

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



Business Consulting: “Optimización de Procesos para el Despacho de Combustible a Camiones Cisterna en Planta de Ventas Iquitos”.

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER EN
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS OTORGADO
POR LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

PRESENTADA POR

Dan Elías, Casas Tello, DNI: 42845422

Jorge Luis, Janeiro Macedo, DNI: 43473864

Carlos Javier, Ingunza Hamann DNI: 43285322

Edgar Alberto, Solsol Hidalgo, DNI: 05235044

ASESOR

Sergio Andrés López Orchard, DNI: 44560848

ORCID 0000-0001-8455-4833

JURADO

Igor Leopoldo, Loza Geldres

Mario Miguel, Alor Hurtado

Sergio Andrés, López Orchard

Iquitos, Abril 2023

Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, Sergio Andrés López Orchard, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado “Optimización de Procesos para el Despacho de Combustible a Camiones Cisterna en Planta de Ventas Iquitos”,

del/de la autor(a)/ de los(as) autores(as)

Dan Elías Casas Tello, DNI: 42845422,

Jorge Luis Janeiro Macedo, DNI: 43473864,


Carlos Javier Ingunza Hamann, DNI: 43285322,

Edgar Alberto Solsol Hidalgo, DNI: 05235044,

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 17%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 28/02/2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 9 de marzo 2023

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: <u>López Orchard, Sergio Andrés</u>	
DNI: 44560848	Firma 
ORCID: 0000-0001-8455-4833	

Agradecimientos

Agradezco a Dios por haberme otorgado a mis Padres Sr. Gumercindo Leoncio Casas Luis y Sra. Marina Tello Paredes, a mis hermanos Homero Casas Tello y Rosario del Pilar Casas Tello, a mis sobrinos Marianna y Andrew, asimismo a mi amada esposa Grace Aine Verónica Del Castillo García, quienes con su ejemplo e inspiración me permiten ser mejor cada día. Tengo la esperanza de que estos conocimientos y experiencias puedan servirle a quienes recurran a esta Tesis, para el bien de nuestra sociedad.

Dan Casas.

Agradezco primeramente a Dios por darme la voluntad para seguir adelante en este objetivo, a mi esposa quién ha sido mi principal apoyo brindándome su comprensión por las largas horas y días comprometidos con este proyecto, y a mis padres, agradezco a CENTRUM Católica por guiarme por el camino hacia el logro de la meta, a mi asesor de tesis, Maestro Sergio Andrés López Orchard, quién complementó mi conocimiento y contribuyó con el resultado de esta tesis y al Jefe de la Planta de Ventas de Petroperú en la ciudad de Iquitos y demás miembros de Petroperú por abrir las puertas para recibir la información necesaria; finalmente a las empresas que apostaron por este proyecto brindando su asesoramiento técnico.

Carlos Ingunza.

A mi amada familia, a mi esposa Jéssica; mis hijos, Thiago y Dhominic que son el soporte de mis logros, y que han sabido comprender mis ausencias en los momentos de estudio, y que constituyen el motor y motivo para seguir avanzando. A mis padres que me han inculcado los valores, y encaminado por el bien, un abrazo al cielo, y mi eterno agradecimiento. Y a mis profesores, por los conocimientos recibido y por la paciencia que han tenido para conmigo. Gracias.

Alberto Solsol

A mis compañeros y profesores porque juntos hicimos que fuera posible.

Jorge Janeiro



Dedicatoria

A Dios y a mi familia les dedico este producto del esfuerzo y perseverancia, demostrando que nada es imposible si estas con Dios quien dice en Josué 1:9 “Esfuézate y sé valiente. No temas ni desmayes, que yo soy el Señor tu Dios, y estaré contigo por dondequiera que vayas”.

Dan Casas

A Dios, a mis padres y principalmente a mi esposa, ya que este proyecto ha servido para demostrar que en la perseverancia está el éxito, tanto en lo profesional, en el aprendizaje y lo personal.

Carlos Ingunza

A Dios, a mi esposa y a mis padres, les dedico este logro que es fruto de mi esfuerzo y de su apoyo constante.

Alberto Solsol

A mi amada madre y Escuela Militar de Chorrillos, quienes con su amor y disciplina cambiaron el rumbo de mi vida para siempre

Jorge Janeiro

Resumen

Petróleos del Perú – PETROPERU S.A es una empresa estatal peruana de derecho privado dedicado al procesamiento, distribución y comercialización de combustibles; cuenta con una “Planta de Ventas Iquitos” en la ciudad de Iquitos con una capacidad de 105 mil barriles. Dentro de la cadena de suministro de los combustibles, Planta de Ventas recibe productos terminados de la Refinería Iquitos, mediante dos ductos subterráneos. El crecimiento constante en los últimos 15 años del sector industrial, fluvial y automotor en la ciudad de Iquitos repercutió en el incremento de la demanda de atención de la Planta de Ventas Iquitos, por lo cual la capacidad instalada queda insuficiente. Se propone la mejora del Proceso de Carga de Combustible Líquido con la implementación de un sistema de gestión automatizado con aplicaciones tecnológicas especializadas.

Este terminal de despacho atraviesa diversos problemas en sus operaciones, siendo el problema central de la investigación la demora de los tiempos de atención a sus clientes, por tal motivo el centro de la investigación constituye el análisis de las causas que originan este problema, para lo cual se aplicó como herramienta principal el método de Ishikawa. Esta propuesta contempla la posible alternativa de solución basada en ampliar la capacidad de despacho de combustible y mejorar el proceso de atención, en consecuencia, la reducción de los tiempos en un 24% aproximadamente. Para lograr esta mejora se propone una inversión de medio millón de dólares; lo cual genera una rentabilidad de una VAN de aproximadamente tres millones de dólares, con una recuperación de la inversión en dos años. El proyecto es rentable, factible y sostenible puesto que su implementación ampliará las capacidades de atención y genera mayores ingresos, sin detener la operación y con impacto positivo al medio ambiente.

Palabras clave: Petroperú, Planta de Ventas, Combustibles, OSINERGMIN, Camiones Cisterna, Contómetro, SCOP, Eficiencia, Cadena de Suministro.

Abstract

Petróleos del Perú – PETROPERU S.A is a Peruvian state company under private law dedicated to the processing, distribution, and marketing of fuels. In the city of Iquitos there is a supply plant called “Iquitos Sales Plant”, which has the capacity to store liquid fuels in volumes of 105 thousand barrels. Within the supply chain of these products, the Sales Plant receives finished products from the Iquitos Refinery, through two (02) underground pipelines. The constant growth in the last 15 years of the industrial, fluvial, and automotive sector in the city of Iquitos has affected the increase in the volume of attention of the Iquitos Sales Plant, for which the installed capacity for dispatch is insufficient.

We propose the improvement of the Liquid Fuel Loading Process by the implementation of an automated management system with specialized technological applications. This dispatch terminal goes through many operations, being the main problem of the research the delay in the time of serving the clients, for that reason the center of investigation constitutes the analysis of the causes that originates this problem, for that we used the Ishikawa Method as main tool. This proposal contemplates the possible alternative of solution based on expanding the capacity of fuel dispatch and improve the service process, and consequently reducing time by approximately 24%. To achieve this improvement, an investment of half a million dollars is proposed, which would generate a return as NPV of approximately three million dollars, that could be recovered in approximately two years. The project is profitable, feasible, and sustainable since its implementation will expand service capacities and generate higher income, without stopping the operation and will not have a negative impact on the environment.

Key Words: Petroperú, Planta de Ventas, Combustibles, OSINERGMIN, Camiones Cisterna, Contómetro, SCOP, Eficiencia, Cadena de Suministro.

Tabla de Contenidos

Capítulo I Situación General de la Empresa	1
1.1 Presentación de la Empresa	1
1.1.1 Misión.....	1
1.1.2 Visión	1
1.1.3 Valores.....	1
1.2 Análisis de la Industria	3
1.3 Análisis del Contexto Externo de la Empresa	7
1.4 Análisis del Contexto Interno de la Empresa	8
Capítulo II Diagnóstico Empresarial y Problema Principal.....	10
2.1 Diagnóstico de la Empresa – Problemas Identificados	10
2.2 Problema Principal	12
Capítulo III Análisis Específico del Problema Principal.....	13
3.1 Análisis Cualitativo	13
3.2 Análisis Cuantitativo	13
Capítulo IV Determinación de Causas del Problema Principal	19
4.1 Causas Identificadas	19
4.1.1 Causas Principales	20
4.1.2 Matriz priorización Causa-Raíz.....	20
Capítulo V Alternativas de Solución	24
5.1 Alternativas de Solución Identificadas	24
5.2 Evaluación de las Alternativas de Solución	31
5.3 Solución Propuesta	32
Capítulo VI Plan de Implementación.....	34
6.1 Actividades.....	34

6.1.1 Etapa 1 – Gestión de Aprobación de Proyecto y Proceso de Contratación.	37
6.1.2 Etapa 2 – Actividades Preliminares del Contratista.	37
6.1.3 Etapa 3 – Ejecución de la implementación del Proyecto por el Contratista.	38
6.1.4 Etapa 4 – Capacitación de Personal y Cierre de Contratos.	39
6.1.5 Etapa 5 – Cierre Proyecto, Operación y Mantenimiento.	39
6.2 Plan de Implementación (Gantt Chart) y Presupuesto	40
6.3 Factores Clave para el Éxito de la Implementación	40
Capítulo VII Resultados Esperados	43
7.1 Resultados Esperados del Plan de Implementación	43
7.2 Recuperación de la Inversión	44
7.2.1 Costo de Oportunidad del Capital:	44
7.2.2 El Análisis de Sensibilidad:	44
7.2.3 Escenario Esperado	46
7.2.4 Escenario Optimista.....	50
7.2.5 Escenario Pesimista	50
7.3 Indicadores Claves de Desempeño	51
Capítulo VIII Conclusiones y Recomendaciones	52
8.1 Conclusiones.....	52
8.2 Recomendaciones	58
Referencias.....	60
Apéndice A: Análisis PESTE	63
Apéndice B: Análisis AMOFHI	67
Apéndice C: Análisis de Ratios Financieros	70
Apéndice D Análisis Cualitativo	77
Apéndice E Análisis Cuantitativo.....	85

Apéndice F: Descripción de los Problemas y Causas Identificados	88
Apéndice G: Matriz Priorización Causa-Raíz	92
Apéndice H: Análisis Alternativas de Solución.....	94
Apéndice I: Análisis Tomando en Cuenta los Criterios “Tiempo, Riesgo, Inversión, Impacto Directo, y Valor Agregado”	99
Apéndice J: Entregables para la Implementación del Proyecto.....	108
Apéndice K: Factores Clave de Éxito.....	114



Lista de Tablas

Tabla 1	<i>Principales Ratios Financieros de Petroperú</i>	8
Tabla 2	<i>Resumen de los Principales Hallazgos (Problemas Específicos) en los Puntos Analizados</i>	16
Tabla 3	<i>Tiempos de Atención y Espera de Camiones Cisterna en Planta Iquitos</i>	17
Tabla 4	<i>Desviación Estándar de los Tiempos de Atención y Espera de una Muestra de 1,571 Atenciones de Vehículos de Carguío</i>	17
Tabla 5	<i>Porcentajes de Tiempo de los Puntos con Respecto a los Tiempos de Atención y Espera para las Atenciones de Vehículos de Carguío</i>	17
Tabla 6	<i>Tiempo Total, Efectivo y de Empresa en la Atención de Camiones Cisterna</i>	18
Tabla 7	<i>Resumen de los Principales Hallazgos de los Puntos Analizados</i>	19
Tabla 8	<i>Matriz de Priorización Causa - Raíz del Problema Central</i>	23
Tabla 9	<i>Alternativa 1: Mejora de los Procesos de Gestión para la Atención a los Camiones Cisterna</i>	25
Tabla 10	<i>Alternativa 2: Implementación Tecnológica Control Acceso para Atención a Camiones Cisterna</i>	26
Tabla 11	<i>Alternativa 3: Modificación e Incremento del Layout o Distribución Estructural de la Planta de Atención a Camiones Cisterna de Mayores Dimensiones</i>	27
Tabla 12	<i>Cuadro de Reducción de Tiempos en la Alternativa 1</i>	28
Tabla 13	<i>Cuadro de Reducción de Tiempos en la Alternativa 2</i>	29
Tabla 14	<i>Cuadro de Reducción de Tiempos en la Alternativa 3</i>	30
Tabla 15	<i>Evaluación de las Alternativas de Solución al Problema Clave Identificado</i>	32
Tabla 16	<i>Etapas de Implementación del Sistema en Planta Iquitos</i>	35
Tabla 17	<i>Presupuesto para la Implementación de las Soluciones Clase 3 (-20% + 30%)</i> .	42
Tabla 18	<i>Escenarios</i>	46

Tabla 19	<i>Escenario Esperado: Flujo de Caja Económico 2023 - 2027 (en soles)</i>	47
Tabla 20	<i>Escenario Optimista: Flujo de Caja Económico 2023 - 2027 (en soles)</i>	48
Tabla 21	<i>Escenario Pesimista: Flujo de Caja Económico, 2023 - 2027 (en soles)</i>	49
Tabla 22	<i>Resultados Obtenidos</i>	50
Tabla 23	<i>Indicadores para Evaluar el Desempeño del Proyecto</i>	51
Tabla 24	<i>Matriz de Sustento de Diagrama Causa Efecto</i>	55



Lista de Figuras

Figura 1	<i>Incremento de la Población en la Región Loreto (1940 - 2021) y Características de Diseño de la PVI</i>	4
Figura 2	<i>Cantidad de Registro de Hidrocarburos en Grifos en Tierra y Flotantes (2004 – 2022) Iquitos</i>	5
Figura 3	<i>Cantidad de Registro de Hidrocarburos de Camiones Cisterna (2004 – 2022) en Iquitos.....</i>	5
Figura 4	<i>Cantidad de Registro de Hidrocarburos de Transporte Fluvial (1997 – 2022) en Iquitos.....</i>	6
Figura 5	<i>Proyección de Demanda de Combustible en la Refinería Iquitos</i>	7
Figura 6	<i>Procesos de la Venta de Combustibles en la Planta Petroperú</i>	10
Figura 7	<i>Análisis Diagrama de Causa Efecto (Ishikawa) sobre las posibles causas iniciales en la demora en la atención</i>	11
Figura 8	<i>Puntos o Estaciones de los Procesos de la Venta de Combustibles en la Planta Petroperú</i>	14
Figura 9	<i>Ruta de Atención de Camiones Cisterna en Planta Iquitos</i>	15
Figura 10	<i>Método de Ishikawa o Espina de Pescado sobre análisis final de las causas identificadas en la demora de atención.</i>	21
Figura 11	<i>Cuadro de Costos Estimados de la Alternativa 3</i>	31
Figura 12	<i>Fases de Proyectos de Petroperú.....</i>	34
Figura 13	<i>Metodologías para Proyectos</i>	36
Figura 14	<i>Arquitectura y Diagrama General de Implementación</i>	39
Figura 15	<i>Cronograma de Implementación del Proyecto</i>	41
Figura 16	<i>Cálculo del Beta y Aplicación Modelo CAPM.....</i>	45

Capítulo I Situación General de la Empresa

1.1 Presentación de la Empresa

Petróleos del Perú – PETROPERU S.A es una empresa estatal peruana de derecho privado que se dedica al transporte, refinación, distribución y comercialización de combustibles por medio de sus plantas de ventas. En la ciudad de Iquitos se cuenta con una Planta de Ventas para el abastecimiento de combustibles mediante camiones cisterna a las estaciones de servicio y clientes mayoristas de la zona. La empresa tiene los siguientes lineamientos.

