:	Gerente	Fecha de aprobación:	17/07/2024

Elaborado por: Autor

Tabla 24. Matriz de caracterización de indicador duración del inventario del GLP

	Sistema de registro de la información		
	Matriz de indicador de gestión organizacional		
	Empresa Plaza Gas		
Macroproceso	Gestión de la cadena de suministro	Código	MIG-004
Versión	00	Aplicabilidad	X
Objetivo	Determinar la duración del inventario del GLP.		
Indicador (KPI)			
Duración del inventario del GLP = $\frac{\text{Inventario final mensual del GLP}}{\text{Ventas promedio de GLP}} * 26 \text{ días}$			
Contextualización			
Duración del inventario del GLP	Días en el que el inventario se hace efectivo		

Inventario final mensual de GLP	Inventario real al mes por el costo unitario de inventario.		
Ventas promedio de GLP	Ventas promedio mensuales por el costo unitario de venta.		
Dimensión	Días	Periodo	Mensual
Meta	La duración de inventario debe ser <=1,5 días	Responsable del control	Gerente
Realizador por:	Investigador	Fecha de realización:	17/07/2024
Revisor por:	Gerente	Fecha de revisión:	17/07/2024
Aprobado por:	Gerente	Fecha de aprobación:	17/07/2024

Elaborado por: Autor

Tabla 25. Matriz de caracterización de indicador del valor de la oportunidad de abastecimiento

	Sistema de registro de la información		
	Matriz de indicador de gestión organizacional		
	Empresa Plaza Gas		
Macroproceso	Gestión de la cadena de suministro	Código	MIG-008
Versión	00	Aplicabilidad	X
Objetivo	Formular el indicador de la oportunidad de abastecimiento respecto a la capacidad total del distribuidor.		
Impacto	Aumentar el abastecimiento de unidades al cliente.		
Indicador (KPI)			
Oportunidad abastecimiento = $\frac{\text{Valor diario total de la capacidad del carro distribuidor} - \text{Valor diario de las unidades abastecidas}}{\text{Valor diario total de la capacidad del carro distribuidor}} * 100\%$			
Contextualización			
Oportunidad abastecimiento	Pertenece a la diferencia del valor diario de la capacidad del carro distribuidor menos el valor diario de las unidades abastecidas sobre el valor total diario de la capacidad del carro distribuidor.		
Valor total de la capacidad del carro distribuidor	Sumatoria de las unidades diarias vacías y llenas que transporta el carro distribuidor.		
Valor de las unidades establecidas	Unidades diarias abastecidas por la empresa al carro distribuidor.		
Dimensión	Adimensional	Periodo	Diario
Meta	Valor diario aumento de las unidades abastecidas >=1%	Responsable del control	Gerente
Observaciones:			
N/A			
Realizador por:	Investigador	Fecha de realización:	17/07/2024
Revisor por:	Gerente	Fecha de revisión:	17/07/2024
Aprobado por:	Gerente	Fecha de aprobación:	17/07/2024

Elaborado por: Autor

Fase 3: Selección de la herramienta de integración de datos de mayor factibilidad por medio del método de ponderación de factores

Existen múltiples alternativas en el mercado actual, no obstante, es necesario implementar la mejor opción; por consiguiente, es requerido el establecimiento del

método de ponderación de factores, este método cuantitativo permite la elección de mayor beneficio para la empresa Plaza Gas.

Se analizan las alternativas, por consiguiente, se toman en cuenta las siguientes:

- Microsoft Power BI
- Tableau
- Qlik Sense
- SAP BusinessObjects

Se consideran lo siguientes factores sujetos a la cuantificación:

- Facilidad de uso
- Capacidad de integración de datos
- Costo
- Soporte técnico
- Seguridad informática

Se indica una ponderación a cada factor, esta va desde el 1% al 100% acorde a su importancia de análisis.

Posterior se añade un peso relacionado donde:

1=No importante

2=Escasamente importante

3=Medianamente importante

4=Importante

5=Muy importante

En la siguiente Tabla 26, se expone información de relevancia acorde a las alternativas y los distintos parámetros de calificación del método seleccionado

Tabla 26. Matriz de información acorde al uso de ponderación

Matriz de información				
Factores	Microsoft Power BI Desktop	Tableau	Qlik Sense	SAP BusinessObjects

Facilidad de uso	Permite a los usuarios la creación de informes y Paneles interactivos sin la necesidad de conocimientos avanzados de programación.	Faculta la facilidad de uso mediante la interfaz de arrastrar y soltar, se requiere conocimiento específico.	Herramienta interactiva que el desarrollo profundo de creación de informes y reportes dinámicos.	Posee una curva de mayor pronunciación respecto al aprendizaje del software para el desarrollo de reportes.
Capacidad de integración de datos	Integración con las herramientas del ecosistema Microsoft y cuenta con actualizaciones automáticas.	La extracción de datos permite conectividad amplia acorde a los requerimientos propuestos.	La interfaz para la capacidad de integración de datos puede resultar compleja para algunos usuarios.	Integración profunda acorde al uso de productos SAP.
Costo	\$10.00 mensual	\$70.00 mensual	\$30.00 mensual	\$14,000.00 licencia perpetua
Soporte técnico	El soporte técnico es amplio al ser un programa conocido de la familia Microsoft.	Soporte técnico solo con múltiples niveles.	Soporte estándar, pero de mayor complejidad de acceso.	Soporte completo relacionado directamente a la proveedora del servicio.
Seguridad informática	Autenticación de credenciales, control de acceso basado en roles, encriptación de datos y monitoreo constante.	Autenticación de credenciales, control de acceso basado en roles, encriptación de datos y monitoreo constante.	Autenticación de credenciales, control de acceso basado en roles, encriptación de datos y monitoreo constante.	Autenticación de credenciales, control de acceso basado en roles, encriptación de datos y monitoreo constante.

Elaborado por: Autor

Acorde a la información recabada, a continuación, se presenta la matriz de ponderación de factores; con el objeto de determinar la opción de mayor viabilidad para la integración en la implementación de inteligencia de negocios, adicional se expone en la subsecuente Tabla 27 la ponderación de los factores.

Tabla 27. Matriz de ponderación de factores

Matriz de ponderación de factores					
Factores	Ponderación (100%)	Microsoft Power BI Desktop	Tableau	Qlik Sense	SAP BusinessObjects
Facilidad de uso	0.30	5	4	3	2

Capacidad de integración de datos	0.25	4	5	3	4
Costo	0.20	4	3	4	1
Soporte técnico	0.15	4	3	2	5
Seguridad informática	0.10	5	5	5	5

Elaborado por: Autor

Posterior al asentamiento de la ponderación de factores y el peso, se multiplica y se obtiene el de mayor relevancia acorde al método cuantitativo.

Finalmente, la metodología incluye el producto del peso respecto a la ponderación de cada factor, en el cual la sumatoria de todos los factores con mayor peso es la opción más viable de implementación, se detallan los cálculos en la Tabla 28.

Tabla 28. Matriz de cálculo de factores

Matriz de ponderación de factores				
Factores	Microsoft Power BI Desktop	Tableau	Qlik Sense	SAP BusinessObjects
Facilidad de uso	1.50	1.20	0.90	0.60
Capacidad de integración de datos	1.00	1.25	0.75	1.00
Costo	0.80	0.60	0.80	0.20
Soporte técnico	0.60	0.45	0.30	0.75
Seguridad informática	0.50	0.50	0.50	0.50
Total	4.40	3.90	3.25	3.05

Elaborado por: Autor


De acuerdo a la metodología del cálculo con la matriz de ponderación, la aplicación informática de inteligencia de negocios Microsoft Power BI Desktop es la opción más recomendable para la integración de datos en la implementación de negocios de la empresa Plaza Gas; seguido por Tableau, Qlik Sense, SAP Business Objects.

Evaluación de la infraestructura tecnológica presente en la empresa

Se recurre a la investigación de los requerimientos necesarios para la implementación de la propuesta, es requerido el uso del Microsoft Power BI

conjuntamente con Microplus SQL y Microsoft Forms; entonces se evalúa mediante un checklist, el mismo detallado en la Tabla 29.

Tabla 29. Checklist técnico de evaluación de infraestructura tecnológica

 EMPRESA PLAZA GAS			
Checklist de evaluación de la infraestructura tecnológica			
Código del producto		Aplicabilidad	x
Realizado por	Autor	Fecha de realización	20/07/2024
1.Evaluación de la infraestructura actual			
Hardware del Servidor SQL		Cumple	Observación
CPU compatible con las versiones de SQL Server y con capacidad de carga de trabajo.		x	N/A
RAM de 8 GB o de mayor capacidad.		x	N/A
Espacio suficiente basado en el tamaño de los datos y el crecimiento pronosticado.		x	N/A
Equipo de usuario		Cumple	Observación
CPU con RAM de 8 GB o de mayor capacidad			No cumple debido a que tiene 4gb de RAM.
Espacio suficiente de trabajo.			El disco de almacenamiento se encuentra con el 85% de su capacidad.
Sistema operativo Windows 10 o superior.		x	N/A
Sistema Operativo y SQL Server		Cumple	Observación
Compatibilidad con la versión de SQL Server instalada Y Power BI		x	N/A
Versión de SQL Server mayor a la 2018		x	N/A
2.Conectividad y redes			
Conexión de red		Cumple	Observación
Ancho de banda sin latencia significativa		x	N/A
Estabilidad sin interrupciones frecuentes		x	N/A
Firewall y puertos		Cumple	Observación
Tráfico en el puerto 1433 (TCP/IP) para SQL Server y otros puertos necesarios		x	N/A
Cumplimiento de reglas de seguridad adecuadas de tráfico entre puertos.		x	N/A
Acceso remoto		Cumple	Observación
Configuración de acceso remoto		x	N/A
3.Seguridad y cumplimiento			
Seguridad de datos		Cumple	Observación
Existencia de autenticación segura para Power BI, Microsoft Forms y SQL Server		x	N/A
Existencia encriptación de datos en tránsito (HTTPS)		x	N/A
Políticas de gobernanza		Cumple	Observación
Cumplimiento de control de acceso de datos en Power BI		x	N/A
Cumplimiento de estándares establecidos		x	N/A
4.Requisitos de software y licencia			
Condicionamientos de requerimientos		Cumple	Observación
Existencia de licencias de Power BI y SQL Server		x	N/A
Instalación y configuración adecuada para el uso.		x	N/A

Elaborado por: Autor

A través de la evaluación de la infraestructura tecnológica se evidencia que es requerido un ordenador, el mismo debe cumplir la capacidad de almacenamiento

mínimo de 8 Gb de memoria RAM y suficiente espacio de trabajo; por lo que se recomienda la readecuación de las características de funcionamiento o la adquisición de otro.

Resultados de implementación

Descripción del modelo de inteligencia de negocios

La integración de Business Intelligence (BI) en el centro de acopio de gas Plaza Gas, representa un avance significativo hacia la mejora continua y la eficiencia operativa. Este proceso está diseñado para convertir los datos generados en todas las áreas de la operación en información relevante y accesible, fundamental para tomar decisiones estratégicas y operativas informadas.

Adicional el modelo operativo permite integrar datos provenientes de sistemas de gestión interna, formularios digitales, bases de datos, centralizándolos en un entorno donde pueden ser analizados de manera integral; esto es crucial, ya que facilita una visión panorámica y detallada de las operaciones del centro de acopio para detección de ineficiencias operativas; y su posteriormente gestionar proactivamente los recursos para optimizar tanto la producción como la distribución de gas.

Los Paneles interactivos y los reportes detallados generados por las herramientas de BI proporcionan estadísticos en tiempo real, los mismos relacionados al rendimiento operativo, permitiendo a los gestores y operadores tomar decisiones informadas de manera más ágil y precisa.

La capacidad de realizar análisis históricos y predictivos es otro beneficio clave de la integración de la información, al analizar datos pasados y utilizar modelos predictivos, la alta gerencia puede anticipar tendencias de demanda, ajustar sus estrategias de producción y distribución; por consiguiente, prepararse mejor para fluctuaciones del mercado.

En la organización se utiliza un formulario en Microsoft Forms para recopilar datos críticos como la cantidad de cargas recibidas, la cantidad cargas de diferentes comercializadoras, información del distribuidor y detalles de contacto. Este

formulario facilita la recopilación de datos de manera estandarizada y eficiente, asegurando que la información recolectada sea precisa y fácil de analizar.

Se procede a la instalación de Microsoft Forms, considerando que está integrado en el ecosistema de Office 365, por lo que se accede a él a través de la cuenta de Office 365 o directamente visitando el sitio web; después se ingresa con las credenciales propias del usuario, se presenta el ingreso de las credenciales en la Imagen 9.

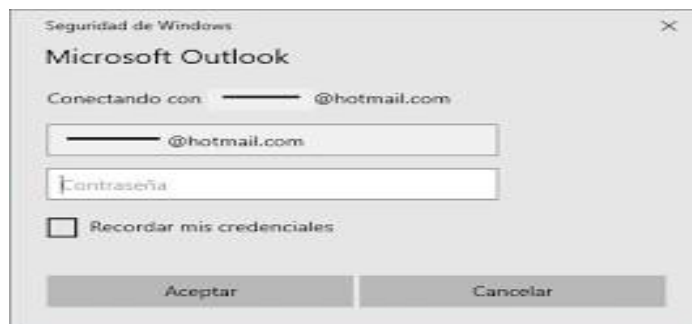


Imagen 9. Credenciales de acceso

Fuente: (Microsoft Forms, 2024)

Creación de un formulario con el nombre de Orden de pedido

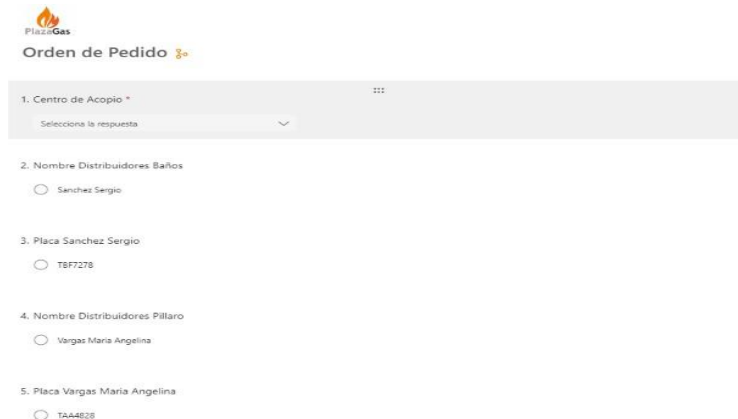
La creación de formularios no solo simplifica el proceso de recopilación de datos, sino que también mejora la precisión y la accesibilidad de la información crucial para la toma de decisiones operativas y estratégicas en Plaza Gas, la representación de la orden de pedido se expone en la Imagen 10. Una vez que se accede a Microsoft Forms, continuamos con los siguientes pasos:



Imagen 10. Formulaci3n de orden de pedido

Elaborado por: Autor

Se procede a agregar preguntas dentro del formulario de acuerdo con el requerimiento de la operación, facturación; se selecciona el tipo de pregunta que vamos a agregar, como opción múltiple, casilla de verificación, texto, escala de Likert, entre otros. Las preguntas agregadas se presentan en las Imagen 11 y 12, respectivamente.

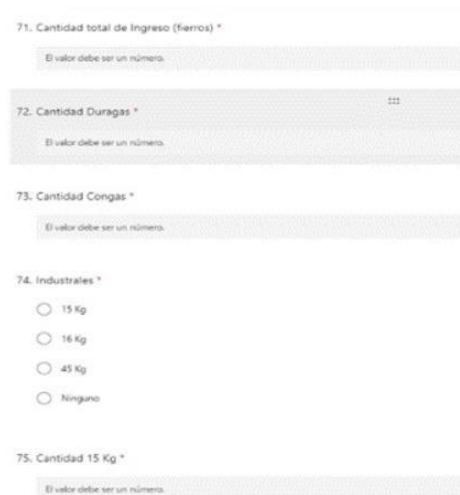


The image shows a web form titled "PlazaGas Orden de Pedido". It contains five numbered questions, each with a radio button option:

- 1. Centro de Acopio *
Selección de respuesta (dropdown menu)
- 2. Nombre Distribuidores Baños
 Sanchez Sergio
- 3. Placa Sanchez Sergio
 T8F7278
- 4. Nombre Distribuidores Pillaro
 Vargas Maria Angelina
- 5. Placa Vargas Maria Angelina
 TA44028

Imagen 11. Preguntas integradas en el formulario

Elaborado por: Autor



The image shows a web form with five numbered questions:

- 71. Cantidad total de Ingreso (fierros) *
El valor debe ser un número.
- 72. Cantidad Duragas *
El valor debe ser un número.
- 73. Cantidad Congas *
El valor debe ser un número.
- 74. Industriales *
 15 Kg
 16 Kg
 45 Kg
 Ninguno
- 75. Cantidad 15 Kg *
El valor debe ser un número.

Imagen 12. Preguntas integradas en el formulario

Elaborado por: Autor

Una vez completado el área de preguntas en el formulario se procede a la personalización del formulario; entonces se siguen los siguientes procedimientos:

- Se personaliza el tema y el fondo del formulario para que coincida con la identidad visual de Plaza Gas o con el propósito específico del formulario; adicional se configura opciones adicionales como permitir respuestas anónimas, requerir inicio de sesión para responder, y establecer una fecha límite para responder.
- Se realiza el seccionamiento y ramificaciones donde se divide el formulario en secciones lógicas para facilitar la navegación y la comprensión para los operarios se define condiciones basadas en respuestas específicas para dirigir a los encuestados a diferentes secciones del formulario, optimizando el tiempo de completado.
- Antes de publicar el formulario, se revisa todas las preguntas y configuraciones para asegurarte de que esté completo y funcione según lo esperado. Se realiza pruebas con los operarios de prueba para verificar la usabilidad y la claridad de las preguntas. Se comparte el enlace directo al formulario para compartirlo por correo electrónico, redes sociales u otros medios digitales a los operarios o personas que hagan uso de este posteriormente.

Luego de esto, el flujo de información se establece de la siguiente manera:

- El operario registra los pedidos de bombonas de gas utilizando el formulario digital en Microsoft Forms. Aquí se recopilan detalles como la cantidad y tipo de bombonas solicitadas, así como la información del cliente.
- La entrada de información se almacena automáticamente en una base de datos centralizada, que sirve como repositorio de datos para todos los pedidos registrados; esta base de datos centralizada recibe y almacena todas las órdenes de pedido generadas desde Microsoft Forms. Este repositorio asegura la integridad y accesibilidad de la información para su posterior procesamiento.
- El responsable de facturación accede a la base de datos para recuperar las órdenes de pedido registradas, el mismo utiliza MicroPlus; un sistema de gestión integrado, posterior el facturador procesa la información como se

indica en la Imagen 13, la misma correspondiente al procesamiento del pedido para generar facturas manuales

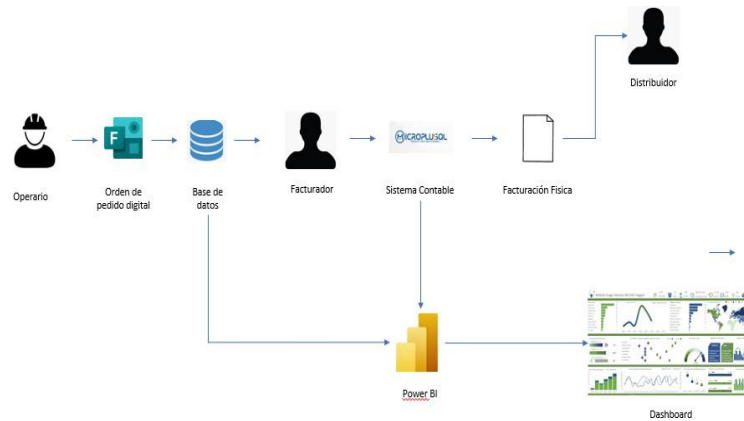


Imagen 13. Procesamiento de la información

Elaborado por: Autor

Con la implementación de BI, se espera que, por medio de los paneles, se representen los indicadores de gestión planteados de manera clara, precisa y en tiempo real; de tal manera que las decisiones estratégicas empresariales sean de reacción oportuna ante el comportamiento inadecuado respecto al giro de negocio. Se ejemplariza en la siguiente figura, el modelo esperado por parte del tratamiento de datos acorde a los indicadores de gestión. La organización espera que los indicadores dinámicos se visualicen como se expone en la Imagen 14.



Imagen 14. Resultado esperado

Elaborado por: Autor.

Instalación y configuración del Programa Microsoft Power BI Desktop.

Para continuar con la implementación, es necesario instalar Power BI Desktop. Para ello, el equipo de cómputo debe cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- **CPU:** Se recomienda un procesador de 64 bits (x64) con una velocidad de al menos 1 gigahercio (GHz) o superior.
- **Memoria RAM:** Es aconsejable contar con un mínimo de 8 GB de RAM para un rendimiento óptimo.
- **Disco Duro:** Se necesita al menos 2 GB de espacio disponible en el disco duro para la instalación de Power BI Desktop y los datos asociados.
- **Sistema Operativo:** El equipo debe tener instalado Windows 10, Windows 11, o una versión de Windows Server compatible con las actualizaciones más recientes.
- **Resolución de Pantalla:** Se recomienda una resolución de pantalla mínima de 1440 x 900 o superior para una visualización adecuada.
- **NET Framework:** Es necesario tener instalado .NET Framework 4.7.2 o una versión posterior.
- **Conectividad a Internet:** Para descargar actualizaciones y conectarse a servicios en línea, es importante tener una conexión a Internet estable.

Instalación y configuración del programa Microsoft Power BI Desktop.

Una vez que se han validado estas consideraciones técnicas en el equipo, se puede proceder a la instalación del software Microsoft Power BI Desktop.

Para ello, se abre un navegador web y se accede directamente a la página de Power BI Desktop en Microsoft Store, una vez en la página en el servicio Power BI, procedemos hacer clic en "Descargar" en la esquina superior derecha y luego elija "Power BI Desktop"; es importante denotar que la siguiente Imagen 15 presenta la obtención del programa.

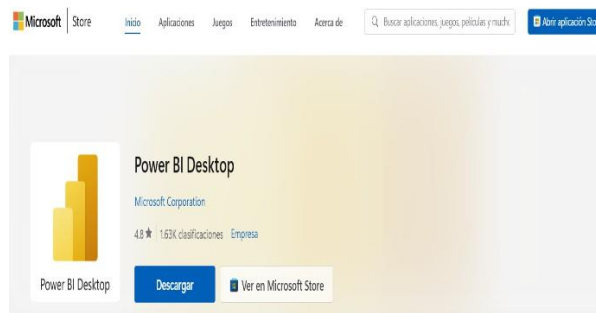


Imagen 15. Obtención programa Power BI Desktop

Fuente: (Microsoft Store, 2024).

Para obtener el archivo ejecutable de Power BI Desktop desde el Centro de descargas, se ha seleccionado la opción "Descargar" en la página correspondiente. Luego, se elige el archivo de instalación de 64 bits según sus necesidades. La elección de los requerimientos para la instalación de los programas, se expone en la Imagen 16.