1.1.1 Misión

Proveer hidrocarburos de calidad, realizando nuestras actividades con confiabilidad, sostenibilidad financiera y responsabilidad socio ambiental. Articular con los grupos de interés relevantes las acciones necesarias para fomentar el desarrollo sostenible de la empresa y de la industria energética en el Perú (Petroperú, s.f.).

1.1.2 Visión

Ser una empresa de energía de capital mixto, reconocida por su transparencia, eficiencia y responsabilidad socio ambiental (Petroperú, s.f.).

1.1.3 Valores

Transparencia, Integridad, Eficiencia, Enfoque de Personas, Seguridad y Sostenibilidad (Petroperú, s.f.).

Petroperú S.A., se constituyó el 24 de julio de 1969 al amparo del Decreto Ley N° 17753. Es una empresa estatal de derecho privado por lo que desarrolla sus actividades en el Sector Energía y Minas, Sub-Sector Hidrocarburos. La Compañía está organizada y funciona como una sociedad anónima de acuerdo con lo dispuesto por el Decreto Legislativo N° 043 emitida el 04.03.1981 que además dispone que el Estado Peruano es propietario de todas las acciones representativas del capital social de la Compañía y artículo 12° del Reglamento de la

Ley N° 28840 dispone que cada integrante de la Junta General de Accionistas, representará el número de acciones del capital social de Petroperú S.A. que resulte de dividir el total de las acciones entre el número de miembros designados en representación del Estado Peruano.

La Segunda Disposición Final de la Ley N° 28840 derogó la Resolución Suprema N° 290-92-PCM, que incluía a la Compañía en el proceso de promoción de la inversión privada, excluyéndose expresamente también a Petroperú S.A. del ámbito del Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado - FONAFE y del Sistema Nacional de Inversión Pública - SNIP. hoy Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones. Además, que Petroperú cuenta con un Reglamento de Contrataciones y Adquisiciones fuera del ámbito del OSCE.

La actividad económica de la empresa se realiza a través de la Ley N° 28244 del 02.06. 2004, que autorizó a Petroperú S.A a negociar contratos con Perupetro S.A. en exploración y/o explotación y de operaciones o servicios petroleros conforme a ley.

La Ley de Fortalecimiento y Modernización de PETROPERÚ S.A. establece que la compañía actúa con autonomía económica, financiera y administrativa y con arreglo a los Objetivos Estratégicos Anuales y Quinquenales que apruebe el MINEM.

La Ley N° 30130 autoriza a Petroperú S.A. a la venta o emisión de acciones para que sean colocadas en el Mercado de Valores. En este proceso el Estado podrá incorporar una participación privada de hasta el 40% de su capital social en circulación. Asimismo, se establece que Petroperú S.A. puede realizar actividades y proyectos de inversión, siempre y cuando no generen a la empresa pasivos firmes o contingentes, presentes o futuros, no afecten las garantías del Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara (PMRT). Estas restricciones cesarán cuando Petroperú S.A. genere los flujos suficientes para garantizar el pago del endeudamiento a ser contraído para las inversiones vinculadas al PMRT y se haya incorporado una participación privada de al menos 40% en su capital social en circulación.

1.2 Análisis de la Industria

Esta industria pertenece al sector energético, en el subsector de petróleo y gas. La demanda de hidrocarburos se ha incrementado sostenidamente a lo largo de los años, ya que son la principal fuente de energía en el mundo, contribuyendo al crecimiento económico durante la última década, especialmente en los países desarrollados (Tamayo et al., 2015).

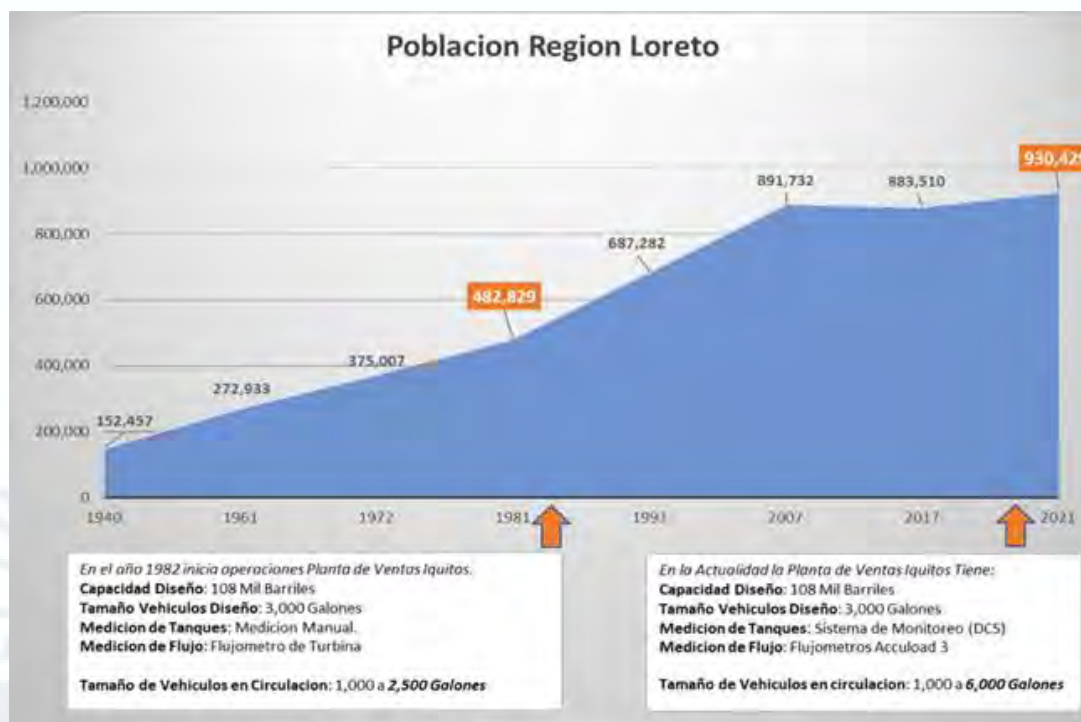
Como resultado, se establecieron muchas refinerías de petróleo, estaciones de venta y transporte de combustible en todo el mundo. Para lograr esto, se ha debido incorporar más tecnología a sus operaciones para su monitoreo y control.

Tamayo et al. (2015) concluyeron que, en el Perú “los hidrocarburos líquidos desempeñan un rol importante en diversas actividades económicas del territorio peruano, representando un 54% del consumo total de energía, manteniéndose como fuente principal de energía dentro de varios procesos productivos y diferentes actividades económicas a nivel nacional”. Con una demanda tan creciente por los combustibles en el Perú, las empresas dedicadas al rubro de producción y comercialización de combustibles buscan mejorar cada vez más sus terminales de despacho, gestión, control de stock, procesos, atención al cliente, entre otros.

En este sentido, existe la necesidad de sistemas más efectivos, donde los períodos de atención sean cada vez más cortos, a fin de cerrar la brecha entre la oferta y la demanda en la comercialización de los combustibles fósiles, en este caso optimizar la oferta (despacho de Planta de Ventas) con un óptimo uso del tiempo en la atención de los vehículos. En los últimos años, el sector de hidrocarburos, en la producción de combustibles líquidos, ha tenido un impacto importante en el desarrollo de la región Loreto, principalmente en el sector transporte tanto terrestre como fluvial. Los segmentos de demanda son gasolinas, diésel B5.

Figura 1

Incremento de la Población en la Región Loreto (1940 - 2021) y Características de Diseño de la PVI



Nota. Adaptado de “Población Censada, según Departamento, 1940, 1961, 1972, 1981, 1993, 2007 Y 2017”, por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017 (https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/indices_tematicos/pob_03_2.xls).

Información de dominio público.

La demanda de estos productos se incrementó debido al aumento de la población, tal como se muestra en la Figura 1 esto, además al considerar el diseño original de la PVI de los años 1982 y la implementación de infraestructura vial, portuaria fluvial e industrial. Estos incrementos se reflejan en el aumento de grifos en tierra y flotantes tal como se muestra en la Figura 2 y en el incremento en la cantidad de camiones cisterna y barcas de transporte circulantes en Iquitos como se muestra en la Figura 3 y Figura 4. Asimismo, de acuerdo con OSINERGMIN, la demanda en Loreto de los productos que la Planta de Ventas Iquitos provee a través de camiones cisterna fue de 4,760 barriles por día en el 2021.

Figura 2

Cantidad de Registro de Hidrocarburos en Grifos en Tierra y Flotantes (2004 – 2022)

Iquitos



Nota. Adaptado de “Registros de hidrocarburos hábiles, por tipo de agente y actividad”, por Osinergmin, s.f.

(<http://srvtest03.osinerg.gob.pe:23314/msfh5/busquedaRegistroHidrocarburos/init.action>).

Información de dominio público.

Figura 3

Cantidad de Registro de Hidrocarburos de Camiones Cisterna (2004 – 2022) en Iquitos



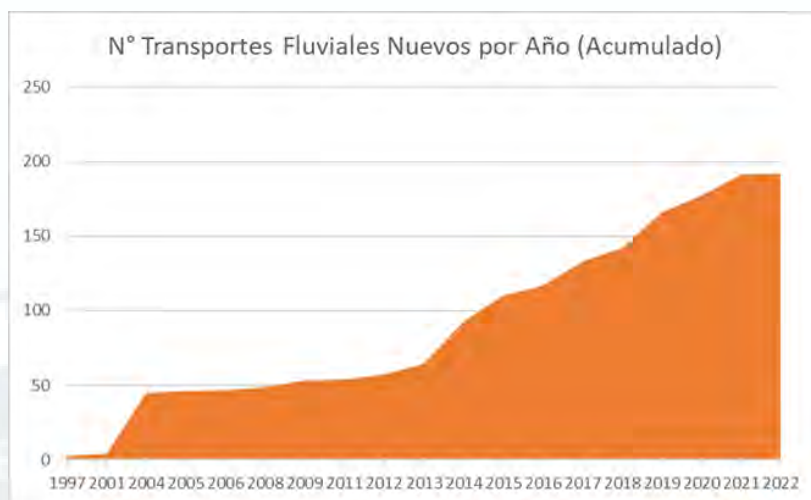
Nota. Adaptado de “Registros de hidrocarburos hábiles, por tipo de agente y actividad”, por Osinergmin, s.f.

(<http://srvtest03.osinerg.gob.pe:23314/msfh5/busquedaRegistroHidrocarburos/init.action>).

Información de dominio público.

Figura 4

Cantidad de Registro de Hidrocarburos de Transporte Fluvial (1997 – 2022) en Iquitos



Nota. Adaptado de “Registros de hidrocarburos hábiles, por tipo de agente y actividad”, por Osinergmin, s.f.

(<http://srvtest03.osinerg.gob.pe:23314/msfh5/busquedaRegistroHidrocarburos/init.action>).

Información de dominio público.

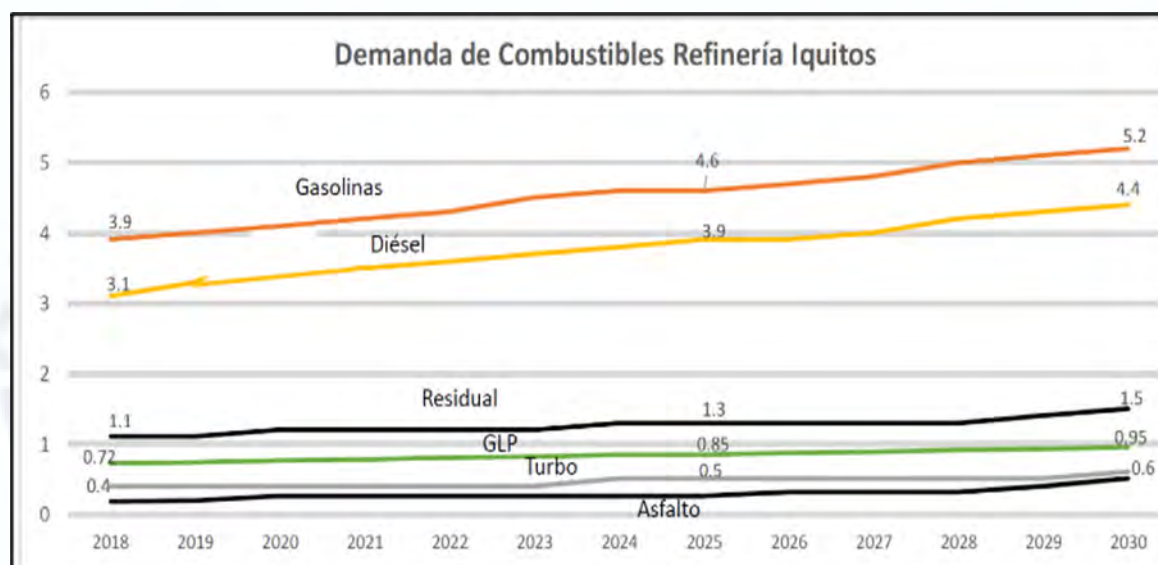
De acuerdo con el Estudio de Mercado de Purvin&Hertz (2013) “Modernización de Refinería Iquitos”, tal como se muestra en la Figura 5, se estableció una proyección de demanda en base a las consideraciones anteriores, en donde se pudo apreciar que la tendencia de las gasolinas y diésel es al alza, evidenciándose la necesidad de mejorar los procesos en la Planta de Venta, a fin de satisfacer una demanda creciente.