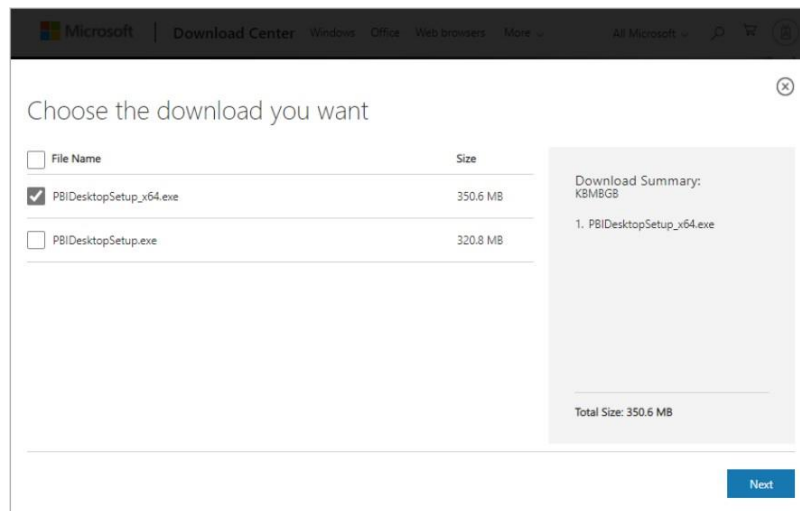


Imagen 16. Elección acorde a requerimientos

Fuente: (Microsoft Store, 2024).

Después de iniciar el paquete de instalación, Power BI Desktop se ha instalado en el equipo como una aplicación. Durante el proceso de instalación, se ha aceptado los términos de la licencia y seleccionar el directorio de instalación. Una vez completada la instalación es necesario configurar, se expone en la presente Imagen 17.

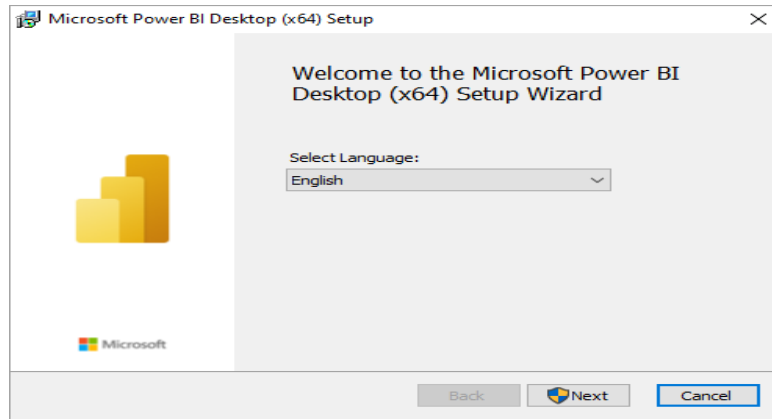


Imagen 17. Configuración del sistema

Fuente: (Microsoft Store, 2024)

Con la aplicación instalada en el equipo de cómputo, se procede a la utilización del mismo; con el propósito de crear los Paneles de manera interactiva; se muestra en la Imagen 18 la interfaz del programa Power BI Desktop.

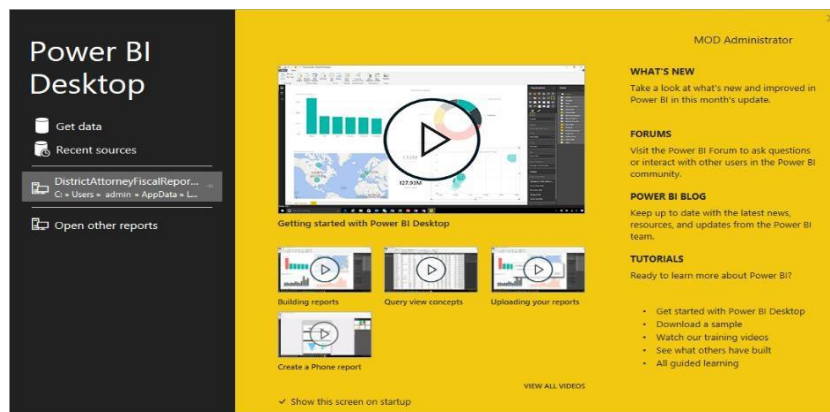


Imagen 18. Interfaz del programa Power BI Desktop

Fuente: (Microsoft Store, 2024).

Conexión de la base de datos desde el programa Microplus SQL hacia al programa Microsoft Power BI Desktop

La conexión de Power BI a ODBC permite integrar datos desde MICROPLUS. Para ello, Power BI Desktop, se ha seleccionado "Obtener datos" > "ODBC", se procede a elegir la fuente configurada e importa las tablas deseadas. Esta conexión facilita el acceso a datos variados, permite actualizaciones automáticas y proporciona flexibilidad para conectar con sistemas diferentes. Se expone a continuación en la

Imagen 19, 20, 21 y 22 los pasos requeridos para realizar la conexión de la base de datos.

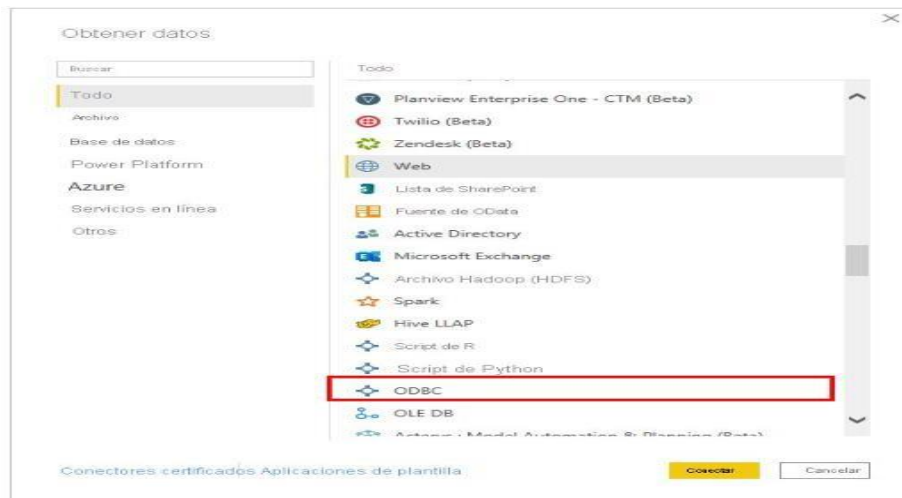


Imagen 19. Selección de ODBC

Fuente: (Microsoft Store, 2024)

En el cuadro de diálogo "ODBC", se ha insertado la dirección para los lugares soleados en el campo URL y luego se da clic en Aceptar.



Imagen 20. Dirección referencial insertada

Fuente: (Microsoft Store, 2024)

En la función de consulta de Power BI Desktop se activa y se conecta al recurso ODBC. En la ventana Navegador, se muestra el contenido recuperado de las tablas internas dentro de ODBC. En este punto, puede haber optado por dar clic en "Cargar" para importar las tablas en "Transformar datos" para modificarlas antes de importarlas.

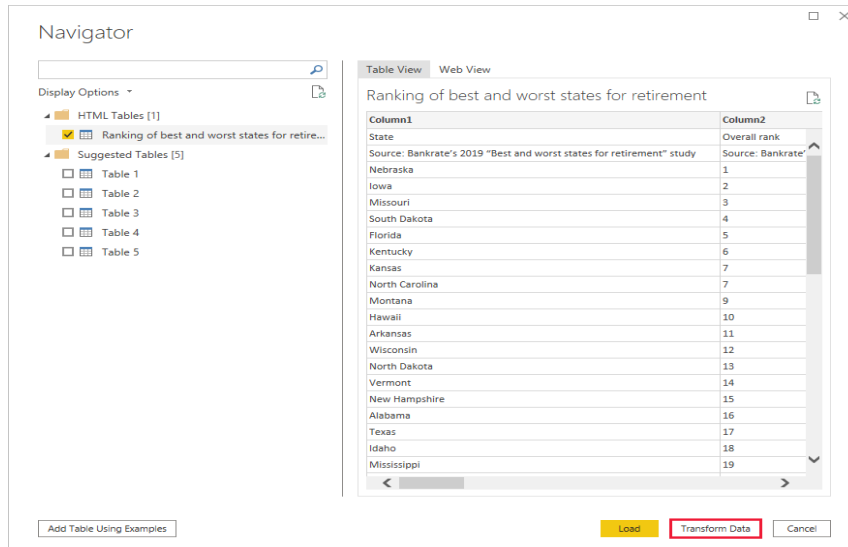


Imagen 21. Transformación de datos

Fuente: (Microsoft Store, 2024)

Al elegir la opción "Transformar datos", se ha trabajado en el Editor de Power Query, el cual presenta una vista detallada de la tabla seleccionada.

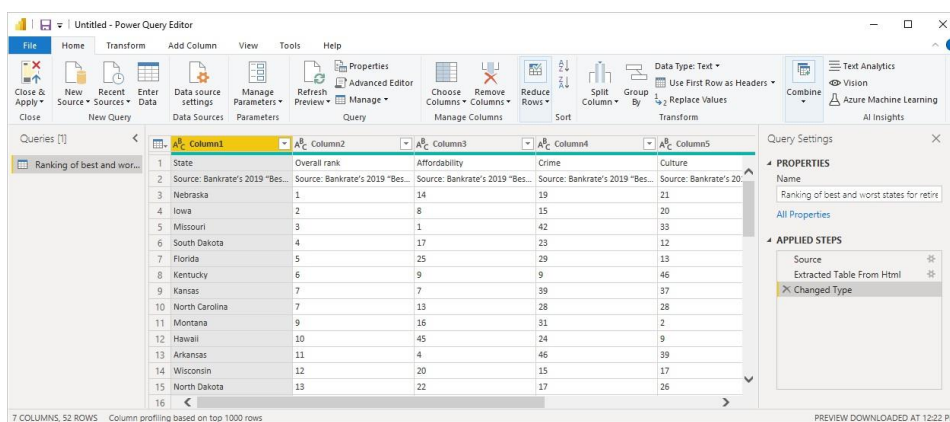


Imagen 22. Editor Power Query

Fuente: (Microsoft Store, 2024)

Realización del tratamiento de los datos

Para el tratamiento de datos, se han seleccionado las columnas relevantes que se utilizarán para los cálculos y fórmulas de los indicadores. Estas columnas contienen la información necesaria para llevar a cabo los diferentes análisis y evaluaciones. Se denota las evidencias de la realización del tratamiento de datos en la Imagen 23.

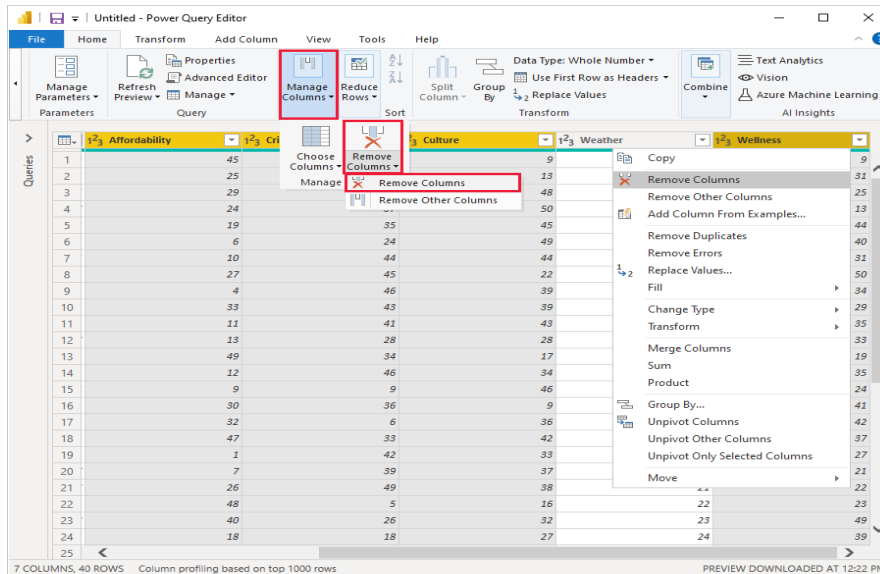


Imagen 23. Tratamiento de los datos

Fuente: (Microsoft Store, 2024)

Se ha configurado cada columna con el formato adecuado, ya sea texto, fecha, número decimal o entero, según los requisitos específicos y la configuración necesaria para la creación de los indicadores; los mismos en la Imagen 24.