El Estado, como promotor de la inversión y la creación de empleo, consideró oportuno construir una refinería de petróleo en esta parte del país, siendo Loreto con su capital Iquitos la región más grande del Perú y la más aislada, siendo los ríos por su naturaleza, las vías de comunicación y puentes de subsistencia.

El 15 de octubre de 1982 se inauguró la nueva refinería Iquitos, con una capacidad de procesamiento de 12 mil barriles de petróleo crudo diarios. En dicho año, se inauguró también la Planta de Ventas Iquitos, la misma que a través de los años ha venido siendo postergada con referencia a los adelantos tecnológicos, contando en la actualidad con los mismos equipos e infraestructura de hace casi 40 años (Petroperú, s.f.).

Figura 5

Proyección de Demanda de Combustible en la Refinería Iquitos



Nota. Valores en miles de barriles diarios desde el 2018 con proyección al 2030. Tomado de “*Estudio de Mercado para el Proyecto de Modernización de la Refinería de Iquitos*”, por IHS & Purvin Gertz, 2013.

1.3 Análisis del Contexto Externo de la Empresa

El análisis del entorno o análisis externo identifica las amenazas y oportunidades que existen en el sector donde se desempeña la organización. Para dicha identificación se utilizó el análisis PESTE, en el cual se contempla los factores políticos gubernamentales y legales, económicos, sociales, tecnológicos y por último ambientales. El detalle de dicho análisis se encuentra contenido en el Apéndice A.

1.4 Análisis del Contexto Interno de la Empresa

En este capítulo se realiza una evaluación interna, incluyendo un examen de las áreas funcionales que conforman Petroperú con el análisis AMOFHI, con el objetivo de revelar sus respectivas fortalezas y debilidades.

Tabla 1

Principales Ratios Financieros de Petroperú

Años	2019	2020	2021
Liquidez general	0.81	0.46	0.65
Prueba ácida	0.47	0.26	0.37
Prueba defensiva	0.19	0.04	0.11
Rotación de inventarios	54.13	67.41	50.63
Días promedio cuentas por cobrar	73.70	28.13	23.70
Días promedio cuentas por pagar	54.47	86.07	109.64
Ciclo de conversión de efectivo CCE	26.14	-5.42	25.39
Endeudamiento	2.71	2.94	3.47
Endeudamiento a largo plazo	1.70	1.81	2.30
Ratio de deuda	73.07%	74.64%	77.61%
Apalancamiento financiero	26.93%	25.36%	22.39%
Capital de trabajo	-364,164	-1,132,117	804,195

El presente *Business Consulting* está circunscrito a las instalaciones de la actual planta de abastecimiento de combustibles ubicada en Iquitos la cual provee, a través de camiones cisterna, gasolinas, diesel B5 y turbo A1. En la selva peruana la comercialización de combustibles es operada por Petroperú, manteniéndose actualmente como única empresa, siendo esta una empresa pública de régimen privado la cual atiende a clientes industriales y estaciones de servicio, solo existiendo transferencias intermitentes de algunos empresarios locales que dependen de los fletes de transporte fluvial. Existen otros operadores en otras regiones, como, por ejemplo, los ubicados en la costa peruana como Repsol, Valero, Black Energy, Mobil Petroleum, los cuales podrían eventualmente tener un potencial ingreso al

mercado local (región Loreto). El detalle de dicho análisis se encuentra contenido en el Apéndice B.

Es relevante para el análisis indicar la situación de los ratios de los EEFF de los años 2019 al 2021 auditados, donde se puede apreciar los principales ratios financieros indicados en la Tabla 1.

El análisis detallado de cada uno de los ratios se encuentran contenidos en el Apéndice C, de donde se concluye lo siguiente que, el balance del año 2017 tuvo que reestructurarse por el financiamiento del Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara (PMRT), aunque a la fecha debido a administraciones que no llevaron un control sobre el sobreendeudamiento de la empresa, y la pérdida de la calidad de los Bonos emitidos para este proyecto, se tuvo que hacer nuevos ajustes presupuestarios para generar caja para las obligaciones a corto y largo plazo. Asimismo, debido a la falta de presentación de los EEFF ante la auditora Price Waterhouse Coopers (PwC), bajó la credibilidad de los bonos (Asmat et al., 2020).

Sin embargo, la empresa hizo los esfuerzos por llegar a un acuerdo con participación de la opinión de los bonistas en la cual se establecieron nuevos plazos, mejoraron de esta manera la imagen de Petroperú. Existe una restricción de realizar proyectos de gran envergadura hasta mejorar los flujos de caja por lo que se aprecia mejor los proyectos de mejoras que son de menor inversión y tiempo porque se adecuan a la actual situación de la empresa.

Capítulo II Diagnóstico Empresarial y Problema Principal

2.1 Diagnóstico de la Empresa – Problemas Identificados

Ante el aumento de la demanda de combustible, tal como se menciona en el capítulo I y la insatisfacción de los clientes respecto a los tiempos de atención evidenciado mediante las entrevistas realizadas a los transportistas de los camiones cisterna hace necesario reevaluar los procesos de atención para mejorar la entrega y asegurar la satisfacción del cliente, e incrementar los márgenes de beneficio económicos del negocio. El proceso de despacho en la planta de ventas tiene la secuencia que se muestra en la Figura 6, la cual comprende desde la llegada del camión cisterna a la Planta de Ventas, pasa por las verificaciones previas a la recepción del producto en la isla de despacho, y las verificaciones posteriores y validaciones de cantidad entregada; para finalmente recibir la orden de salida de la planta.

Figura 6

Procesos de la Venta de Combustibles en la Planta Petroperú

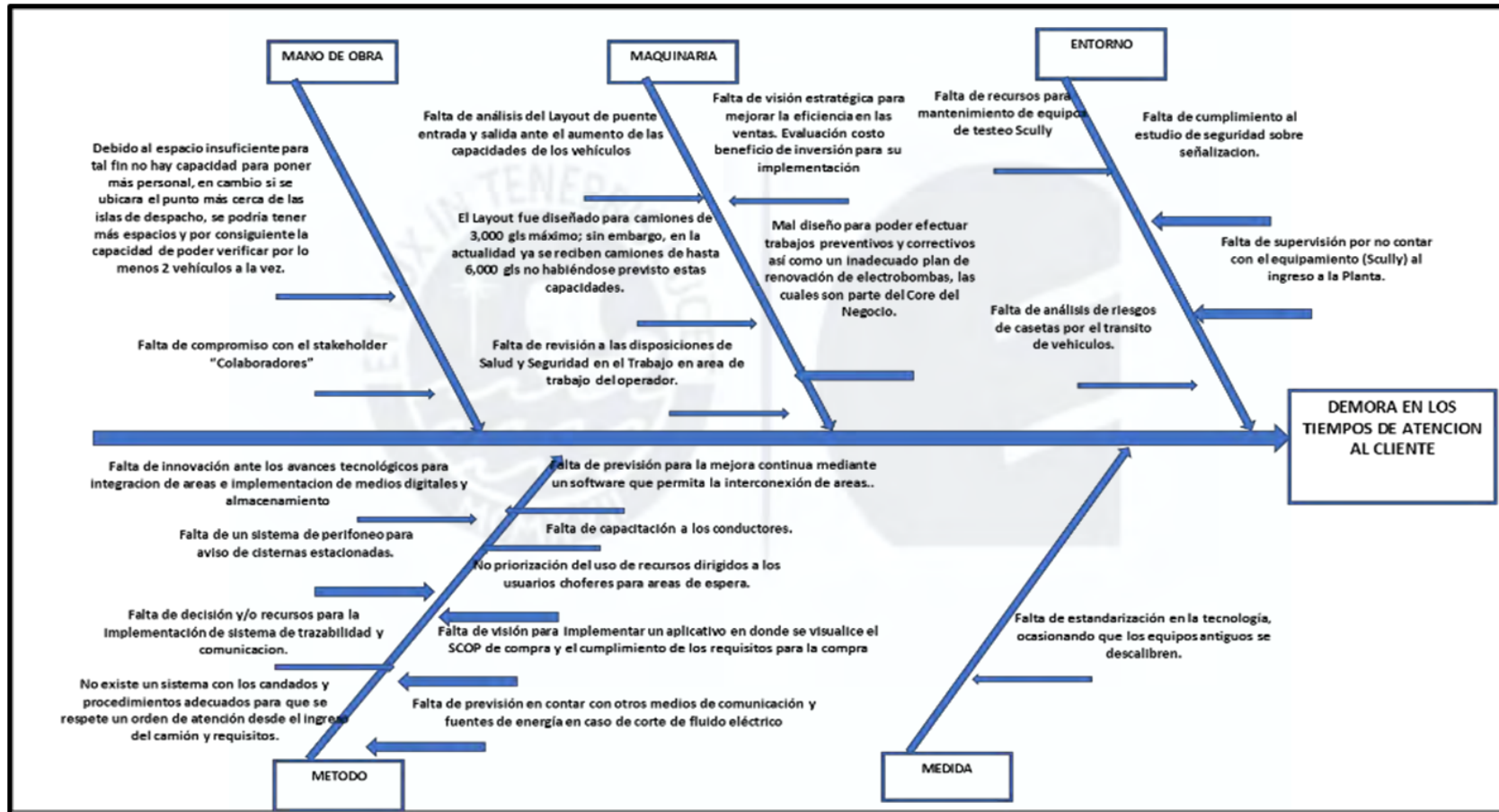


Se recibió información de Planta que, la atención promedio de un camión cisterna toma un tiempo estimado de 2.22 horas (133 minutos), mientras que en diversas instalaciones similares como por ejemplo Planta Conchan toma 1.2 horas, motivo por el cual esto será analizado cuantitativamente en el capítulo III.

Después de la inspección de campo realizada por este grupo consultivo, en forma preliminar se determinaron posibles causas a esta demora, las cuales fueron materializadas por el diagrama Causa Efecto de la Figura 7. Posteriormente, en el capítulo III se realizará el análisis cualitativo y cuantitativo con lo cual se determinarán las causas centrales de los problemas identificados.

Figura 7

Análisis Diagrama de Causa Efecto (Ishikawa) sobre las posibles causas iniciales en la demora en la atención



Se pudo evidenciar que en los últimos años se realizaron mejoras en infraestructura y tecnología para el cumplimiento normativo y para la mejora de los inventarios, pero no para la atención del servicio de la Planta, mejoras que no fueron enfocadas para aliviar la insatisfacción de los clientes, optando estos por abastecerse en mercados secundarios para evitar quiebres de stock en sus estaciones de servicio durante el año.

2.2 Problema Principal

El problema principal de la planta de ventas de combustible de Iquitos es la “insatisfacción del cliente producto de la demora en los tiempos de atención”; lo cual ocasiona otros problemas como la existencia de un mercado secundario, por no cubrir la demanda existente en los tiempos requeridos y momentos adecuados.

Respecto a la insatisfacción por el excesivo tiempo en el despacho, el tiempo actual por camión en la Planta Iquitos es de 2.22 horas (133 min), un valor referencial (*benchmark*) la Planta de Conchan con un tiempo de 1.2 horas (72 min), y la Planta APM *Terminals* Callao con un tiempo de 1.45 horas (87 min), después de concluir los proyectos de mejora. Ambas plantas de referencia, después de mejorar sus procesos, lograron un ahorro de tiempo de 20% y 28,7%, respectivamente. El tiempo de atención de la Planta de Ventas de Iquitos está por encima en un 85%, si se compara con Conchan y en un 53% con APM *Terminals* Callao.

Capítulo III Análisis Específico del Problema Principal

En este capítulo se detallan los aspectos más relevantes del análisis cualitativo y del análisis cuantitativo.

3.1 Análisis Cualitativo

A continuación, se presenta el análisis de los procesos que se usan para realizar la atención de los camiones cisterna en la planta de Ventas Iquitos, de acuerdo con el flujo descrito en la Figura 8 y se complementó la ruta de manera grafica con la Figura 9.

Asimismo, mediante la Tabla 2 se mostró el resumen de los principales hallazgos. La descripción cualitativa de cada uno de los procesos se encuentra en el Apéndice D.

3.2 Análisis Cuantitativo

Como se mencionó, la problemática gira en torno a la demora en los tiempos de atención de los camiones cisterna en la instalación existente, que ocasiona constantes reclamos de los clientes. Para el análisis se tomó una muestra de 1,571 atenciones, en el periodo de mayo 2019 a abril 2022, con la cual se presentó el detalle de tiempos en los cinco puntos del proceso de atención de los camiones cisterna en la planta, tal como se muestra en la Tabla 3. Asimismo, se presentó la desviación estándar y los porcentajes de tiempos conforme a la Tabla 4 y Tabla 5, respectivamente. El detalle del análisis cuantitativo de cada uno de los puntos está contenido en el Apéndice E. Con respecto al factor externo, precio del combustible, cabe mencionar que, la Planta de Ventas de Iquitos es el único proveedor de combustible en la región, por lo cual la variación del precio no altera la demanda del combustible. En cuanto al factor interno sobre la disponibilidad de las islas de despacho, en el periodo de obtención de la data, se mantuvo en las mismas condiciones de cantidad de plataformas disponibles (1 plataforma).

Figura 8

Puntos o Estaciones de los Procesos de la Venta de Combustibles en la Planta Petroperú



Nota. Los puntos indicados son las ubicaciones físicas correspondiente a los procesos en donde se realizan las actividades para la entrega final del producto.