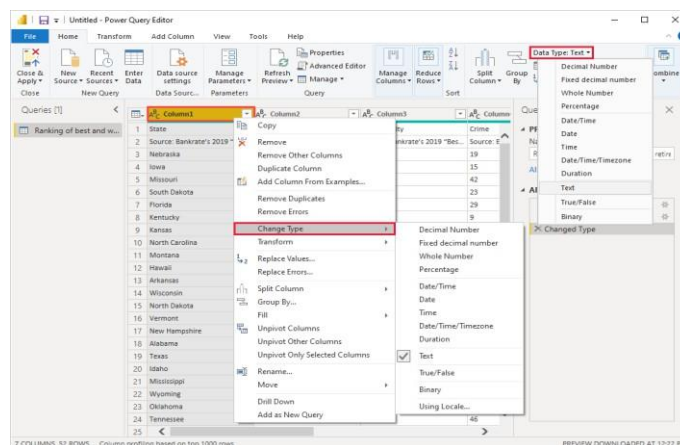


Imagen 24. Configuración necesaria para la creación de indicadores

Elaborado por: Autor.

La validación de datos implica la corrección de valores faltantes, duplicados o erróneos; se utiliza la herramienta Query Editor para cumplir este propósito mediante la aplicación de transformaciones, limpieza, filtrado, agrupación y reemplazo de valores para su posterior análisis.

Al trabajar con varias tablas, se ha realizado un análisis que involucre datos de todas ellas, para el aseguramiento de cálculos precisos y una correcta visualización de la información en los informes, es esencial establecer relaciones entre estas tablas. Normalmente, Power BI Desktop detecta y configura automáticamente estas relaciones, las relaciones de las tablas se denota en la Imagen 25.

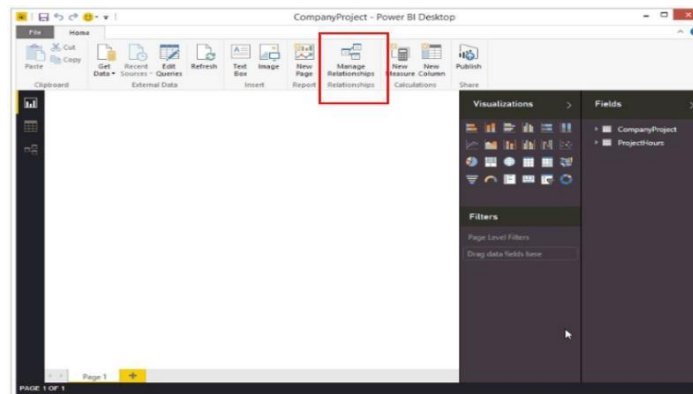


Imagen 25. Relaciones de tablas

Elaborado por: Autor.

El primer método que se ha utilizado para editar las relaciones es a través del panel de propiedades en la vista de modelo. En este panel, se ha seleccionado las columnas que tienen relación como: Fecha, distribuidor, almacén; cabe recalcar que la edición de relaciones está referida en la Imagen 26.

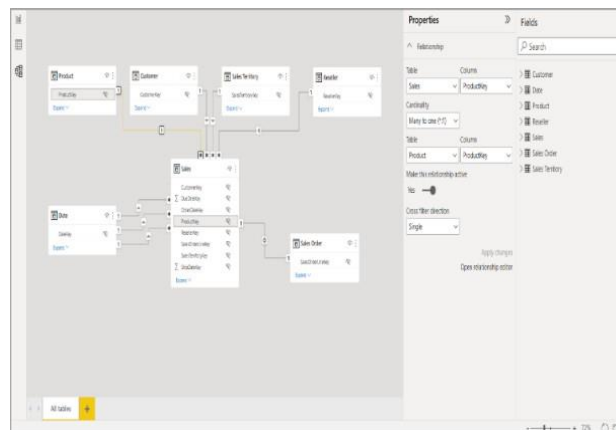


Imagen 26. Edición de relaciones

Elaborado por: Autor.

Después de establecer y verificar la configuración de las relaciones en Power Query, estas fundamentales debido a que aseguran la integración y coherencia de los datos, se procede a construir el primer panel. Este proceso incluyó la selección de los datos relevantes, la creación de visualizaciones interactivas y el diseño de un panel que proporciona una visión clara y efectiva de los indicadores clave. El panel resultante permite un análisis más profundo y una presentación visual intuitiva de la información, facilitando la toma de decisiones basada en datos.

Estructuración de Paneles para la visualización de manera dinámica

La estructuración visual es con colores de diferenciación, curvas indicativas, barras relacionales, y datos cuantitativos; acorde al rendimiento en función al indicador clave establecido; además se cuenta con alertas vinculado con las metas propuestas por la organización. Se representa el panel propuesto en la Imagen 27 a continuación.



Imagen 27. Modelo de panel

Elaborado por: Autor

Ejecución de pruebas de operatividad

Se ejecutan las pruebas de operatividad mediante la corroboración del funcionamiento de sistema, como se puede observar la integración de datos se realiza en tiempo real mediante el uso de la aplicación Power BI Desktop, las pruebas de operatividad se plantean en las Imagen 28 y 29.

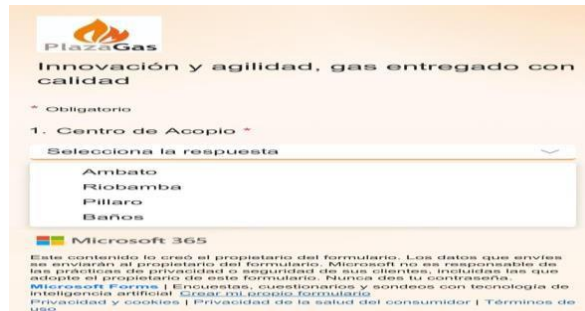


Imagen 28. Pruebas de operatividad interfaz gráfica

Elaborado por: Autor



Imagen 29. Pruebas de operatividad-Directivos de la institución

Elaborado por: Autor

Cronograma de actividades

Se estructura el cronograma de actividades para el desarrollo de la propuesta metodológica, el mismo se expone a continuación en la presente Tabla 30.

Tabla 30. Cronograma de actividades de la propuesta metodológica

Cronograma de actividades de ejecución de la propuesta metodológica																			
Fase del proyecto	Actividad	Temporalidad del proyecto																	
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4					
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16		
Fase 1	Elaboración de una matriz de caracterización	■	■																
	Registro de la información de los procesos en la matriz de caracterización de autoría propia.			■															
Fase 2	Establecimiento de la misión y visión mediante el uso de la metodología OKR (Objectives and Key Results)				■														
	Denificación de indicadores de gestión en las métricas de interés por parte de la empresa.					■													
	Fijación de metas en cada indicador						■												
Fase 3	Registro de indicadores claves							■											
	Selección de la herramienta de integración de integración de datos mayor facilidad								■										
	Evaluación de la infraestructura tecnológica presente en la empresa.									■									
	Descrpción el modelo de inteligencia de negocios.										■								
	Instalación y configuración del programa Microsoft Power BI Desktop.											■							
	Tratamiento de datos												■						
	Ejecución de pruebas de operatividad.														■	■	■		
Fecha de inicio:	22 abril del 2024	Realizado por:									Autor								
Fecha de finalización:	11 de agosto del 2024	Aprobado por:									Gerente								

Elaborado por: Autor

Análisis de costos

El análisis de costos consta de los recursos utilizados para el cumplimiento de las actividades, adicional del precio en dólares para el cumplimiento del proyecto, el cronograma valorado de componentes se explica en la Tabla 31.

Cronograma valorado de componentes y actividades

Tabla 31. Análisis de costos del cronograma valorado de componentes y actividades

Cronograma valorado de componentes y actividades			
1	Elaboración de una matriz de caracterización.	Ordenador, ficha de registro, útiles de oficina, internet, softwares de procesamiento de datos.	\$15.00
	Registro de los procesos en la matriz de caracterización.	Ordenador, ficha de registro, útiles de oficina, internet, softwares de procesamiento de datos.	\$15.00
	Costo subtotal		\$30.00
2	Establecimiento de la misión y visión mediante el uso de la metodología OKR (Objectives and Key Results).	Ordenador, software de procesamiento de datos, internet.	\$40.00
	Definición de indicadores de gestión en las métricas de interés por parte de la empresa.	Ordenador, software de procesamiento de datos, internet, personal operativo.	\$40.00
	Establecimiento de metas en cada indicador	Ordenador, software de procesamiento de datos, internet, personal operativo. Ordenador, software de procesamiento de datos, internet, personal operativo.	\$40.00
	Registro de indicadores claves	Ordenador, software de procesamiento de datos, internet, personal operativo.	\$20.00
	Costo subtotal		\$140.00
3	Selección de la herramienta de integración de integración de datos mayor facilidad	Ordenador, software Microsoft Word, personal operativo, matriz de ponderación de factores.	\$50.00
	Evaluación de la infraestructura tecnológica presente en la empresa.	Ordenadores, impresora, software Microsoft Word, personal operativo, checklist.	\$1500.00
	Descripción el modelo de inteligencia de negocios.	Ordenadores, software Microsoft Word, personal operativo,	\$50.00
	Instalación y configuración del programa Microsoft Power BI Desktop.	Ordenadores, software Microsoft Word, personal operative, Microsoft Power BI Desktop, Microplus SQL.	\$100.00
	Tratamiento de datos	Ordenadores, software Microsoft Word, personal operative, Microsoft Power BI Desktop, Microplus SQL.	\$200.00
	Estructuración de Paneles para la visualización de manera dinámica.	Ordenadores, software Microsoft Word, personal	\$500.00

		operative, Microsoft Power BI Desktop, Microplus SQL.	
	Ejecución de pruebas de operatividad.	Ordenadores, software Microsoft Word, personal operative, Microsoft Power BI Desktop, Microplus SQL.	\$500.00
	Costo subtotal		\$2900.00
Costo Total			\$3070.00

Elaborado por: Autor

Curva S del proyecto

Se expone la curva “S” en la Imagen 30, es utilizada para la supervisión de los costos respecto a la duración del proyecto, para esto se usa el software de procesamiento de datos Microsoft Excel; a razón de la facilidad del uso.

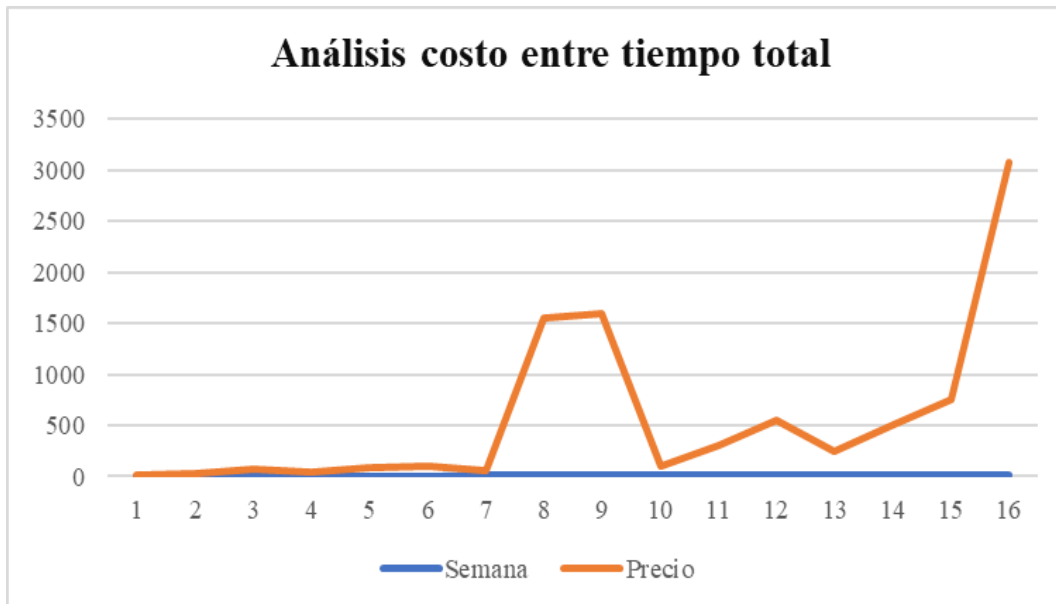


Imagen 30. Curva S

Elaborado por: Autor

CAPÍTULO IV

EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Proceso de ejecución

El desarrollo de la propuesta denominada como “IMPLEMENTACIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) PARA LOS KPIS DE LA CADENA DE SUMINISTROS EN LA PYMES PLAZA GAS”, se basa en el desarrollo de una aplicación donde se tratan los datos de manera dinámica; esto mediante la estructuración de indicadores de gestión, visualización de información en tiempo real y la implementación del modelo de inteligencia de negocios en la empresa.

A continuación, se describen las principales actividades relacionadas con el desarrollo y seguimiento de la funcionabilidad de la propuesta realizada en la organización.

Selección de la herramienta de integración de datos de mayor factibilidad

- Se realizó una investigación acerca de los softwares informáticos que puedan ser implementados para el desarrollo de la propuesta.
- Se seleccionó un método para la elección del software que cumplan los requerimientos de mejor adaptabilidad (matriz de factores ponderados)
- Se eligieron los factores sujetos a cuantificación.
- Se utilizó el método y se obtuvo la mejor opción para el desarrollo de la propuesta, en este caso el Microsoft Power BI Desktop.

Evaluación de la infraestructura tecnológica presente en la empresa

- Se revisó los equipos tecnológicos presentes en la empresa y sus características técnicas de funcionabilidad.
- Se indagó los requerimientos necesarios para la implementación de la propuesta.
- Se desarrolló un checklist técnico acorde a la recopilación de la información.
- Se evaluó los equipos con el uso del checklist de autoría propia.
- Se adecuó la infraestructura tecnológica acorde al cumplimiento dentro de la empresa.

Descripción del modelo de inteligencia de negocios

- Se establecieron indicadores claves de gestión empresarial.
- Se estructuró el modelamiento del funcionamiento del sistema.
- Se denotó los puntos focales necesarios para el tratamiento de información.
- Instalación y configuración del programa Microsoft Power BI Desktop.

Instalación y configuración del programa Microsoft Power BI Desktop

- Se adquirió el programa acorde a la página oficial de la corporación Microsoft.
- Se descargó acorde a los requerimientos del sistema operativo y de infraestructura tecnológica.
- Se instaló acorde a los requerimientos necesarios de funcionabilidad.

Conexión de la base de datos desde el programa Microplus SQL hacia el programa Microsoft Power BI Desktop

- Se obtuvo los datos requeridos para la integración desde el programa Microplus SQL.
- Se eligió la fuente configurada y se importa las tablas deseadas.
- Se siguieron los pasos necesarios para la conexión de datos de manera adecuada acorde a los requerimientos solicitados.

Tratamiento de los datos

- Se seleccionaron las columnas de mayor relevancia para la utilización de en cálculos y fórmulas.
- Se configuró cada columna en el formato adecuado acorde a los requisitos específicos.
- Se utilizó la herramienta Query Editor para la corrección de valores faltantes, duplicados o erróneos para la integración de la base de datos de manera adecuada.

Estructuración del Panel para la visualización de manera dinámica

- Se seleccionaron las curvas indicativas acorde a lo requerido por la organización y la formulación de los indicadores de gestión.
- Se formularon las señales de aleta acorde a las metas propuestas o establecidas en cada indicador.
- Se integraron visual y dinámicamente, los datos de manera técnica y actualizada cada 30 minutos.

Ejecución de pruebas de operatividad

- Se ejecutó las pruebas de funcionabilidad del sistema, mediante la visualización de los KPIS en diferentes dispositivos; adicional del ingreso de la información por parte de los trabajadores para su integración en el sistema propuesto.

Resultados obtenidos

Panel volumen peso de compra

Este panel de Power BI proporciona una visión detallada del desempeño comercial anual, muestra el total de ventas y compras; su promedio anual, el porcentaje de compras en relación con las ventas y la utilidad generada. A través de gráficos de barras y líneas, el panel facilita la comparación de datos anuales, el análisis de tendencias y la evaluación de la rentabilidad; la integración de estos datos permite

una planificación estratégica y una toma de decisiones informada para el análisis del rendimiento comercial.

En el panel, se ha implementado una segmentación de datos, que actúa como un gráfico independiente destinado a filtrar el resto de los elementos visuales en la página. Las segmentaciones de datos se presentan en diversos formatos (como categoría, intervalo o fecha) y permiten seleccionar uno, varios o todos los valores disponibles, en este caso el formato es fecha y su modo de despliegue es lista desplegable.

En este panel se ha utilizado el gráfico de líneas en Power BI es una visualización que ilustra datos a lo largo de un período de tiempo o una serie continua, conectando puntos de datos mediante líneas. Este gráfico es particularmente eficaz para mostrar tendencias y variaciones temporales, permitiendo un análisis detallado de patrones, ciclos y fluctuaciones en los datos.

En la segunda sección se ha utilizado gráficos de barras y gráficos de columnas que se utilizan para comparar datos en diferentes categorías. Ambos tipos de gráficos permiten representar datos de manera clara y efectiva, facilitando la comparación y el análisis de información categórica. En la visualización de barras se ha colocado condicionales que ayudan al usuario a poder identificar variaciones y poder tomar decisiones adecuadas.

En el panel, los colores rojo y verde van a utilizarse para representar el estado o el rendimiento de indicadores clave, siguiendo un sistema de semáforo para facilitar la interpretación rápida de datos. El color rojo servirá para alertar sobre metas no alcanzadas, presupuestos excedidos, o cualquier área que requiera una acción correctiva urgente. El color verde para resaltar áreas de éxito, metas alcanzadas, o cualquier aspecto del rendimiento que esté funcionando como se espera o mejor.

En la ventana del total de ventas se proporciona un análisis integral del historial de ventas desde el 2018 hasta el 2023, visualizando los datos a través de un gráfico de líneas que muestra la evolución anual de las ventas totales. Incluye un cálculo destacado del promedio de ventas durante el período, facilitando la comparación con los datos anuales. La ventana también permite aplicar filtros y segmentaciones

para un análisis más detallado, ayudando a identificar tendencias, patrones y áreas de mejora en el desempeño de ventas.

En la ventana total de compras se presenta un análisis exhaustivo del historial de compras desde 2018 hasta 2023, utilizando un gráfico de líneas para representar la evolución anual del total de compras realizadas. El gráfico ilustra claramente cómo han variado las compras a lo largo de los años, facilitando la identificación de tendencias y fluctuaciones en el comportamiento de compra. Además, se incluye el cálculo del promedio de compras durante el período analizado, presentado de manera destacada para ofrecer una referencia clave sobre el desempeño general.

Esta visualización permite aplicar filtros y segmentaciones para examinar las compras en diferentes categorías o períodos, proporcionando un análisis detallado y apoyando la toma de decisiones estratégicas basada en datos históricos.

La ventana total de ventas proporciona un análisis detallado del historial de compras y ventas desde enero hasta julio de 2024, utilizando un gráfico de líneas para representar la evolución mensual de ambos indicadores. El gráfico muestra claramente las fluctuaciones y tendencias en el total de compras y ventas a lo largo de los primeros siete meses del año, permitiendo una comparación directa entre estos dos aspectos clave del desempeño comercial.

Además, el gráfico facilita la identificación de patrones estacionales, picos o caídas en los datos. Esta visualización permite aplicar filtros y segmentaciones para un análisis más profundo, apoyando la evaluación de estrategias y la toma de decisiones basada en el comportamiento reciente del mercado.

La ventana del porcentaje de peso de compra vs ventas ofrece un análisis detallado del porcentaje de compras en relación con las ventas desde enero hasta julio de 2024, utilizando un gráfico de barras combinado con una línea de utilidad. El gráfico de barras muestra el porcentaje mensual de compras frente a ventas, con una codificación de colores que destaca el desempeño: las barras se tornan rojas si el porcentaje supera el 77%, y verdes si es menor o igual al 77%.

Además, se incluye una línea que representa el comportamiento de la utilidad a lo largo de los mismos meses, proporcionando un contexto adicional sobre cómo las fluctuaciones en el porcentaje de compras impactan en la rentabilidad. Esta visualización integral permite una interpretación clara y rápida de los datos, facilita la identificación de tendencias y anomalías, y apoya la toma de decisiones estratégicas basadas en el desempeño de compras, ventas y utilidad.

En la ventana de utilidad bruta muestra la utilidad desde 2018 hasta 2023, mediante un gráfico de barras, diseñado para facilitar la evaluación del rendimiento financiero a lo largo de los años. En el gráfico, cada barra representa la utilidad bruta anual de un año específico, y las barras están codificadas por colores para una interpretación rápida: se colorean de verde si la utilidad bruta supera los \$714,000, y de rojo si es menor o igual a esta cifra.

Esta codificación visual permite identificar de inmediato los años en los que la utilidad bruta ha alcanzado o superado el umbral establecido y aquellos en los que no lo ha logrado. La ventana proporciona una visión clara de las tendencias en la utilidad bruta a lo largo del tiempo, apoyando el análisis de desempeño y la toma de decisiones estratégicas basadas en la rentabilidad mensual, es referida en la Imagen 31.



Imagen 31. Panel volumen peso de compra

Elaborado por: Autor

Panel previsión de ventas

Este panel de previsión de ventas permite anticipar el rendimiento futuro de ventas mediante la visualización de datos históricos y proyecciones basadas en técnicas avanzadas como la suavización exponencial. Ofrece gráficos interactivos y filtros para analizar tendencias y patrones de ventas, con herramientas para comparar previsiones con datos reales, identificar desviaciones significativas y ajustar estrategias. Este enfoque facilita la planificación estratégica y la toma de decisiones al proporcionar una visión detallada y anticipada del comportamiento de ventas, optimizando así el rendimiento comercial.

La ventana total de ventas presenta una previsión de unidades vendidas desde febrero hasta julio de 2024, proyectando las ventas a 90 días utilizando el método de suavización exponencial. Mediante un gráfico de líneas, se visualizan las ventas históricas y la proyección futura, destacando las tendencias actuales y estimando el comportamiento de ventas a corto plazo. Este análisis permite anticipar futuras variaciones en el volumen de unidades vendidas, facilitando la planificación estratégica y la toma de decisiones basadas en patrones históricos y tendencias proyectadas. La siguiente ventana representa un gráfico de áreas que visualiza las unidades vendidas diariamente desde enero hasta julio de 2024 para dos productos: Congas y Duragas.

El gráfico muestra las ventas diarias de ambos productos en forma de áreas superpuestas, facilitando la comparación directa entre las tendencias de ventas de Congas y Duragas a lo largo de los primeros siete meses del año. La visualización destaca cómo varían las ventas diarias de cada producto, permitiendo identificar patrones estacionales, fluctuaciones en la demanda y el desempeño relativo de cada producto. Esta herramienta proporciona una visión clara de las dinámicas de ventas diarias y ayuda en la evaluación de estrategias de ventas y en la planificación basada en el comportamiento histórico de los productos.

Las siguientes ventanas muestran la previsión de unidades vendidas de febrero a julio de 2024 para dos productos, Congas y Duragas, utilizando gráficos de líneas y el método de suavización exponencial para proyectar ventas futuras a 90 días.

Cada producto tiene su propia ventana con gráficos que muestran tanto los datos históricos como las proyecciones, permitiendo una comparación clara de tendencias y comportamiento de ventas. Esta visualización facilita el análisis de las ventas esperadas y la planificación estratégica para ambos productos, proporcionando una herramienta eficaz para ajustar estrategias basadas en datos predictivos, se denota en la Imagen 32.