Figura 9

Ruta de Atención de Camiones Cisterna en Planta Iquitos



Nota. Adaptado de Google Maps. <https://www.google.com/maps/@-3.7246074,-73.2438713,227m/data=!3m1!1e3>

Tabla 2*Resumen de los Principales Hallazgos (Problemas Específicos) en los Puntos Analizados*

Ítem	Problemática
Punto 1: Acceso del Camión Cisterna e Inspección de Entrada	<p>Techo corto en el acceso, lo cual limita la verificación del operario quien está expuesto a las lluvias frecuentes en la región.</p> <p>Comunicación deficiente con facturación.</p> <p>Comunicación con la playa de estacionamiento vía megáfono.</p> <p>La Caseta de vigilancia no cuenta con protección de hormigón o metal ante posibles choques o descarrilamiento de vehículos.</p> <p>Falla de Equipos de Testeo de “Scully”.</p>
Punto 2: Verificación de la Orden de Despacho	<p>Rampa de acceso a playa angosta para el tamaño de los nuevos camiones cisterna de mayor capacidad.</p> <p>Sala de espera de choferes sin agua, sin SSHH, y a la intemperie.</p> <p>Nula conexión con la vigilancia y áreas operativas.</p> <p>Escasa señalización.</p> <p>Conductores nuevos que desconocen el proceso.</p>
Punto 3: Llenado de Camión Cisterna en la Isla de Despacho	<p>Aislamiento con los otros tramos.</p> <p>Comunicación vía radio o teléfono con facturación, no contando con un sistema integrado de comunicación con los demás tramos.</p> <p>Techo de las islas de despacho muy cortas, estando por tal motivo, los operarios y las máquinas expuestas a lluvias y sol intensos, frecuentes en la región.</p> <p>Mala distribución de las islas y los productos, siendo ineficiente su entrega; asimismo, una de las islas carece de brazo de entrega de gasolina.</p> <p>Ingreso de camiones con sistemas intrínsecos y de sobrellenado inoperativos.</p> <p>Islas de entrega con tecnologías antiguas; flujómetros mecánicos y bombas con obsolescencia logística y técnica.</p>
Punto 4: Inspección de Salida de Camión Cisterna	<p>Cuello de botella, al ser un solo hombre el que verifica los vehículos a su salida.</p> <p>Igualmente, que los otros tramos, está aislada del anterior y el siguiente punto del proceso.</p> <p>De la misma forma que en el Puente N°1, el techo ha quedado corto para la verificación de vehículos de mayor tamaño.</p>
Punto 5: Facturación del Producto al Camión Cisterna	<p>Completamente aislada de los tramos anteriores.</p> <p>Verificación no automatizada de las compras de los clientes.</p> <p>Falla de Internet, Falla de ERP SAP, Falla de SCOP (Sistema de control de orden de pedido) que limita la atención</p> <p>Revisión excesiva de documentos enviados por los clientes al correo de la planta para atención.</p>

Nota: Scully.- Sistemas electrónico de conexión a tierra, prevención de rebose e

identificación de vehículos

Tabla 3*Tiempos de Atención y Espera de Camiones Cisterna en Planta Iquitos*

Vol Tot Atendido	Puente de inspección	Espera 1	Facturación inicial	Espera 2	Puente de despacho	Espera 3	Fiscalización y precintado	Espera 4	Factuación final
galones	min	min	min	min	min	min	min	min	min
500-1500	00:08	00:40	00:01	00:38	00:15	00:10	00:04	00:00	00:09
1500-3000	00:09	00:35	00:01	00:41	00:19	00:10	00:04	00:00	00:09
3000-6000	00:14	00:27	00:01	00:38	00:31	00:12	00:04	00:00	00:10
Prom (min)	00:10	00:34	00:01	00:39	00:22	00:11	00:04	00:00	00:10

Tabla 4*Desviación Estándar de los Tiempos de Atención y Espera de una Muestra de 1,571**Atenciones de Vehículos de Carguío*

Vol Tot Atendido	Puente de inspección	Espera 1	Facturación inicial	Espera 2	Puente de despacho	Espera 3	Fiscalización y precintado	Espera 4	Factuación final
galones	min	min	min	min	min	min	min	min	min
500-1500	00:01	00:43	00:00	00:19	00:09	00:09	00:02	00:00	00:01
1500-3000	00:02	00:38	00:01	00:22	00:11	00:06	00:03	00:00	00:01
3000-6000	00:00	00:35	00:00	00:22	00:16	00:16	00:02	00:00	00:07
	00:01	00:39	00:00	00:21	00:12	00:11	00:02	00:00	00:03

Tabla 5*Porcentajes de Tiempo de los Puntos con Respecto a los Tiempos de Atención y Espera para**las Atenciones de Vehículos de Carguío*

Vol Tot Atendido	Puente de inspección	Espera 1	Facturación inicial	Espera 2	Puente de despacho	Espera 3	Fiscalización y precintado	Espera 4	Facturación final	T. Tot.
Prom (hrs)	00:10	00:34	00:01	00:39	00:22	00:11	00:04	00:00	00:10	02:13
% T efectivo	22%		2%		46%		9%		21%	100%
% T espera		40%		46%		13%		0%		100%

Tabla 6*Tiempo Total, Efectivo y de Espera en la Atención de Camiones Cisterna*

Vol Tot Atendido	Tiempo tot proceso despacho	Tiempo AT. Efectivo	Tiempo tot espera
galones	min	min	min
500-1500	02:09	00:39	01:30
1500-3000	02:11	00:43	01:28
3000-6000	02:20	01:01	01:19
Promedio	02:13	00:47	01:25
		36%	64%

Como Conclusión de este capítulo, de acuerdo con lo presentado en la Tabla 6, se dice que el tiempo promedio de atención de camiones cisterna en la Planta de Ventas Iquitos es de 2 horas y 13 minutos aproximadamente, y su tiempo efectivo es de 47 minutos lo cual representó el 36% del tiempo total, desde el ingreso hasta la salida de la planta de ventas; mientras el tiempo de espera es de 1 hora con 25 minutos, que representó el 64% del tiempo total. El tiempo en espera supera a los tiempos de atención del camión cisterna.

Los puntos más significativos en los tiempos de espera son: tiempo de espera uno, entre los Puntos N1 y el Punto N 2, representaron el 40% de la espera; y, el tiempo de espera dos, entre el Punto N2 y el Punto N3, representó el 46% de la espera total de la Planta de Ventas. Asimismo, con respecto al tiempo efectivo se observó que el Punto N3 representó el 46% del tiempo efectivo total. En el capítulo siguiente se desarrolla en mayor detalle las causas identificadas que originan largos periodos de espera, pudiéndose resaltar temas de tecnología, comunicación, mejora de procesos y procedimientos operativos.

Capítulo IV Determinación de Causas del Problema Principal

4.1 Causas Identificadas

El contenido resumen de los principales hallazgos se encuentran en la Tabla 7.

Tabla 7

Resumen de los Principales Hallazgos de los Puntos Analizados

Ítem	Causas
Punto 1: Llegada de Camión a la Planta	<p>Falta de previsión de recursos para contar con equipos de testeo Scully</p> <p>Falta de innovación ante los avances tecnológicos para integración de áreas.</p> <p>Falta de análisis del Layout de cobertizo ante el aumento de las capacidades de los vehículos.</p> <p>Falta de un sistema de perifoneo para aviso de cisternas estacionadas.</p> <p>Falta de análisis de riesgos de protección de casetas por el tránsito de vehículos.</p>
Punto 2: Verificación orden de despacho	<p>Falta de previsión para la mejora continua mediante un software que permita la interconexión de áreas.</p> <p>Falta de cumplimiento al estudio de seguridad sobre señalización.</p> <p>El Layout fue diseñado para camiones de 3,000 gls máximo; sin embargo, en la actualidad ya se reciben camiones de hasta 6,000 gls no habiéndose previsto estas capacidades para modificación del diseño y dimensiones del patio de maniobra (zona de despacho).</p> <p>Falta de capacitación a los conductores.</p> <p>No priorización del uso de recursos dirigidos a los usuarios choferes para áreas de espera.</p>
Punto 3: Pase a Isla de Despacho	<p>Falta de decisión y/o recursos para la implementación de sistema de trazabilidad.</p> <p>Falta de decisión y/o recursos para la implementación de sistema de comunicación.</p> <p>Falta de decisión de inversión y/o recursos para adecuar infraestructura existente en la isla de despacho.</p> <p>Falta de análisis para mejorar la eficiencia en los despachos: Evaluación costo beneficio de inversión para su implementación.</p> <p>Falta de medios para la verificación de sistemas intrínsecos y así evitar el ingreso de dichos camiones a la PV.</p> <p>Falta de estandarización en la tecnología, ocasionando que los equipos antiguos se descalibren.</p>
Punto 4: Inspección de Camión	<p>Debido al espacio insuficiente para tal fin no hay capacidad para poner más personal, en cambio si se ubicara el punto más cerca de las islas de despacho, se podría tener más espacios y por consiguiente la capacidad de poder verificar por lo menos 2 vehículos a la vez.</p> <p>Falta de un sistema de trazabilidad para integración de áreas.</p> <p>Falta de análisis del Layout de cobertizo ante el aumento de las capacidades de los vehículos.</p>
Punto 5: Facturación y Salida de Camiones Cisterna	<p>Falta de análisis para implementar un aplicativo en donde se visualice el SCOP de compra y el cumplimiento de los requisitos para la compra a crédito.</p> <p>Falta de análisis para encontrar un tipo de plataforma y software que valide la información entregada.</p> <p>Falta de previsión en contar con otros medios de comunicación y fuentes de energía en caso de corte de fluido eléctrico.</p> <p>Falta de decisión y/o recursos para la implementación de sistema de trazabilidad para facturar el producto despachado.</p>

Nota: Scully.- Sistemas electrónico de conexión a tierra, prevención de rebose e identificación de vehículos

4.1.1 Causas Principales

Luego que se identificó el problema central, se procedió a realizar el análisis de las causas de dicho problema mediante un diagrama de Causa Efecto Final (Ishikawa) de la figura 10, a fin de evaluar la priorización en la atención de las causas para las propuestas de solución. Para esta priorización se evaluaron las causas previamente identificadas en la matriz de la tabla 8, el cual consideró un orden de importancia basado en los criterios de factibilidad, beneficio y resultado. Para mayor detalle en la información, la descripción de los problemas y causas identificados se encuentran contenidos en el Apéndice F (Descripción de los problemas y causas identificados).

Método de Ishikawa. Durante la última visita a las instalaciones con los encargados del terminal de despacho de combustibles de Planta Iquitos, se realizó la entrevista al personal operador, supervisor, jefaturas, clientes y transportistas con el fin de identificar los problemas que se evidenciaron diariamente en el terminal, desde varias perspectivas, tanto administrativas como técnicas. Asimismo, se realizó una inspección de campo de las instalaciones y del proceso de atención de camiones. En este escenario es que se decidió aplicar el diagrama de Ishikawa para analizar las causa efecto debido a ser una herramienta de calidad reconocida a nivel mundial. Ver Figura 10.

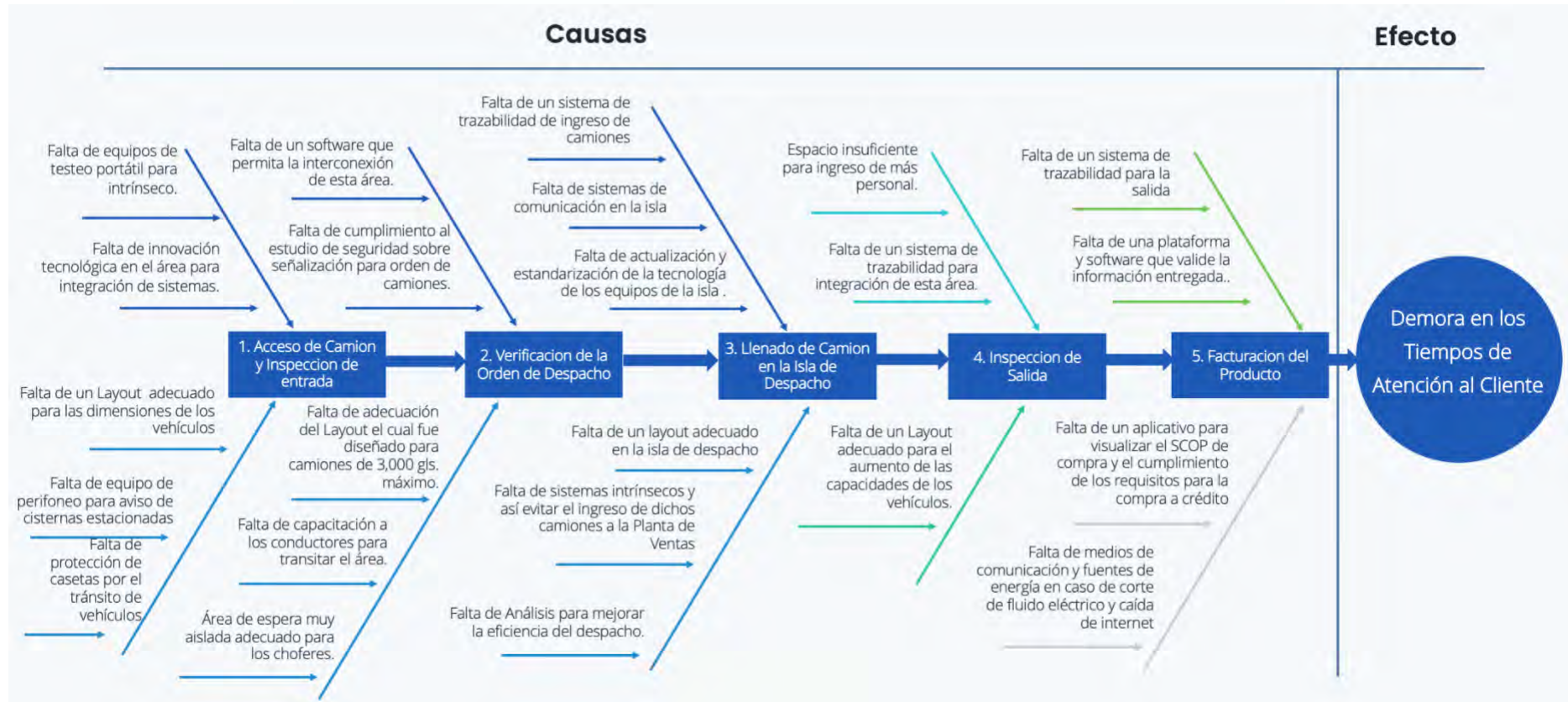
4.1.2 Matriz priorización Causa-Raíz

Para la aplicación de la matriz causa-raíz del problema principal se determinó una priorización para definir las causas de mayor importancia en el problema principal. Dicha matriz se evaluó basándose en los criterios de “Factibilidad” y “Beneficio”, por su grado de importancia, los cuales se explican en el Apéndice G.

De acuerdo con la Tabla 8, se concluye que el problema en la demora en la atención a camiones cisterna tiene seis principales causas que son de mayor importancia para su implementación, las cuales son:

Figura 10

Método de Ishikawa o Espina de Pescado sobre análisis final de las causas identificadas en la demora de atención.



- Falta de previsión de recursos para contar con equipos portátiles de verificación de sistemas intrínsecos y puesta a tierra “Scully”.
- Falta de innovación ante los avances tecnológicos para integración de áreas del proceso.
- Falta de decisión y/o recursos para la implementación de sistema de trazabilidad para camiones cisterna.
- Falta de análisis para mejorar la eficiencia y distribución en la isla de despacho.
- Falta de actualización de la tecnología de equipos en la isla de despacho (contómetros y electrobombas).
- Falta de análisis para implementar un aplicativo en donde se visualice el SCOP de compra y el cumplimiento de los requisitos para la compra a crédito.

Asimismo, de la evaluación se concluye que las actividades de menor importancia para ser implementados son los siguientes:

- Falta de un sistema de perifoneo para aviso de cisternas estacionadas.
- Falta de adecuación del Layout el cual fue diseñado para camiones de 3,000 gls máximo; sin embargo, en la actualidad ya se reciben camiones de hasta 6,000 gls.
- No priorización del uso de recursos dirigidos a los usuarios choferes para área de espera de atención.
- Falta de decisión de inversión y/o recursos para adecuar infraestructura existente en la isla de despacho.

Cabe señalar que para la evaluación del problema clave de la organización se consideraron aquellas que fueron de mayor importancia (mayor a 15 puntos) por el cual las valoraciones más altas corresponden a “Método” por la falta de sistemas de gestión informáticos y tecnológicos, “Entorno” por temas principalmente de seguridad, y “Medida” referidas al sistema de bombeo y conteo de combustible.

Tabla 8

Matriz de Priorización Causa - Raíz del Problema Central

Item	Problema	Categoría	Factibilidad	Beneficio	Resultado
Punto 1: Acceso de Camión Cisterna e Inspección de Entrada					
1	Falta de Equipos de Testeo de "Scully"	Entorno	4	4	16
2	Comunicación deficiente con facturación	Método	3	5	15
3	Techo corto en el acceso, lo cual limita la verificación del operario, quedando expuesto a las lluvias frecuentes en la región.	Maquinaria y Equipos	3	3	9
4	Comunicación con la playa de estacionamiento vía megáfono	Método	4	2	8
5	La Caseta de vigilancia no cuenta con protección de hormigón o metal ante posibles choques o descarrilamiento de vehículos	Entorno	5	2	10
Punto 2: Verificación de la orden de despacho					
1	Nula conexión con la vigilancia y áreas operativas	Método	3	5	15
2	Escasa señalización	Entorno	5	2	10
3	Rampa de acceso a playa angosta para el tamaño de los nuevos camiones cisterna de mayor capacidad	Maquinaria y Equipos	2	4	8
4	Conductores nuevos que desconocen el proceso	Método	5	2	10
5	Sala de espera de choferes sin agua, sin SSHH, y a la intemperie	Método	3	2	6
Punto 3: Llenado de Camión Cisterna en la Isla de Despacho					
1	Aislamiento con los otros tramos.	Método	3	5	15
2	Comunicación vía radio o teléfono con facturación, no contando con un sistema integrado de comunicación con los demás tramos.	Método	3	5	15
3	Techo de las islas de despacho muy cortas, estando por tal motivo, los operarios y las máquinas expuestas a lluvias y sol intensos, frecuentes en la región.	Maquinaria y Equipos	4	2	8
4	Mala distribución de las islas y los productos, siendo ineficiente su entrega; asimismo, una de las islas carece de brazo de entrega de gasolina.	Maquinaria y Equipos	3	5	15
5	Ingreso de camiones con sistemas intrínsecos y sobrellenados inoperativos.	Entorno	4	4	16
6	Islas con equipos (contómetros y electrobombas) de tecnología antigua.	Medida	3	5	15
Punto 4: Inspección de Salida de Camión Cisterna:					
1	Cuello de botella, al ser un solo hombre el que verifica los vehículos a su salida	Mano de Obra	4	3	12
2	Igualmente, que los otros tramos, está aislada del anterior y el siguiente	Método	3	5	15
3	Techo insuficiente en dimensión para la verificación de vehículos de mayor tamaño.	Maquinaria y Equipos	3	3	9
Punto 5: Facturación del Producto al Camión Cisterna					
1	Completamente aislada de los tramos anteriores.	Método	3	3	9
2	Verificación no automatizada de las compras de los clientes.	Método	3	5	15
3	Falla de Internet, Falla de ERP SAP, Falla de SCOP (Sistema de control de orden de pedido) que limita la atención	Método	3	3	9
4	Revisión excesiva de documentos enviados por los clientes al correo de la planta para atención.	Método	3	3	9

Nota. Adaptado de "Herramientas para la mejora de la calidad", por López, 2016.

Capítulo V Alternativas de Solución

Para abordar el problema central identificado en la Planta de Ventas Iquitos de Petroperú S.A se propusieron tres iniciativas de solución que posteriormente fueron evaluadas para seleccionar una sola, la cual fue propuesta como la alternativa más idónea para solventar la gestión de atención de camiones cisterna de la mencionada organización, que derivan de la identificación de soluciones por cada uno de los 5 puntos de atención al cliente:

5.1 Alternativas de Solución Identificadas

Se identificaron tres alternativas de solución orientadas a resolver el problema que posee actualmente la Planta de Ventas Iquitos (PVI), referidas a la gestión de atención de camiones cisterna. Las alternativas son.

Alternativa 1: Mejora de los procesos de gestión actuales para la atención a los camiones cisterna.

Alternativa 2: Implementación tecnológica y sistema de control de acceso para la atención a los camiones cisterna.

Alternativa 3: Modificación de infraestructura del *Layout* o distribución de la Planta para atención a camiones cisterna de mayores dimensiones.

Por ello, se presentaron un cuadro de propuestas de solución por puntos recorrido para cada alternativa, los que se muestran en la Tabla 9, Tabla 10 y Tabla 11. Y, el análisis de cada alternativa se presenta en el Apéndice H. Estas alternativas contribuyen en la reducción de tiempos de acuerdo con la información que se presenta en la Tabla 12, Tabla 13, Tabla 14 y Figura 6, respectivamente.

Tabla 9*Alternativa 1: Mejora de los Procesos de Gestión para la Atención a los Camiones Cisterna*

Puntos	Problema	Solución	Descripción actividad actual	Actividades proyectadas
Punto 1: “Puerta de Acceso” - Puente de inspección	Procedimientos sin conectividad	Mejorar los procedimientos para que el camión ingrese en forma rápida con la respectiva autorización.	Camión llega a la puerta 1 en donde el vigilante recolecta la información entregada por el chofer. Verifica temas de seguridad y dá pase al estacionamiento sin saber si tiene orden de abastecimiento. Alta incertidumbre de no cargar y hacer un trabajo en vano.	Mismas actividades, pero siendo más ágil las comunicaciones.
Punto 2: “Estacionamiento de Parqueo” - Facturación inicial	Falta de comunicación rápida cuando la prefactura está lista.	Mejorar las comunicaciones con medios.	El facturador llama por teléfono a la garita de salida quien retransmite la información de pase a la Puerta 1 que a su vez le avisa al chofer vía megáfono o apersonándose a la zona de estacionamiento. Posterior a eso, el camión baja a zona de precintado y queda esperando hasta recibir la orden a viva voz del despachador.	Mismo procedimiento, pero usando mejores medios de comunicación.
Punto N°3 “Zona de Despacho” - Puente de despacho	Procedimientos sin conectividad	Mejorar las comunicaciones con medios.	Queda esperando en la zonas aledañas a la Isla de despacho, hasta quedar libre la toma. Ingresa el camión y al término de la faena figura en el contómetro "Accuload" información que recoge manualmente en un cuaderno el despachador y lo retransmite en forma presencial al vigilante del punto 4: Puente de Inspección. Dicho vigilante llama por teléfono a facturación reportando el volumen entregado.	Mismo procedimiento, pero usando mejores medios de comunicación.
Punto N°4 “Puente de Inspección” - Fiscalización y precintado	Procedimientos sin conectividad	Mejorar las comunicaciones con medios.	Sale el camión de la Isla y verifica que la cantidad sea la indicada y colocación de precintos, con la capacidad de verificar 1 solo camión.	Mismo procedimiento, pero usando mejores medios de comunicación.
Punto N°5 “Área de Facturación” - Factuación final	Procedimientos sin conectividad	Mejorar las comunicaciones con medios.	Facturación muchas veces no cuenta con la información de que el camión ya culminó la faena. Esta información es recibida por teléfono.	Mismo procedimiento, pero usando mejores medios de comunicación.

Tabla 10

Alternativa 2: Implementación Tecnológica Control Acceso para Atención a Camiones Cisterna

Puntos	Problema	Solución	Descripción actividad actual	Actividades proyectadas
Punto 1: "Puerta de Acceso" - Puente de Inspección	Techo corto en el acceso. Comunicación deficiente con facturación y Software "Al Toque". Caseta de vigilancia no cuenta con protección de hormigón. Falta de Equipos de Testeo "Scully".	Implementación techo y rampa. Interconexión TI con estacionamiento, facturación y software "Al Toque". Implementación de seguridades y nueva caseta "Estación TI". Adquisición de equipo de testeo	Camión llega a la puerta 1. Vigilante recolecta información entregada por el chofer. Verifica temas de seguridad y da pase al estacionamiento. No tiene conocimiento si existe orden de abastecimiento. Alta incertidumbre sobre la carga y hacer un trabajo en vano.	Vigilante revisa en el sistema con nro. de placa la autorización de software de Petroperú; con código SAP como cliente. Vigilante da ingreso después de revisar las condiciones de seguridad del vehículo y este procede al Punto 2 Zona de Parquadero
Punto 2: "Estacionamiento de Parqueo" - Facturación inicial	Rampa de acceso a playa es angosta. Sala de espera de choferes sin agua, sin SSHH, y a la intemperie. Nula conexión con la vigilancia y áreas operativas. Escasa señalización	Semáforo para pase digital de tráfico hacia y desde estacionamiento. Implementación sala de espera con pantalla de llamado con videos del proceso de seguridad y advertencias. TI con Punto 1 y con la Isla de despacho. Implementación de señalética	El facturador llama por teléfono a la garita de salida quien retransmite la información de pase a la Puerta 1 que a su vez le avisa al chofer vía megáfono o apersonándose a la zona de estacionamiento. Camión baja a zona de precintado y queda esperando hasta recibir la orden a viva voz del despachador.	El chofer espera, visualizando la pantalla cuando Facturación concede el pase después de la emisión de la Pre-factura. El vehículo procede para el precintado y en espera de la autorización de la Isla.
Punto N°3 "Zona de Despacho" - Puente de despacho	Aislada totalmente del tramo anterior y del siguiente. Comunicación vía radio o teléfono con facturación, no tiene sistema integrado con los demás tramos. Techo de las islas de despacho muy cortas, los operarios y las máquinas expuestas a lluvias y sol intensos frecuentes en la región. Mala distribución de las islas y los productos, en una de las islas falta gasolina de 90 Camiones con sistemas intrínsecos y sobrellenos inoperativos Puente con tecnologías variadas, algunas ya obsoletas y otras muy modernas	Interconexión TI con facturación y tranquera. Interconexión TI con facturación y tranquera. Implementación de caseta y equipos de TI. Implementación de brazo de conexión y bomba para gasolina. Reubicación del punto de abastecimiento de Turbo A1 a zona independiente fuera de la isla para brindar mayor espacio y eliminar las paralizaciones de la entrega de los otros productos Solucionado en el Punto 1 Homologación de Contómetros Acculoads 4: 1 para la isla 2 y 1 para el Turbo A1.	Queda esperando en las zonas aledañas a la Isla de despacho, hasta quedar libre la toma. Ingresa el camión y al término de la faena figura en el contómetro "Accuload" información que recoge manualmente en un cuaderno el despachador y lo retransmite en forma presencial al vigilante del punto 4: Puente de Inspección. Dicho vigilante llama por teléfono a facturación reportando el volumen entregado.	El despachador, una vez que queda libre su Isla de despacho, da la autorización de ingreso del vehículo levantando la tranquera, y procedimiento el camión para su conexión de su toma al brazo. Al término queda registrado el volumen entregado, información que jala facturación para elaboración de la factura.
Punto N°4 "Puente de Inspección" - Fiscalización y precintado	Cuello de botella, al ser un solo hombre el que verifica los vehículos a su salida. Igual que en el Puente N°1, el techo ha quedado corto para la verificación de vehículos de mayor tamaño	Implementación de 1 puente adicional para poder hacer la verificación de 2 camiones a la vez. Implementar la cantidad de personal necesario.	Sale el camión de la Isla y verifica que la cantidad sea la indicada y colocación de precintos, con la capacidad de verificar 1 solo camión.	Sale el camión de la Isla y verifica que la cantidad sea la indicada y colocación de precintos, con la capacidad de verificar 2 camiones a la vez.
Punto N°5 "Área de Facturación" - Facturación final	Completamente aislada de los tramos anteriores. Verificación no automatizada de las compras de los clientes. Potestad de los funcionarios para poder elegir el orden de atención de acuerdo a parámetros no contemplados en un sistema. Falla de Internet, Falla de ERP SAP, Falla de SCOP que limita la atención. Revisión excesiva de documentos enviados por los clientes al correo de la planta para atención	Interconexión TI con Puerta 1, Estacionamiento, Isla de Entrega y Puente de Inspección. Implementación de aplicativo. Software con las autorizaciones respectivas. Implementación de Servicio Satelital. Contrato de servicio de Big Data en la nube.	Facturación muchas veces no cuenta con la información de que el camión ya culminó la faena. Esta información es recibida por teléfono.	El facturador recibe toda la información necesaria para elaborar la factura. Recibe la información de la verificación de cantidades para tener la luz verde de emitir la factura.