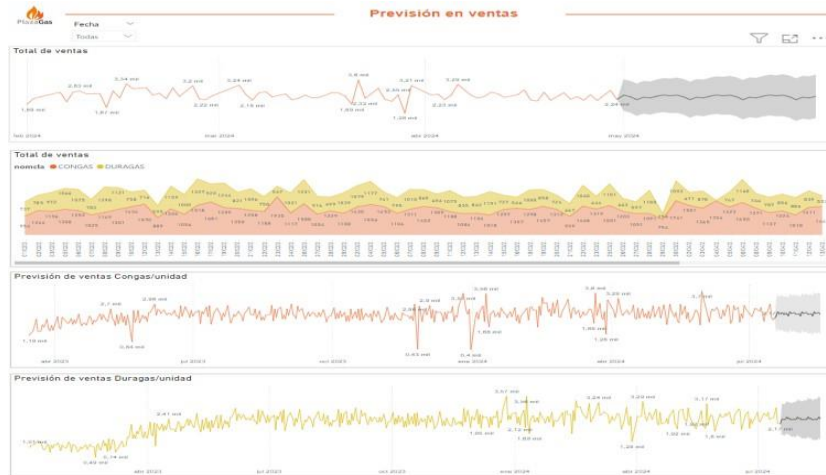


Imagen 32. Panel de previsión en ventas

Elaborado por: Autor.

Panel de giro del inventario del GLP

El panel para el giro de inventario de GLP proporciona una visualización detallada del inventario por año, mes y día, considerando las ventas acumuladas y el inventario mensual de GLP. Utilizando el factor de giro del inventario, definido como la venta acumulada de GLP dividida por el inventario mensual de GLP, el panel facilita la gestión eficiente y la toma de decisiones informadas. A través de gráficos y métricas clave, se identifican tendencias y patrones de consumo, optimizando los niveles de stock y evitando sobreabastecimientos o desabastecimientos.

La ventana de general presenta una tabla interactiva que detalla la rotación del inventario de GLP, mostrando datos clave como la venta acumulada de GLP, el inventario mensual y el cálculo del giro del inventario para distintos periodos de tiempo. La tabla incluye indicadores de color: rojo para valores de rotación menores

a 31, que sugieren ineficiencia en la gestión del inventario, y verde para valores mayores a 31, que indican una gestión eficiente. Los filtros interactivos permiten analizar la rotación por diferentes periodos y categorías, proporcionando una visión más específica.

Las métricas complementarias incluyen la venta acumulada y el inventario mensual de GLP, fundamentales para calcular el giro del inventario. Este indicador es crucial para evaluar la eficiencia en la gestión del inventario, identificar problemas como exceso de stock, optimizar niveles de inventario y mejorar la planificación y estrategia de compras.

En el mismo panel se ha estructurado dos tablas interactivas distintas para los proveedores CONGAS y DURAGAS, proporcionando un análisis detallado del giro del inventario de GLP. La primera tabla muestra los datos para CONGAS, incluyendo la venta acumulada de GLP, el inventario mensual y el cálculo del giro del inventario para diversos periodos de tiempo.

La segunda tabla ofrece una visión similar para DURAGAS. En ambas tablas, los valores de rotación del inventario se destacan en rojo si son menores a 31, indicando posibles ineficiencias, y en verde si son mayores a 31, señalando una gestión eficiente. Los filtros interactivos permiten a los usuarios seleccionar periodos de tiempo (anual, mensual, diario) y categorías de GLP, facilitando un análisis específico de cada proveedor.

Las métricas complementarias incluyen la venta acumulada y el inventario mensual de GLP, esenciales para calcular el giro del inventario y evaluar la relación entre ventas y stock. Este enfoque permite a los gestores comparar la eficiencia del inventario entre CONGAS y DURAGAS, identificar problemas potenciales, optimizar los niveles de stock y mejorar la planificación y estrategia de compras. Se evidencia en la presente Imagen 33.

Giro del inventario de GLP

Año: 2024 Mes: Todas Fecha: Todas

General						
Año	Mes	Ventas	Compras	Promedio de compras	Rotación de GLP	
2024	abril	51.686,00	53.385,00	1.779,50	28,05	
2024	enero	56.694,00	58.103,00	1.874,29	30,25	
2024	febrero	55.833,00	57.249,00	1.974,10	28,88	
2024	julio	42.200,00	39.982,00	1.665,92	25,33	
2024	junio	51.377,00	45.282,00	1.561,45	32,90	
2024	marzo	53.376,00	54.348,00	1.811,60	29,46	
2024	mayo	52.702,00	55.211,00	1.781,00	28,58	

Congas						
Año	Mes	Ventas	Suma de cantos	Promedio de compras	Rotación de GLP	
2024	junio	32.487,00	45.283,00	1.561,48	30,81	
2024	mayo	33.641,00	55.213,00	1.781,06	18,89	
2024	abril	33.084,00	53.385,00	1.779,50	16,99	
2024	marzo	31.959,00	54.408,00	1.813,60	17,62	
2024	julio	27.083,00	39.983,00	1.665,96	16,36	
2024	febrero	32.129,00	57.349,00	1.977,55	18,25	
2024	enero	29.062,00	58.118,00	1.874,77	15,50	

Duragas						
Año	Mes	Ventas	Compras	Promedio de compras	Rotación de GLP	
2024	abril	18.602,00	53.385,00	1.779,50	10,43	
2024	enero	27.632,00	58.118,00	1.874,77	14,74	
2024	febrero	23.704,00	57.349,00	1.977,55	11,99	
2024	julio	15.117,00	39.983,00	1.665,96	9,07	
2024	junio	18.890,00	45.283,00	1.561,48	12,10	
2024	marzo	21.417,00	54.408,00	1.813,60	13,81	
2024	mayo	19.061,00	55.213,00	1.781,06	10,79	

Imagen 33. Panel del giro del inventario del GLP

Elaborado por: Autor

Panel de duración del inventario del GLP

El panel para la duración del inventario de GLP proporciona una visión integral y detallada de los niveles de inventario a lo largo del tiempo, desglosada por año, mes y día. Esta herramienta permite analizar la eficiencia en la gestión del inventario al identificar patrones estacionales, variaciones mensuales y fluctuaciones diarias.

Facilita la optimización del abastecimiento al prever necesidades futuras y ajustar las órdenes de compra, lo que contribuye a evitar escasez o exceso de inventario. Además, el panel ayuda a tomar decisiones informadas al ofrecer una perspectiva clara sobre el comportamiento del inventario, reduciendo costos asociados con el exceso o la falta de stock y mejorando la eficiencia operativa.

En conjunto, el panel proporciona una base sólida para una planificación estratégica efectiva y una respuesta rápida a los cambios en la demanda y el suministro de GLP.

En este panel se integra dos tablas adicionales que brindan un análisis detallado para los proveedores CONGAS y DURAGAS, desglosado por año, mes y día. Estas tablas permiten una evaluación precisa del desempeño de cada proveedor al

proporcionar datos específicos sobre la duración del inventario que facilitan la identificación de patrones y variaciones individuales.

Al comparar el rendimiento de CONGAS y DURAGAS, se optimiza la gestión del inventario, se ajustan las estrategias de abastecimiento y se mejora la toma de decisiones. Esta segmentación detallada ayuda a responder de manera efectiva a las fluctuaciones en la demanda y el suministro, asegurando una planificación estratégica más precisa y eficiente. El panel asociado a la duración del inventario del GLP, se evidencia a continuación en la Imagen 34.

Duración del inventario del GLP						
Año	Mes	Ventas	Compras	Inventario final	Promedio de las ventas	Duración del inventario
General						
2024	enero	36.894,00	38.102,00	1.409,00	1.874,29	0,78
2024	febrero	55.831,00	57.248,00	1.818,00	1.874,30	0,97
2024	marzo	23.370,00	24.348,00	978,00	1.811,00	0,98
2024	mayo	52.702,00	55.211,00	2.509,00	1.781,00	1,41
2024	abril	51.808,00	53.308,00	1.899,00	1.779,40	0,95
2024	junio	51.377,00	45.282,00	-6.095,00	1.561,45	1,30
2024	julio	42.200,00	20.082,00	2.218,00	1.665,02	1,25
Congas						
2024	mayo	30.890,00	35.891,00	5.001,00	1.157,77	0,86
2024	abril	30.565,00	34.178,00	3.613,00	1.138,30	1,12
2024	febrero	20.923,00	22.212,00	2.279,00	1.142,24	1,00
2024	enero	27.700,00	29.122,00	1.422,00	929,43	1,30
2024	marzo	31.949,00	33.098,00	1.117,00	1.103,70	1,01
2024	junio	28.716,00	27.803,00	-813,00	962,17	0,84
2024	julio	24.448,00	22.267,00	881,00	981,06	0,99
Duragas						
2024	enero	27.612,00	26.800,00	1.348,00	934,84	1,46
2024	febrero	20.143,00	24.037,00	3.895,00	828,86	2,70
2024	marzo	17.863,00	21.252,00	3.389,00	722,89	2,46
2024	abril	14.818,00	16.208,00	1.370,00	650,20	2,28
2024	mayo	14.267,00	16.330,00	2.053,00	644,00	2,20
2024	junio	18.965,00	17.270,00	2.415,00	642,67	2,33
2024	julio	12.549,00	16.415,00	3.866,00	603,98	2,50

Imagen 34. Panel de duración del inventario del GLP

Elaborado por: Autor

Panel de oportunidad de abastecimiento

El indicador de oportunidad de abastecimiento que mide la diferencia entre lo que se deja de vender y la capacidad real del distribuidor es fundamental para evaluar la eficacia en la gestión del inventario y la cadena de suministro. Este indicador calcula las ventas perdidas por una capacidad de abastecimiento insuficiente en comparación con lo que el distribuidor puede proporcionar.

Este indicador proporciona información valiosa sobre la capacidad de la cadena de suministro para cumplir con la demanda del mercado, ayudando a Plaza Gas a identificar áreas para mejorar el abastecimiento, ajustar sus estrategias de inventario y optimizar la gestión del distribuidor para maximizar las oportunidades de venta y minimizar las pérdidas. El indicador de oportunidad de abastecimiento en

porcentaje mide la proporción de ventas no realizadas debido a la capacidad insuficiente del distribuidor en comparación con su capacidad real.

Revisar este indicador diariamente es crucial porque permite detectar rápidamente problemas de abastecimiento, ajustar ágilmente los niveles de inventario, mejorar la planificación, optimizar la cadena de suministro y reducir costos asociados con el exceso o la falta de stock. Además, asegura una mejor satisfacción del cliente al mantener un equilibrio adecuado entre oferta y demanda, maximizando así las oportunidades de venta y la eficiencia operativa. Los resultados implementado acorde al indicador dinámico, se encuentran presentes en la Imagen 35.



Imagen 35. Panel de oportunidad de abastecimiento

Elaborado por: Autor

Panel de pedidos imperfectos

El panel de pedidos imperfectos toma como base los datos originados de la recepción de las plataformas; tanto para la comercializadora Duragas y Congas; este consiste en la cantidad de pedidos receptados al mes con fallas sobre la cantidad de pedidos totales al mes, esto permite a la alta gerencia saber el porcentaje de plataformas receptadas con fallas en el empaque del GLP, lo que a su vez debe ser reportado en busca de la calidad de la mejora continua. Se revela los resultados en la Imagen 36.

Pedidos Imperfectos

Year: 2024 Date: Todos

Pedidos Generales			
Fecha	Pedidos	Pedidos imperfectos	% Pedidos imperfectos
2/1/2024	1	0	0.0 %
3/1/2024	3	0	0.0 %
4/1/2024	2	0	0.0 %
5/1/2024	5	0	0.0 %
6/1/2024	2	0	0.0 %
8/1/2024	2	0	0.0 %
9/1/2024	2	0	0.0 %

Pedidos Duragos			
Fecha	Pedidos	Pedidos imperfectos	% Pedidos imperfectos
24/7/2024	1	1	100.0 %
7/8/2024	1	1	100.0 %
2/1/2024	1	0	0.0 %
3/1/2024	2	0	0.0 %
4/1/2024	1	0	0.0 %
5/1/2024	3	0	0.0 %
6/1/2024	1	0	0.0 %
8/1/2024	1	0	0.0 %

Pedidos Congas			
Fecha	Pedidos	Pedidos imperfectos	% Pedidos imperfectos
3/1/2024	1	0	0.0 %
4/1/2024	1	0	0.0 %
5/1/2024	2	0	0.0 %
6/1/2024	1	0	0.0 %
8/1/2024	1	0	0.0 %
9/1/2024	1	0	0.0 %
10/1/2024	2	0	0.0 %
11/1/2024	1	0	0.0 %

Imagen 36. Panel de oportunidad de pedidos imperfectos

Elaborado por: Autor

Panel de eficiencia operativa

El panel de eficiencia operativa para medir el tiempo de despacho de clientes proporciona una visión integral del rendimiento en el proceso de despacho. Mide el tiempo promedio desde la recepción del pedido hasta el despacho; facilita el monitoreo continuo, la identificación de problemas, la optimización de procesos y la mejora del servicio al cliente.

En este panel tenemos ventanas que muestran el porcentaje de participación de los equipos de estibaje A y B en los despachos de GLP mediante un gráfico de pastel que visualiza su contribución relativa al total de despachos. Incluye detalles como el número total de despachos y el desglose por equipo, con opciones para filtrar por período y otros parámetros. Esta visualización facilita la evaluación del desempeño de cada equipo, permitiendo identificar tendencias, optimizar la asignación de recursos y mejorar la eficiencia operativa en el proceso de distribución de GLP. Hay que mencionar, además que las ventanas siguientes muestran el tiempo que los equipos de estibaje A y B emplean en los despachos de GLP mediante gráficos que detallan tanto el tiempo promedio como el total de estibaje por despacho.

Esta visualización permite una comparación directa del desempeño temporal de cada equipo, facilitando la evaluación de su eficiencia y la identificación de retrasos o ineficiencias. Al proporcionar datos detallados sobre los tiempos de estibaje, ayuda a detectar áreas de mejora, optimizar la asignación de recursos y mejorar la planificación operativa. Así, se promueve una mayor eficiencia en el proceso de

distribución y se apoya en la toma de decisiones informadas para mejorar el rendimiento general de las operaciones. Se revela el panel de la eficiencia operativa como se presenta en la Imagen 37.

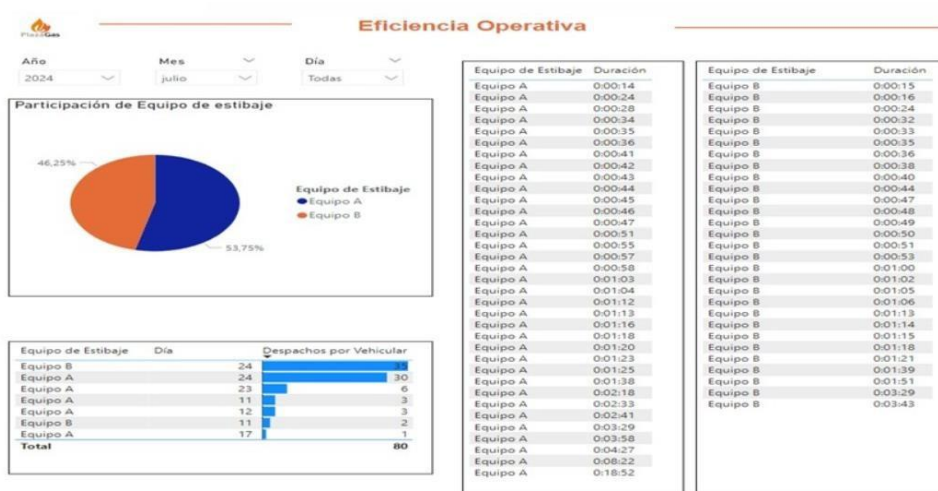


Imagen 37. Panel de eficiencia operativa

Elaborado por: Autor.

Panel de comportamiento y previsión por distribuidor

El panel de comportamiento y previsión proporciona una visión integral del comportamiento histórico y la previsión de ventas de unidades de GLP, a cada uno de los distribuidores, combinando gráficos detallados que muestran tanto las ventas pasadas como las proyecciones futuras. Ofrece un análisis profundo de los patrones de compra y las tendencias estacionales del cliente, junto con previsiones basadas en datos históricos y factores del mercado.

Esta visualización permite identificar cambios en el comportamiento de compra, optimizar la planificación del inventario y ajustar las estrategias de ventas y logística para mejorar la eficiencia operativa. Además, apoya la toma de decisiones estratégicas al proporcionar una visión clara de la demanda pasada y futura, ayudando a alinear las políticas de abastecimiento con las expectativas del cliente y maximizar el rendimiento de las operaciones. El panel dinámico se exhibe consecuentemente en la Imagen 38.

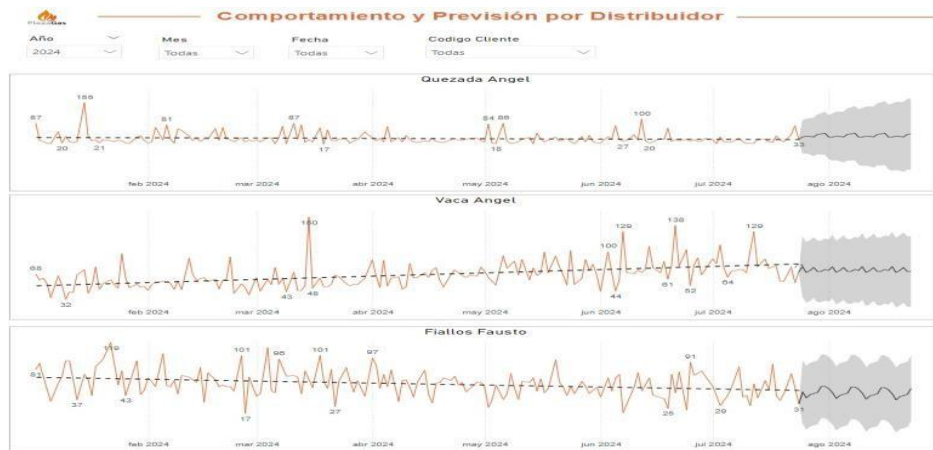


Imagen 38. Panel de comportamiento y previsión por distribuidor

Elaborado por: Autor.

Evaluación de la ejecución

Análisis comparativo de la situación inicial de la empresa y situación luego de la implementación de la propuesta.

El análisis de la situación inicial de la empresa respecto a la situación actual, se puede identificar en la Tabla 32.

Tabla 32. Cronograma valorado de componentes y actividades

Situación inicial de la empresa	Situación actual de la empresa
En la situación inicial de la empresa se denota el uso de un sistema tradicional de funcionamiento, donde la organización utiliza registros físicos, y a su vez no existe el funcionamiento acorde a indicadores de gestión, ni centralización de la información en su totalidad.	Con la implementación del sistema de inteligencia de negocios, se observa la centralización de la información y su visualización de manera dinámica; adicional de la eliminación de algunos registros físicos, adicional de la participación de la mayoría de los trabajadores en la organización.



Elaborado por: Autor

Evaluación Económica

A continuación, se presenta la evaluación económica relacionada a los costos reales de la implementación del proyecto, estos en la siguiente Tabla 33.

Tabla 33. Análisis de costos del cronograma valorado real de componentes y actividades

Cronograma valorado real de componentes y actividades					
Fase	Actividad	Recursos	Costo real	Costo estimado	Porcentaje de cumplimiento
1	Elaboración de una matriz de caracterización.	Ordenador, ficha de registro, útiles de oficina, internet, softwares de procesamiento de datos.	\$25.00	\$15.00	167%
	Registro de los procesos en la matriz de caracterización.	Ordenador, ficha de registro, útiles de oficina, internet, softwares de procesamiento de datos.	\$25.00	\$15.00	167%
	Costo subtotal		\$50.00	\$30.00	160%
2	Establecimiento de la misión y visión mediante el uso de la metodología OKR (Objectives and Key Results).	Ordenador, software de procesamiento de datos, internet.	\$50.00	\$40.00	125%
	Definición de indicadores de gestión en las métricas de interés por parte de la empresa.	Ordenador, software de procesamiento de datos, internet, personal operativo.	\$50.00	\$40.00	125%
	Establecimiento de 50 metas en cada indicador	Ordenador, software de procesamiento de datos, internet, personal operativo. Ordenador, software de procesamiento de datos, internet, personal operativo.	\$50.00	\$40.00	125%
	Registro de indicadores claves	Ordenador, software de	\$20.00	\$20.00	0%

		procesamiento de datos, internet, personal operativo.			
	Costo subtotal		\$170.00	\$140.00	121%
3	Selección de la herramienta de integración de integración de datos mayor facilidad	Ordenador, software Microsoft Word, personal operativo, matriz de ponderación de factores.	\$50.00	\$50.00	0%
	Evaluación de la infraestructura tecnológica presente en la empresa.	Ordenadores, impresora, software Microsoft Word, personal operativo, checklist.	\$1600.00	\$1500.00	106%
	Descripción el modelo de inteligencia de negocios.	Ordenadores, software Microsoft Word, personal operativo.	\$50.00	\$50.00	0%
	Instalación y configuración del programa Microsoft Power BI Desktop.	Ordenadores, software Microsoft Word, personal operative, Microsoft Power BI Desktop, Microplus SQL.	\$200.00	\$100.00	200%
	Tratamiento de datos	Ordenadores, software Microsoft Word, personal operative, Microsoft Power BI Desktop, Microplus SQL.	\$200.00	\$200.00	0%
	Estructuración de Paneles para la visualización de manera dinámica.	Ordenadores, software Microsoft Word, personal operative, Microsoft Power BI Desktop, Microplus SQL.	\$600.00	\$500.00	120%
	Ejecución de pruebas de operatividad.	Ordenadores, software Microsoft Word, personal operative, Microsoft Power BI Desktop, Microplus SQL.	\$600.00	\$500.00	120%
	Costo subtotal		\$3300.00	\$2900.00	114%
Costo Total			\$3520.00	\$3070.00	115%

Elaborado por: Autor

Se puede denotar que existe un incremento del 115% respecto al costo estimado vs el costo real, cabe recalcar que existen incrementos de precio es los costos subtotales; en este caso se puede evidenciar que en la fase 1, donde constan 2 actividades se presenta un aumento considerable del 60%, en la fase 2 conformada por 4 actividades se puede observar un incremento del 21% acorde al costo proyectado inicialmente; finalmente se puede observar en la etapa 3 del proyecto estructurada de 7 actividades un porcentaje de aumento del 14%. Hay que mencionar, además que a partir de la séptima semana los costos se elevan considerablemente respecto al proyecto.

Análisis de la curva S

A continuación, en la siguiente Imagen 39 presenta la Curva S comparada inicial - final del proyecto

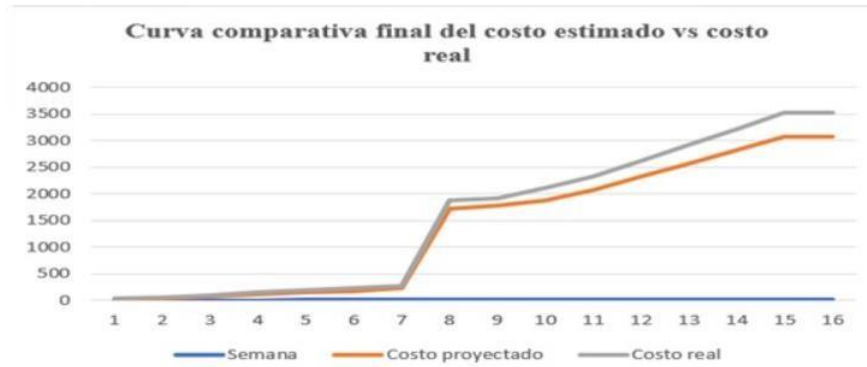


Imagen 39. Análisis costo real entre tiempo total

Elaborado por: Autor

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- La implementación de la inteligencia de negocios para los KPIS de la cadena de suministro en la PYMES PLAZA GAS, corresponde un avance significativo direccionado a la innovación, acorde a la implementación de estrategias administrativas y herramientas operativas se optimiza de manera drástica los procesos asociados a la cadena de suministro mediante el monitoreo constante respecto a indicadores de gestión. Esto es fundamental debido a que promulga la anticipación a los problemas y su respuesta de manera anticipada acorde a los cambios de la demanda del mercado, y a su vez se traduce en oportunidades de crecimiento asociado al sostenimiento de la organización a largo y mediano plazo.
- Dentro del macroproceso de la cadena de suministros, en la logística de la empresa Plaza Gas, se identificaron 3 grandes procesos en el flujo físico; los mismos corresponden al “Abastecimiento”, “Almacenamiento” y “Distribución”; destaca en el proceso de abastecimiento el llenado de cilindros vacíos como la actividad crítica con un tiempo Pert de 4060.00 s, en el almacenamiento la actividad crítica pertenece a la descarga de tanques llenos en la plataforma fija con un valor de 4710.00 s y finalmente en la distribución pertenece al despachar los tanques al distribuidor con 300.00 s de duración.
- Acorde al análisis del proceso se definen los indicadores clave de gestión empresarial para el flujo de información, los mismos que corresponden al

volumen de peso de compra, previsión de las ventas, pedidos imperfectos, duración del inventario, giro del inventario y oportunidad de abastecimiento; estos siendo necesarios su control y monitoreo acorde a la visualización en Paneles dinámicos que contribuyan al modelo de inteligencia de negocios.