Tabla 11

Alternativa 3: Modificación e Incremento del Layout o Distribución Estructural de la Planta de Atención a Camiones Cisterna de Mayores

Dimensiones

Puntos	Problema	Solución	Descripción actividad actual	Actividades proyectadas
Punto 1: "Puerta de Acceso" - Puente de inspección	Techo corto en el acceso. Comunicación deficiente con facturación y Software "Al Toque". Caseta de vigilancia no cuenta con protección de hormigón. Falta de Equipos de Testeo "Scully".	Implementación techo y rampa Interconexión TI con estacionamiento, facturación y software "Al Toque". Implementación de seguridades y nueva caseta "Estación TI". Adquisición de equipo de testeo	Camión llega a la puerta 1. Vigilante recolecta información entregada por el chofer. Verifica temas de seguridad y dá pase al estacionamiento. No tiene conocimiento si existe orden de abastecimiento. Alta incertidumbre sobre la carga y hacer un trabajo en vano.	Vigilante revisa en el sistema con nro de placa la autorización de software de Petroperú; con código SAP como cliente. Vigilante dá ingreso despues de revisar las condiciones de seguridad del vehículo y este procede al Punto 2 Zona de Parquadero
Punto 2: "Estacionamiento de Parqueo" - Facturación inicial	Rampa de acceso a playa es angosta. Sala de espera de choferes sin agua, sin SSHH, y a la intemperie. Nula conexión con la vigilancia y áreas operativas. Escasa señalización	Semáforo para pase digital de tráfico hacia y desde estacionamiento. Implementación sala de espera con pantalla de llamado con videos del proceso de seguridad y advertencias. TI con Punto 1 y con la Isla de despacho. Implementación de señalética	El facturador llama por teléfono a la garita de salida quien retransmite la información de pase a la Puerta 1 que a su vez le avisa al chofer vía megáfono o apersonándose a la zona de estacionamiento. Camión baja a zona de precintado y queda esperando hasta recibir la orden a viva voz del despachador.	El chofer espera, visualizando la pantalla cuando Facturación concede el pase después de la emisión de la Pre-factura. El vehículo procede para el precintado y en espera de la autorización de la Isla.
Punto N°3 "Zona de Despacho" - Puente de despacho	Aislada totalmente del tramo anterior y del siguiente. Comunicación vía radio o teléfono con facturación, no tiene sistema integrado con los demás tramos. Techo de las islas de despacho muy cortas, los operarios y las máquinas expuestas a lluvias y sol intensos frecuentes en la región. Camiones con sistemas intrínsecos y sobrellenados inoperativos. Puente con tecnologías variadas, algunas ya obsoletas y otras muy modernas	Interconexión TI con facturación y tranquera. Implementación de caseta y equipos de TI Solucionado en el Punto 1 Homologación de Contómetros Acculoads 4: 1 para la isla 2 y 1 para el Turbo A1.	Queda esperando en las zonas aledañas a la Isla de despacho, hasta quedar libre la toma. Ingresa el camión y al término de la faena figura en el Contómetros "Accuload" información que recoge manualmente en un cuaderno el despachador y lo retransmite en forma presencial al vigilante del punto 4: Puente de Inspección. Dicho vigilante llama por teléfono a facturación reportando el volumen entregado.	El despachador, una vez que queda libre su Isla de despacho, da la autorización de ingreso del vehículo levantando la tranquera, y procedimiento el camión para su conexión de su toma al brazo. Al término queda registrado el volumen entregado, información que jala facturación para elaboración de la factura.
Punto N°4 "Puente de Inspección" - Fiscalización y precintado	Cuello de botella, al ser un solo hombre el que verifica los vehículos a su salida.	Implementación de 1 puente adicional para poder hacer la verificación de 2 camiones a la vez. Implementar la cantidad de personal necesario.	Sale el camión de la Isla y verifica que la cantidad sea la indicada y colocación de precintos, con la capacidad de verificar 1 solo camión.	Sale el camión de la Isla y verifica que la cantidad sea la indicada y colocación de precintos, con la capacidad de verificar 2 camiones a la vez.
Punto N°5 "Área de Facturación" - Facturación final	Completamente aislada de los tramos anteriores. Verificación no automatizada de las compras de los clientes. Potestad de los funcionarios para poder elegir el orden de atención de acuerdo a parámetros no contemplados en un sistema. Falla de Internet, Falla de ERP SAP, Falla de SCOP que limita la atención. Revisión excesiva de documentos enviados por los clientes al correo de la planta para atención.	Interconexión TI con Puerta 1, Estacionamiento, Isla de Entrega y Puente de Inspección. Implementación de aplicativo. Software con las autorizaciones respectivas. Implementación de Servicio Satelital. Contrato de servicio de Big Data en la nube.	Facturación muchas veces no cuenta con la información de que el camión ya culminó la faena. Esta información es recibida por teléfono.	El facturador recibe toda la información necesaria para elaborar la factura. Recibe la información de la verificación de cantidades para tener la luz verde de emitir la factura.

Tabla 12*Cuadro de Reducción de Tiempos en la Alternativa 1*

	95%	
Puntos	Tiempo Actual (min)	Tiempos Proyectados (min)
Punto 1: “Puerta de Acceso” - Puente de inspección	10	10
Tiempo de Espera en el parqueadero	34	32
Punto 2: “Estacionamiento de Parqueo” - Facturación inicial	2	2
Tiempo de Espera antes del ingreso a despacho (minutos)	39	37
Punto N°3 “Zona de Despacho” - Puente de despacho	22	21
Tiempo de Espera para fiscalización (minutos)	11	10
Punto N°4 “Puente de Inspección” - Fiscalización y precintado	5	5
Tiempo de Espera para emisión de factura (minutos)	0	0
Punto N°5 “Área de Facturación” - Factuación final	10	10
Tiempos totales	133	126
Tiempo reducido con la implementación		5%
Cisternas atendidas actual		50
Cisternas atendidas proy.		53
Incremento atención cisternas		3
% incremento cisternas		5%

Tabla 13*Cuadro de Reducción de Tiempos en la Alternativa 2*

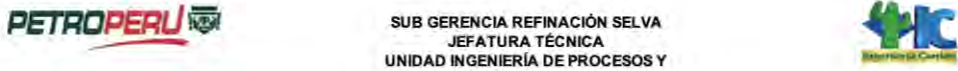
		75.66%
Puntos	Tiempo Actual (min)	Tiempos Proyectados (min)
Punto 1: "Puerta de Acceso" - Puente de inspección	10	8
Tiempo de Espera en el parqueadero (minutos)	34	26
Punto 2: "Estacionamiento de Parqueo" - Facturación inicial	2	2
Tiempo de Espera antes del ingreso a despacho (minutos)	39	30
Punto N°3 "Zona de Despacho" - Puente de despacho	22	17
Tiempo de Espera para fiscalización (minutos)	11	8
Punto N°4 "Puente de Inspección" - Fiscalización y precintado	5	4
Tiempo de Espera para emisión de factura (minutos)	0	0
Punto N°5 "Área de Facturación" - Factuación final	10	8
Tiempos totales	133	101
Tiempo reducido con la implementación		24%
Cisternas atendidas actual		50
Cisternas atendidas proy.		66
Incremento atención cisternas		16
% incremento cisternas		32%

Tabla 14*Cuadro de Reducción de Tiempos en la Alternativa 3*

		85.00%
Puntos	Tiempo Actual (min)	Tiempos Proyectados (min)
Punto 1: "Puerta de Acceso" - Puente de inspección	10	9
Tiempo de Espera en el parqueadero (minutos)	34	29
Punto 2: "Estacionamiento de Parqueo" - Facturación inicial	2	2
Tiempo de Espera antes del ingreso a despacho (minutos)	39	33
Punto N°3 "Zona de Despacho" - Puente de despacho	22	19
Tiempo de Espera para fiscalización (minutos)	11	9
Punto N°4 "Puente de Inspección" - Fiscalización y precintado	5	4
Tiempo de Espera para emisión de factura (minutos)	0	0
Punto N°5 "Área de Facturación" - Facturación final	10	9
Tiempos totales	133	113
Tiempo reducido con la implementación		15%
Cisternas atendidas actual		50
Cisternas atendidas proy.		59
Incremento atención cisternas		9
% incremento cisternas		18%

Figura 11

Cuadro de Costos Estimados de la Alternativa 3



SUB GERENCIA REFINACIÓN SELVA
JEFATURA TÉCNICA
UNIDAD INGENIERÍA DE PROCESOS Y
PROYECTOS

NOMBRE DEL PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DE ISLA DE DESPACHO Y RUTAS DE ACCESO DE PLANTA DE VENTAS IQUITOS
DISCIPLINA: GENERAL

PARTIDA	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
INSTALACIÓN BOMBAS DE PROCESOS					
T.1	Ingeniería de Detalles	glb	1.00	87,020.00	87,020.00
T.2	Procura de Materiales y Equipos	glb	1.00	382,327.59	382,327.59
T.3	Construcción de Obras	glb	1.00	3,901,071.38	3,901,071.38
T.3.1	Actividades Generales	glb	1.00	140,000.00	
T.3.2	Actividades Civiles	glb	1.00	3,411,510.46	
T.3.3	Actividades Mecanicas	glb	1.00	118,509.33	
T.3.4	Actividades Electricas	glb	1.00	101,051.59	
T.3.5	Actividades de Instrumentacion	glb	1.00	130,000.00	
TOTAL COSTO DIRECTO					4,370,418.97
GASTOS GENERALES Y DE ADMINISTRACIÓN (15%)					437,041.90
UTILIDAD (15%)					655,562.85
I.G.V. (18%)					983,344.268
TOTAL COSTO DEL SERVICIO (SOLES)					6,446,367.98
TOTAL COSTO DEL SERVICIO (US\$)					1,696,412.63

La paralización de la Alternativa 3 ocasionaría su no viabilidad.

5.2 Evaluación de las Alternativas de Solución

Una vez realizado el análisis de las causas que ocasionan el problema principal de la PVI, como se mencionó anteriormente, se identificaron tres alternativas de solución con el fin de conseguir una mejora en la situación en la cual se encuentra la empresa.

Alternativa 1: Revisión y mejora de los procesos de gestión actuales para la atención a los camiones cisterna.

Alternativa 2: Implementación tecnológica y sistema de control de acceso para la atención a los camiones cisterna.

Alternativa 3: Modificación e incremento de infraestructura del *Layout* o distribución estructural de la Planta para atención a camiones cisterna de mayores dimensiones.

Para determinar cuál es la mejor propuesta de solución para la PVI, se acordó evaluar cada alternativa considerando los siguientes criterios: tiempo, riesgo, inversión, impacto directo, y valor agregado. El análisis de dichas alternativas se encuentra en el Apéndice I.

Tabla 15*Evaluación de las Alternativas de Solución al Problema Clave Identificado*

VARIABLES	Ponderación	Alternativa 1: Revisión de los Procesos de Gestión	Alternativa 2: Implementación Proyecto TI Control de Acceso	Alternativa 3: Modificación de Infraestructuras (Layout)
Tiempo (C1)	37%	5	3	1
Riesgo (C2)	15%	5	3	1
Inversión (C3)	6%	5	3	1
Impacto (C4)	10%	1	5	5
Valor Agr. (C5)	32%	1	5	5
Total	100%	3.32	3.84	2.68

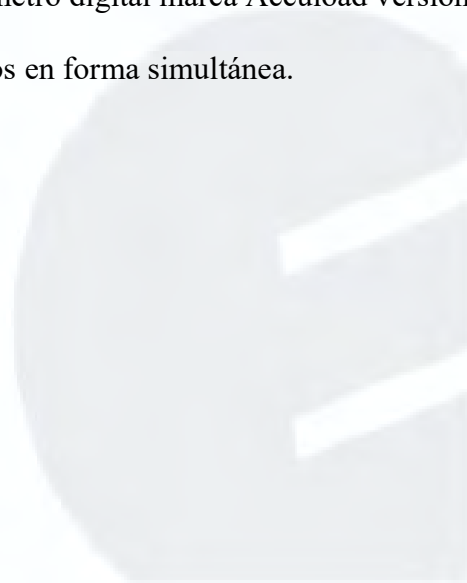
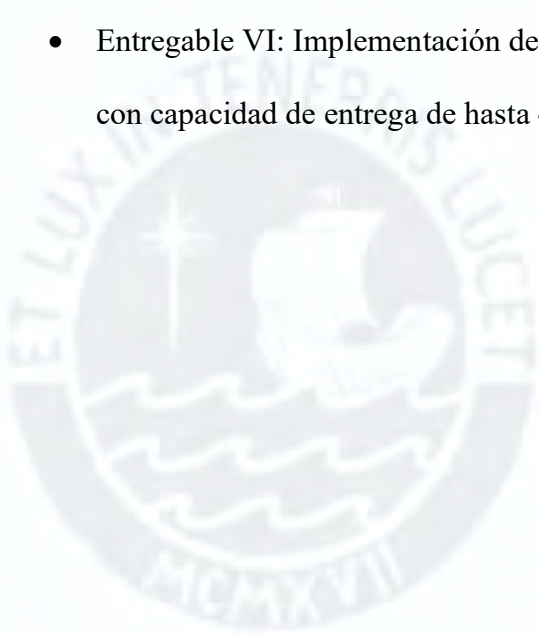
Del análisis realizado en el Apéndice I, y tal como se apreció en la Tabla 15, sobre las alternativas presentadas y evaluadas, la Alternativa N 2 es la que obtuvo el mayor puntaje, por lo tanto, es la mejor opción para solucionar el problema clave identificado en la PVI, la cual se vinculó con la gestión inadecuada de camiones cisterna. El puntaje obtenido representó un riesgo moderado al incumplimiento de los objetivos, con un alto valor agregado e impacto. Respecto a la inversión, definitivamente es mayor que el costo de solo revisar los procedimientos y menor que hacer grandes modificaciones de *Layout*. Respecto al tiempo, la implementación no paralizaría las operaciones.

5.3 Solución Propuesta

En este capítulo se presentan las actividades más relevantes de la solución propuesta, Alternativa 2, Implementación tecnológica y sistema de control de acceso para la atención a los camiones cisterna en la PVI.

- Entregable I: Implementación TI de los puntos del recorrido con Sistemas Informáticos y Comunicaciones.

- Entregable II: Implementación de trazabilidad a través de un sistema GPS en los camiones cisterna.
- Entregable III: Implementación del equipo de testeo en el ingreso.
- Entregable IV: Implementación de control de acceso para mejorar las condiciones de seguridad durante el movimiento de camiones en el parqueadero.
- Entregable V: Implementación de bombas y brazo de despacho en la isla 2 para completar la entrega de gasolinas.
- Entregable VI: Implementación de un contómetro digital marca Accuload versión 4 con capacidad de entrega de hasta 4 productos en forma simultánea.



Capítulo VI Plan de Implementación

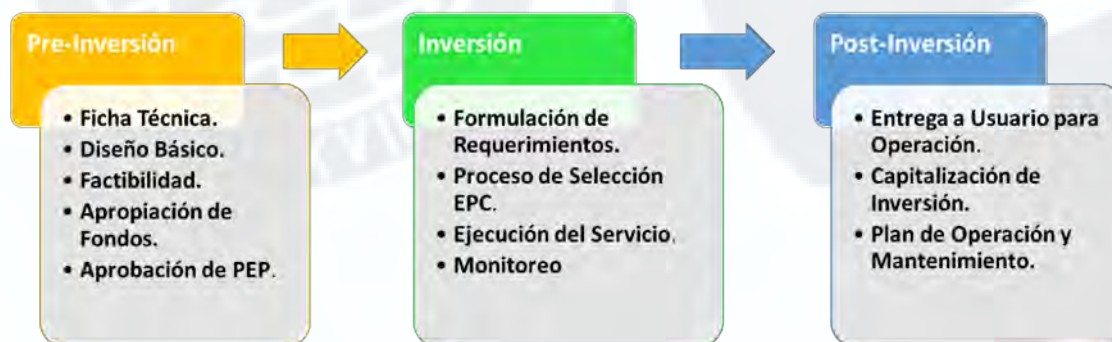
En este capítulo se presenta los detalles de cada una de las actividades pertinentes a las cinco etapas de la implementación de la alternativa de solución al problema de la gestión de camiones cisterna de la PVI, de acuerdo a las consideraciones; definición de actividades claves, proyección de la implementación de la alternativa mediante el diseño del Cronograma de Gantt, presupuesto e identificación de los factores clave de éxito de la opción planteada.

6.1 Actividades.

Para modernizar el proceso de despacho de combustibles en Planta de Ventas Iquitos, se consideró implementar un proyecto basado en el Manual de Presupuesto de Inversiones Petroperú -2016 y la Directivas de Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Petroperú 2018, la cual cuenta con el flujo de trabajo por fases descrito en la Figura 12.

Figura 12

Fases de Proyectos de Petroperú



De acuerdo con el cuadro anterior, el proyecto de “Implementación de Tecnología de Terminal y Control de Acceso de Planta Iquitos” se realizó en cinco etapas, que cubren el flujo del proyecto, se identificaron a los responsables por Empresa y Contratista Ejecutor de acuerdo con lo detallado en la Tabla 16.

Tabla 16*Etapas de Implementación del Sistema en Planta Iquitos*

Responsable	Item	Actividades	Fase Petroperú	Procesos PMI
Empresa	Etapa 1		Pre - Inversión	Indagación
	1	Estudios Previos		
	2	Aprobación de Proyecto		
	3	Indagación de Mercado	Inversión	Planificación
	4	Elaboración de Requerimiento		
5	Proceso de Contratación - EPC			
Contratista	Etapa 2		Ejecución, Monitoreo y Control	
	6	Actividades Preliminares		
		6.1 Gestión Documentaria		
		6.2 Permisología		
		6.3 Revisión de Ingeniería Básica		
		6.4 Desarrollo de Ingeniería de Detalle		
	7	Gestión de Recursos		
	8	Implementación de Contingencias		
	Etapa 3			
	9	Ejecución de Trabajos - Especialidad Mecánica		
	10	Ejecución de Trabajos - Especialidad Eléctrica		
	11	Ejecución de Trabajos - Especialidad Instrumentación		
	12	Configuración y Programación de Hardware y Software		
	13	Comisionamiento de Sistema de Terminales		
14	Puesta en Marcha del Sistema de Terminales			
Etapa 4				
15	Capacitación de Personal Operativo de PVI			
16	Cierre de Contrato			
Empresa	Etapa 5		Post - Inversión	Cierre
	17	Cierre de Proyecto y Capacitación		
	18	Operación y Mantenimiento		

El plan de actividades se formuló y consideró los procesos predictivos (modelo tradicional de ejecución de proyectos), que tienen en su enfoque; la coordinación, disciplina y monitoreo de los avances, de acuerdo con las recomendaciones de la guía del PMBOK v.6 (Project Management Body of Knowledge) y las metodologías ágiles logrando una integración del recurso humano, la adaptabilidad al cambio y la mayor satisfacción del

usuario-cliente, al obtener un mejor resultado gracias a la integración de ambos modelos de trabajo (sistema híbrido - Predictivo + Ágil), de acuerdo con los esquemas de la Figura 13.

Figura 13

Metodologías para Proyectos



Nota. Tomado de “Metodología Híbrida”, por Fernando Arciniega, s.f.

(<https://fernandoarciniega.com/metodologia-hibrida/>). Información de dominio público. & “3 Metodologías del Ciclo de vida de desarrollo de software. Pros y Contras”, por León, 2019 (<https://www.linkedin.com/pulse/3-metodolog%C3%ADas-del-ciclo-de-vida-desarrollo-software-pros-leon-maza/>). Información de dominio público.

Se usó el siguiente ciclo de proyecto:

- (a) Iniciación; para definir los objetivos, estrategias, responsables, lineamientos, presentación y aprobación del proyecto con los recursos a utilizar.
- (b) Planificación; con el fin de definir alcance, presupuesto, cronograma, calidad, riesgos, etc., además de identificar las necesidades de los clientes y la satisfacción con respecto a los productos despachados.
- (c) Ejecución; con el propósito de seleccionar y contratar a la empresa integradora de la tecnología, así como, establecer la inducción de seguridad.
- (d) Seguimiento y control; con el objetivo de monitorear al contratista, controlar las etapas de implementación, y la revisión al detalle del cumplimiento del presupuesto.

(e) Finalmente, el cierre; en esta última parte se valida y reconoce el logro del objetivo del proyecto.

6.1.1 Etapa 1 – Gestión de Aprobación de Proyecto y Proceso de Contratación.

Es imprescindible la aprobación del formato PEP (Plan de Entrega del Proyecto) con el monto total requerido para iniciar la ejecución y se debe indicar los trabajos considerados en el alcance del proyecto. La apropiación de fondos es el primer paso para iniciar o continuar la ejecución de todas las inversiones incluidas en el presupuesto aprobado por el Directorio.

En esta etapa la hoja de aprobación del proyecto (Project Charter) requiere los estudios previos de factibilidad con evaluación de indicadores económicos VAN, TIR, PayOut para establecer la rentabilidad del proyecto y desarrollo de la ingeniería básica (presupuesto Clase 3: -20%/+30%) fin establecer los requerimientos técnicos mínimos para determinar el tipo de contratación en la modalidad EPC (Ingeniería, Procura y Construcción) y la puesta en marcha.

Con respecto al proceso de contratación EPC, bajo llave en mano, la selección de postores será realizada mediante la plataforma de contratación pública SEACE y se consideras las bases administrativas para finalmente realizar la suscripción del contrato literal con el postor ganador.

6.1.2 Etapa 2 – Actividades Preliminares del Contratista.

Las actividades preliminares de la empresa encargada del EPC están relacionadas con la gestión de documentos de administración del contrato y de seguridad; asimismo, la realización de los trámites correspondientes ante las principales instituciones tales como la DGH (Dirección General de Hidrocarburos) en referencia a la aprobación del Instrumento de Gestión Ambiental, OSINERGMIN (Organismo Supervisor de la Inversiones en Energía y

Minas) en referencia a la aprobación del Estudio de Riesgos y Opinión Técnica Favorable, licencias municipales para construcción, entre otras.

En referencia a la revisión de la Ingeniería Básica, esta actividad es crítica para actualizar el escenario y verificar los requerimientos técnicos mínimos para la elaboración de la “Ingeniería de Detalle” cuya responsabilidad y riesgo la asume el contratista.

Con respecto a la gestión de recursos, la contratista debe adquirir los recursos humanos de acuerdo con el perfil, habilidades y experiencia requeridos o solicitados para la ejecución del proyecto. En el proceso de contratación, generalmente se le solicita al postor ofertar considerando un residente o staff mínimo con calificaciones que deben ser aprobadas por la entidad. Para la implementación del Plan de Contingencias del proyecto se debe realizar el análisis de riesgo respectivo en forma cualitativa y cuantitativa.

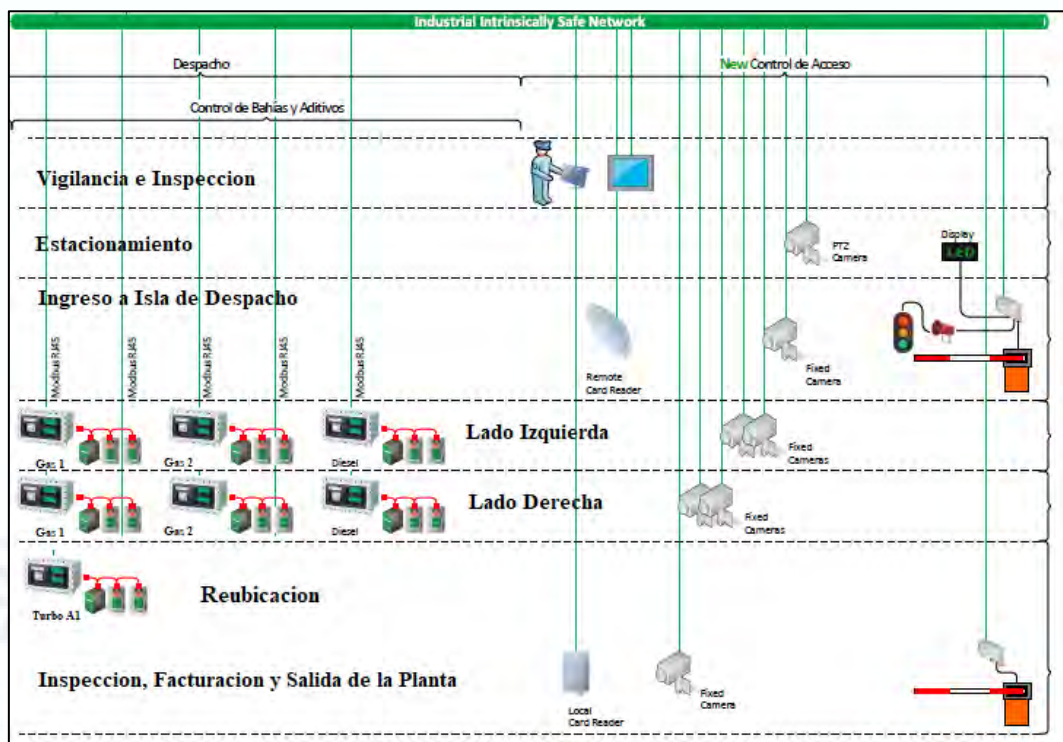
Debido a que la alternativa seleccionada no considera modificaciones estructurales o de *Layout*, no se considera necesario realizar una paralización de las actividades de despacho de cisternas, como sí ocurre en la Alternativa 3 y de ser requerido un periodo para las pruebas, la planta cuenta con el inventario mínimo de 15 días para cumplir con el requerimiento de los clientes para su abastecimiento.

6.1.3 Etapa 3 – Ejecución de la implementación del Proyecto por el Contratista.

La ejecución del servicio consta de trabajos en las especialidades mecánica, eléctrica y electrónica; así como, configuración, comisionamiento (puesta en marcha de los equipos en forma gradual) y puesta en marcha. Con respecto a la implementación del proyecto, para la solución propuesta se ha planteado entregables, los cuales se detallan en el Apéndice J, de acuerdo con el cuadro de la Figura 14, en donde se plasman los puntos a intervenir.

Figura 14

Arquitectura y Diagrama General de Implementación



Nota. Tomado de “Sistema de Control de Acceso Planta de Ventas Iquitos”, por Schneider Electric, 2017.

6.1.4 Etapa 4 – Capacitación de Personal y Cierre de Contratos.

Después de culminar con la instalación y las pruebas de funcionamiento se requiere concluir con las respectivas capacitaciones de los usuarios claves, *key user*, sobre el equipamiento e instalación brindado por los fabricantes. Asimismo, se procede al cierre documentario, liquidación financiera del proyecto, y recepción del servicio con un comité de recepción presidido por personal de la planta de ventas, ingeniería de proyectos, representante de la Gerencia y supervisión contratada.

6.1.5 Etapa 5 – Cierre Proyecto, Operación y Mantenimiento.

El cierre del proyecto se realiza cuando culmina el proceso de capitalización (dar valor a los activos implementados), y se realiza la entrada en Operación y Mantenimiento a cargo de la Planta de Ventas Iquitos.

6.2 Plan de Implementación (Gantt Chart) y Presupuesto

El plan de implementación contempla un período de nueve meses desde la concepción del proyecto, aprobación por parte del directorio, implementación y cierre del proyecto, en donde se abordan las cinco actividades propuestas; (a) Etapa 1, se aprueba el proyecto con la contratación de la empresa en un periodo de 14 semanas; (b) Etapa 2, con actividades preliminares en un periodo de ocho semanas; (c) Etapa 3, con la implementación del sistema en un periodo de 13 semanas; (d) Etapa 4, con capacitación y cierre en un periodo de tres semanas; (e) Etapa 5, de cierre y capitalización en un periodo de una semana. El cronograma para la implementación del proyecto se visualizó en la Figura 15.

El presupuesto total para la implementación de las soluciones al problema central sobre la deficiente gestión de camiones cisterna en Planta Iquitos, asciende a una inversión aproximada de 520,000 dólares americanos incluido IGV. El detalle del presupuesto se encuentra especificado en la Tabla 17.

6.3 Factores Clave para el Éxito de la Implementación

Para desarrollar apropiadamente cada una de las soluciones propuestas en el presente informe de auditoría y garantizar el impacto esperado en la implementación, para mejorar la gestión del capital de trabajo, se identificaron factores clave para su implementación. El detalle de cada uno de los factores clave se encuentran explicados en el Apéndice K.