- Se desarrolla la funcionabilidad del sistema, debido a que la integración de datos relevantes de los diferentes sistemas hacia el programa Microsoft Power BI Desktop es operativo; se demuestra acorde a las pruebas funcionamiento e integración de la información en tiempo real desde el ingreso del cliente hasta la salida con las cargas despachadas del producto, y su posterior visualización y tratamiento por los gestores adecuados, esto aporta a la toma de decisiones no solo reactivas operacionales, sino, predictivas de participación de mercado.

Recomendaciones:

- Se recomienda la actualización constante de este proyecto de implementación, debido a que es necesario que el modelo de inteligencia de negocios; debe ir direccionado a la mejora constante en Plaza Gas acorde a las fluctuaciones del mercado y el giro de negocio.
- Es requerido que la organización a mediano y largo plazo formule e integre en el modelo de negocios mayor número de indicadores de gestión; debido a la necesidad de controlar la mayor parte del proceso acorde a la visualización y monitoreo constante por parte de la alta gerencia.
- Se sugiere la elaboración a futuro de un estudio relacionado a los costos versus los beneficios de la implementación de este sistema, acorde al funcionamiento cotidiano de la empresa.
- Es aconsejable la profundización del conocimiento por parte de los colaboradores de la institución, respecto a la integración de datos y su interpretación adecuada en base a la toma de decisiones empresariales.

BIBLIOGRAFÍA


- Google Maps. (s.f). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.com/maps/dir/-1.2817045,-78.6314448/-1.2816512,-78.6313594/@-1.282015,-78.6318696,155m/data=!3m1!1e3!4m2!4m1!3e2?hl=es&entry=ttu>
- Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero . (2019). *REGLAMENTO COMERCIALIZACION DE GAS NATURAL PARA SEGMENTO INDUSTRIAL*. Quito.
- AGUILAR GARCIA, D. J. (2023). *PLANTEAMIENTO DE UN SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA EL AREA DE VENTAS DE LA EMPRESA ITOYS STORE*. Lima: INSTITUTO PERUANO DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS IPAE. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://repositorio.zegel.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13065/353/SISTEMA%20DE%20INTELIGENCIA%20DE%20NEGOCIOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aita, R. (2021). *DIAGNÓSTICO Y MEJORA EMPRESARIAL DE LA EMPRESA COMERCIAL KARODA*. Lima: Universidad de Lima. Obtenido de https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/13271/Arr-edondo_Diagnostico-mejora-empresarial.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Barón Ramírez, E., & García Estrella , C. (2021). La inteligencia de negocios y la analítica de datos en los procesos empresariales. *REVISTA CIENTÍFICA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA*, 38-53. Obtenido de <https://revistas.unsm.edu.pe/index.php/rcsi/article/view/167/128>
- Borbor Ruiz, L. A. (2021). *Modelo de inteligencia de negocios como apoyo para la toma de decisiones en el área de logística integral de una empresa de servicios de desaduanización de mercaderías de la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil: Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<http://204.199.82.243:8080/bitstream/handle/123456789/1557/Modelo%20de%20inteligencia%20de%20negocios%20como%20apoyo%20para%20la%20toma%20de%20decisiones%20en%20el%20%20c3%a1rea%20de%20log%20c3%adstica%20int>
- Calispa, A. (2020). *Análisis de las falencias normativas y operativas en la comercialización de Gas Licuado de Petróleo en Ecuador*. Quito: Universidad Tecnológica Israel. Obtenido de <https://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/2517>
- Camacho, M. (2021). LAS EMPRESAS ANTE LA DESINFORMACIÓN. LA NECESIDAD DE UN NUEVO ENFOQUE METODOLÓGICO. *Vivat*

- Academia., 113-129. Obtenido de <https://www.vivatacademia.net/index.php/vivat/article/view/1327/2271>
- Dominguez, D. (2021). *PLAN DE MEJORAMIENTO LOGÍSTICO PARA LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS Y ALMACENAMIENTO EN LA BODEGA DE GUAYAQUIL-MARCIMEX S.A.* Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20006>
- Gómez, J. (2019). *Propuesta para mejorar la productividad de una empresa envasadora de gas licuado de petroleo de la ciudad de Guayaquil.* Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16955>
- Guzmán, F. (2023). *INFORME DIARIO DE OPERACIÓN CON INDICADORES KPI EN POWER BI.* Bogotá: EAN. Obtenido de <https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/13509>
- Haro, A. (2022). Inteligencia de negocios en la gestión empresarial: un análisis a las investigaciones científicas mundiales. *REVISTA LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES*, 2789-3855. Obtenido de <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/493>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2024). *Registro Estadístico de Empresas 2023.* Quito: INEC. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Registro_Empresas_Establecimientos/2023/Semestre_I/Boletin_REEM_2023.pdf
- Interos. (09 de Agosto de 2023). *Interos.* Obtenido de <https://www.interos.ai/resources/supply-chain-survey-2023/>
- Líderes. (03 de 06 de 2023). *Revista Líderes* . Obtenido de <https://www.revistalideres.ec/lideres/subsidio-opaca-negocio-gas.html>
- Microsoft Forms. (2024). Obtenido de <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/online-surveys-polls-quizzes>
- Microsoft Store. (2024). Obtenido de <https://apps.microsoft.com/detail/9ntxr16hnw1t?hl=es-es&gl=ES>
- Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (1978). *LEY DE HIDROCARBUROS (Decreto Supremo No. 2967).* Quito.
- MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. (1978). *LEY DE HIDROCARBUROS, 1978.* Quito.


- Neira Picon, P. N., Arévalo Valarezo, M. E., & Cordero Guzmán, D. (2022). La inteligencia de negocios como apoyo a la toma de decisiones en el área de comercialización de la empresa Azuaynet. *Polo del Conocimiento*, 2460-2483. Obtenido de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4523/10799>
- Paucar, G. (2022). *“Diseño de cuadros de mando apoyado en inteligencia de negocios en una cooperativa de ahorro y crédito en la ciudad de Ambato”*. Ambato : Universidad Técnica de Ambato .
- Peralta, C. (2022). *INTELIGENCIA DE NEGOCIOS APLICADA A LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DE INFORMACIÓN COMERCIAL, DENTRO DEL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES EN VENTAS DE PYMES*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Pérez, M. (2023). *Inteligencia de negocios para PYMEs*. Quito: Doxa Edition.
- Renovables, A. d. (2023). Obtenido de <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/la-institucion/>
- Soto, L. (2020). La importancia de la decisión gerencial para generar un clima organizacional óptimo en una empresa. *Dominio de las Ciencias*, 211-230. Obtenido de <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1463>
- Zambrano, G. (2020). La gestión de relación con los clientes (CRM) en el desarrollo comercial de las empresas. *Espíritu Emprendedor TES*, 49-64. doi:<https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.204>
- Zambrano, N. (2024). *APLICACIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA OPTIMIZAR EL MANTENIMIENTO DE UNIDADES ARTICULADAS DE TRANSPORTE MEDIANTE POWER BI, CASO PRACTICO: TROLEBÚS*. Ambato: Universidad Tecnológica Indoamérica. Obtenido de <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/6444>

ANEXOS

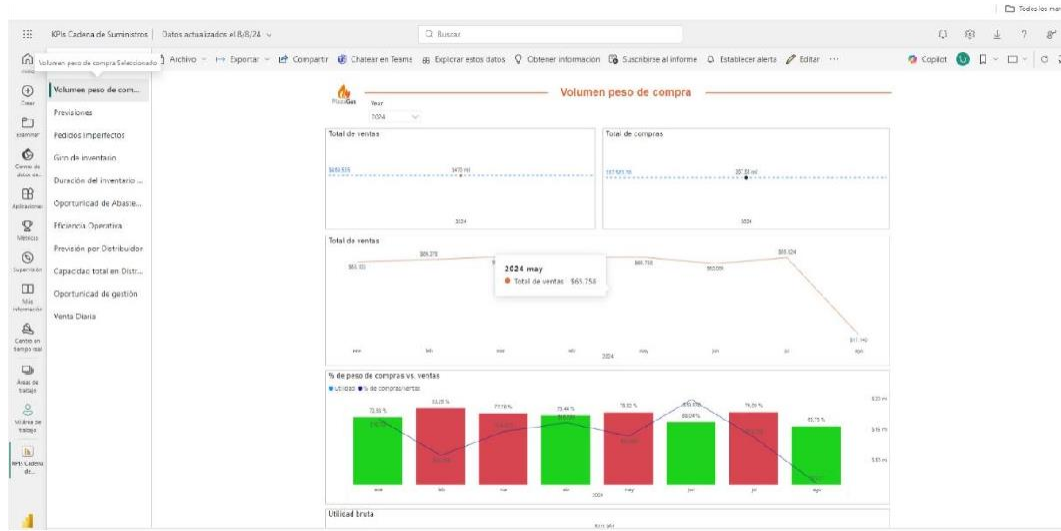
Anexo 1: Matriz de caracterización de procesos-formato propio.

		Sistema de registro de información				
		Matriz de caracterización de procesos: Empresa Plaza Gas				
Proceso					Código	
Versión					Fecha de actualización	
Misión del proceso						
Alcance						
Responsables del proceso						
Ingreso	Proveedor	Actividad	PHVA	Descripción	Salida	Receptor
Requisitos legales						
Documentos asociados		Descripción			Código	
		Orden de inventario				
		Guía de Salida				
		Registro de forecast				
Recursos		Tipo			Denominación	
		Personal				
		Económico				
		Infraestructura				
		Equipos/Materiales				
		Programas				
		Ambiente			Equipo de protección individual	
Riesgo/Oportunidad		Denominación	Elemento a controlar		Frecuencia	Responsable
Seguimiento y medición del proceso		Indicador	Fórmula		Responsable	Frecuencia
Observación						
Realizador por:					Fecha de realización:	
Revisor por:					Fecha de revisión:	
Aprobado por:					Fecha de aprobación:	

Anexo 2: Matriz de caracterización de procesos-formato propio.

		Sistema de registro de la información			
		Matriz de indicador de gestión organizacional Empresa Plaza Gas			
Macroproceso				Código	
Versión				Aplicabilidad	
Objetivo					
Indicador (KPI)					
Contextualización					
Pedidos rechazados					
Valor de pedidos imperfectos					
Valor total de pedidos					
Dimensión				Periodo	
Meta				Responsable del control	
Realizador por:				Fecha de realización:	
Revisor por:				Fecha de revisión:	
Aprobado por:				Fecha de aprobación:	

Anexo 3: Pruebas de funcionalidad



Como se observa en el anexo 3 la aplicación del indicador KPI de volumen por compra el cual ayuda a controlar la evolución del volumen de compra en relación con el volumen de venta. El fin de este indicador es evidenciar el porcentaje de ganancia bruta que tiene el centro de distribución de GLP. La fórmula de cálculo de este indicador es del total de las compras realizadas en un mes dividido para el total de las ventas realizadas en ese mes, lo cual nos da un valor en porcentaje.