- Convicción y compromiso de la Gerencia General
- Comunicación e involucramiento de los colaboradores
- Equipo de trabajo altamente calificado y capacitado
- Selección de tecnología
- Riesgos, condiciones ambientales y logísticas
- Alcances del proyecto y condiciones contractuales claras

Tabla 17*Presupuesto para la Implementación de las Soluciones Clase 3 (-20% + 30%)*

Item	Descripción		Parcial US\$
1	Suministro e implementación de Sistema TAS		105,762.71
1.01	Suministro de tablero de comunicación. Incluye equipos, cableado, numeradores y accesorios varios	68,745.76	
1.02	Suministro de equipos, brazos, Contómetro <i>Acculoads</i> en TC-TAS, incluye PLC, cableado, numeradores y accesorios varios	37,016.95	
2	Licencias, desarrollos e integración	17,627.12	17,627.12
3	Servicios preliminares		54,644.07
3.01	Gestión e ingeniería del proyecto	21,857.63	
3.02	Logística de Personal, elementos de seguridad	32,786.44	
4	Servicio de especialidad eléctrica		51,118.65
4.01	Suministro y montaje de tableros de distribución y UPS	20,447.46	
4.02	Tendido y conexionado de cables	17,891.53	
4.03	Sistema a tierra	12,779.66	
5	Obras de instrumentación		56,406.78
5.01	Montaje de tableros de control	33,844.07	
5.02	Cableado	22,562.71	
6	Obras de mecánica		49,355.93
6.01	Montaje de brazos de carga, reubicación brazo TA1 y Contómetro <i>Accuload IV</i>	22,210.17	
6.02	Instalación de casetas, semáforos, tranqueras, sala de monitoreo	27,145.76	
7	Comisionamiento, puesta en servicio, DOC. AS-BUILT y capacitación		17,627.12
7.01	Puesta en servicio	7,932.20	
7.02	Documentación AS-BUILT	4,406.78	
7.03	Capacitación	5,288.14	
	Total Costo Directo		352,542.38
	Gastos Generales	10%	35,254.24
	Utilidades	15%	52,881.36
	Sub-total		440,677.98
	Total General sin IGV		79,322.04
	Impuestos (IGV) 18%		
	Total General con IGV		520,000.01

Capítulo VII Resultados Esperados

Las alternativas de mejora desarrolladas en el Capítulo V representan un impacto positivo para la Planta de Ventas Iquitos de Petroperú, toda vez que, al optimizar el uso de los recursos tecnológicos en los procesos internos, permitirá alcanzar mayor proyección en las ventas, por lo tanto, se obtendrá una mayor rentabilidad y satisfacción del cliente.

7.1 Resultados Esperados del Plan de Implementación

Los resultados que se esperan tener tras la implementación de la alternativa de solución al problema (Alternativa 2 - Implementación tecnológica y sistema de control de acceso para la atención a los camiones cisterna en la Planta de Ventas Iquitos) son:

Reducción de los reclamos, los mismos que se han evidenciado por la falta de atención creándose un mercado secundario por parte de los clientes y transportistas. Esta demanda insatisfecha se originó por el incremento de la demanda del mercado y mayores dimensiones de los camiones que ingresan a la instalación frente a una oferta de cantidad entregada que se mantuvo a lo largo de los años como constante.

Reducción en el tiempo de espera de atención de los camiones cisterna de un 24%, con lo cual se estima un incremento de atención de camiones cisterna en 16 aproximadamente, con un volumen adicional de 40,448.95 galones atendidos, logrando reducir la brecha de 37% a 17% debido a que la demanda es de 4,760 barriles por día. La utilización y la eficiencia de la zona de despacho por el incremento del caudal de la bomba nueva de turbo A1 en un 23.2%, reubicación en una disposición más eficiente del brazo de turbo, y la adición de un brazo de gasolina en la isla de despacho con contómetros digitales ACCULOAD 4.0.

La mejora en la toma de decisiones debido a la implementación de herramientas tecnológicas que permitan el ajuste, corrección o aplicación de acciones con el propósito de que se desarrolle el flujo de trabajo en forma correcta. En pocas semanas de haber iniciado la

implementación, contar con una reducción significativa de los tiempos de atención de los camiones cisterna y una mejor comunicación entre áreas o estaciones de trabajo y mejora en el clima laboral.

Se estima que la precisión para el cálculo de inventarios tendrá solo un error de 0,5% por la nueva tecnología instalada siendo el anterior error estimado en 2%.

7.2 Recuperación de la Inversión

Para determinar la viabilidad de la implementación del presente proyecto de mejora, es necesario calcular, en primer lugar, el Costo de Oportunidad del Capital (COK). Con esa información, se determinó los indicadores más significativos para la evaluación económica financiera del proyecto, como son: el Valor Actual Neto del Flujo de Caja (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Período de Recuperación (PAYBACK) y el Índice de Rentabilidad (Costo-Beneficio).

7.2.1 Costo de Oportunidad del Capital:

Para calcular el costo de oportunidad se utilizó el Modelo de Precios Activos de Capital (MPAC o CAPM) se consideró el riesgo país al mes de octubre 2022 y el Beta de la empresa Repsol con la Planta de Ventas de Relapasa de la BVL (*Investing*, 2022). Dicha información se encuentra en la Figura 16.

7.2.2 El Análisis de Sensibilidad:

El área financiera permitirá a la empresa predecir los resultados del presente proyecto de mejora, ayudando a comprender las incertidumbres, las limitaciones y los alcances de un modelo de decisión, considerando en adición al escenario Esperado, los escenarios Optimista y Pesimista, tal como se muestra en la Tabla 18.

Figura 16

Cálculo del Beta y Aplicación Modelo CAPM

Desapalancado y Apalancado de Beta Petroperú

CAPM = $K_{LR} + (K_M - K_{LR}) \text{Beta}$		KS = CAPM + Riesgo País
Beta de Referencia: La Pampilla		BL 1.71
BL = $(B_u (1 + (1-t_c)) * (D/E))$		
Donde:		
BU	Beta desapalancado	0.43
1-tc	Escudo Fiscal	71%
D	Deuda	70%
E	Capital	30%
Estructura Petroperú		
D	Deuda	
E	Capital	
BU = $(BL) / ((1 + (1-t_c)) * (D/E))$		
BL Petroperú		2.60

CAPM = $K_{LR} + (K_M - K_{LR}) \text{Beta}$	$K_s = \text{CAPM} + \text{Riesgo país}$
Rendimiento bolsa de valores de NY Índice Standard a Poor's 500 promedio 20 años KM	7.65%
Rendimiento bonos del tesoro norteamericano T-Bond promedio 20 años KLR	3.52%
Beta promedio de la empresa últimos cinco años	2.60
Riesgo país	1.77%
CAPM = $3,52\% + (7,65\% - 3,52\%) * 2,60$	14.26%
$K_s = \text{CAPM} + \text{Riesgo país} \quad K_s = 14,26\% + 1,77\%$	16.03%

Nota. Adaptado de “Refinería La Pampilla SAA (RELAPACI)”, por Investing, 2022 (<https://es.investing.com/equities/relapasa>); “Rentabilidad del bono U.S. 20-Year”, Investing, 2022 (<https://es.investing.com/rates-bonds/us-20-year-bond-yield-historical-data>) & “Riesgo país de Perú baja siete puntos básicos y cierra en 1.77 puntos porcentuales”, por Gestión, 2022 (<https://gestion.pe/economia/riesgo-pais-de-peru-baja-siete-puntos-basicos-y-cierra-en-177-puntos-porcentuales-noticia/>)

Tabla 18*Escenarios*

Descripción	Variación Inversión	Variación Precio Venta
Optimista	-10.00%	10.00%
Esperado	0.00%	0.00%
Pesimista	30.00%	-30.00%

Para los escenarios presentados se considera la tendencia de la volatilidad de los precios internacionales de los combustibles, los cuales se encuentran actualmente en alza debido a la coyuntura del conflicto Rusia – Ucrania iniciado en febrero del 2022. Sin embargo, de acuerdo con las proyecciones del MEF se consideró que el precio actual va a disminuir para el próximo año en 10%, 25% en el 2024 y 35% en los años 2025 y 2026 (Burneo, 2022).

Con respecto a los costos de ventas, gastos administrativos y los gastos de ventas se usaron las referencias de los estados financieros del 2019 y 2020 de Petroperú ubicados en el Superintendencia de Mercado de Valores (SMV) por pesos de 81%, 8.50% y 6.50% respectivamente.

Con respecto a la tasa de cambio se usó 3.84 de acuerdo con las proyecciones realizadas en la exposición del sustento del presupuesto 2023 por el MEF (Burneo, 2022). Asimismo, no se considerará un valor residual debido a que los equipos tecnológicos tienen máximo cinco años de obsolescencia por su ciclo de vida.

7.2.3 Escenario Esperado

En este escenario se consideró que, a partir de las acciones de mejora implementadas; no existirá ninguna variación con respecto a la inversión y al precio de venta, tal como se muestra en la Tabla 19. En ese sentido, los resultados del Flujo de Caja Económico demostraron la viabilidad del proyecto, obteniéndose una tasa interna de retorno (TIR) de 69.75 %, valor actual neto (VAN) de: S/ 12,269,108.52 con un período de recuperación de la

inversión (PAYBACK) es 2.28 años y con un Índice de Rentabilidad de 8.25 (ver Tabla 19).

Tabla 19

Escenario Esperado: Flujo de Caja Económico 2023 - 2027 (en soles)

Descripción	Año 0	2,023	2,024	2,025	2,026	2,027
Ventas incrementales		S/. 221,211,587.55	S/. 199,090,428.79	S/. 165,908,690.66	S/. 143,787,531.91	S/. 143,787,531.91
Costo de Ventas		S/. -199,466,488.49	S/. -179,519,839.64	S/. -149,599,866.37	S/. -129,653,217.52	S/. -129,653,217.52
Ganancia Bruta		S/. 21,745,099.06	S/. 19,570,589.15	S/. 16,308,824.29	S/. 14,134,314.39	S/. 14,134,314.39
Gastos Administrativos		S/. -8,688,085.10	S/. -7,819,276.59	S/. -6,516,063.83	S/. -5,647,255.32	S/. -5,647,255.32
Gastos de Ventas		S/. -3,893,323.94	S/. -3,503,991.55	S/. -2,919,992.96	S/. -2,530,660.56	S/. -2,530,660.56
Depreciación y/o amortización		S/. -338,440.68	S/. -338,440.68	S/. -338,440.68	S/. -338,440.68	S/. -338,440.68
Ganancia Operativa (EBIT)		S/. 8,825,249.34	S/. 7,908,880.34	S/. 6,534,326.84	S/. 5,617,957.83	S/. 5,617,957.83
Impuesto a las ganancias (29.5%)		S/. -2,603,448.56	S/. -2,333,119.70	S/. -1,927,626.42	S/. -1,657,297.56	S/. -1,657,297.56
Ganancia Operativa Neta (EBIT - impuestos) NOPAT		S/. 6,221,800.78	S/. 5,575,760.64	S/. 4,606,700.42	S/. 3,960,660.27	S/. 3,960,660.27
(+) Depreciación y amortización		S/. 338,440.68	S/. 338,440.68	S/. 338,440.68	S/. 338,440.68	S/. 338,440.68
(-) Cambio en capital de trabajo (15 días)		S/. -10,467,425.28	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 10,467,425.28
(+) Valor residual						S/. 0.00
Inversiones	S/. - 1,692,203.38			S/. 0.00		
Flujo de Caja Libre Proyectado	S/. - 1,692,203.38	S/. -3,907,183.82	S/. 5,914,201.31	S/. 4,945,141.09	S/. 4,299,100.95	S/. 14,766,526.23
Flujo de Caja Descontado	S/. - 1,692,203.38	S/. -3,759,870.06	S/. 5,476,638.68	S/. 4,406,620.66	S/. 3,686,494.71	S/. 12,184,937.49
Flujo de Caja Acumulado	S/. - 1,692,203.38	S/. -5,452,073.44	S/. 24,565.24	S/. 4,431,185.90	S/. 8,117,680.60	S/. 20,302,618.10
Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC)	8.93%					
Valor Actual Neto (VAN)	S/ 12,269,180.52					
Tasa Interna de Retorno (TIR)	69.75%					
PAY OUT (años)	2.28					

Índice de Rentabilidad Mide el valor presente de los retornos por
cada dólar invertido

Valor Actual FLC 13,961,311.90

Inversión Inicial 1,692,203.38

Índice de Rentabilidad C/B 8.25 Se acepta porque es
mayor a 1

Tabla 20

Escenario Optimista: Flujo de Caja Económico 2023 - 2027 (en soles)

Descripción	Año 0	2,023	2,024	2,025	2,026	2,027
Ventas incrementales		S/. 243,332,746.30	S/. 218,999,471.67	S/. 182,499,559.73	S/. 158,166,285.10	S/. 158,166,285.10
Costo de Ventas		S/. -219,413,137.34	S/. -197,471,823.61	S/. -164,559,853.01	S/. -142,618,539.27	S/. -142,618,539.27
Ganancia Bruta		S/. 23,919,608.96	S/. 21,527,648.07	S/. 17,939,706.72	S/. 15,547,745.83	S/. 15,547,745.83
Gastos Administrativos		S/. -9,556,893.61	S/. -8,601,204.25	S/. -7,167,670.21	S/. -6,211,980.85	S/. -6,211,980.85
Gastos de Ventas		S/. -4,282,656.33	S/. -3,854,390.70	S/. -3,211,992.25	S/. -2,783,726.62	S/. -2,783,726.62
Depreciación y/o amortización		S/. -338,440.68	S/. -338,440.68	S/. -338,440.68	S/. -338,440.68	S/. -338,440.68
Ganancia Operativa (EBIT)		S/. 9,741,618.34	S/. 8,733,612.44	S/. 7,221,603.59	S/. 6,213,597.68	S/. 6,213,597.68
Impuesto a las ganancias (29.5%)		S/. -2,873,777.41	S/. -2,576,415.67	S/. -2,130,373.06	S/. -1,833,011.32	S/. -1,833,011.32
Ganancia Operativa Neta (EBIT - impuestos) NOPAT		S/. 6,867,840.93	S/. 6,157,196.77	S/. 5,091,230.53	S/. 4,380,586.37	S/. 4,380,586.37
(+) Depreciación y amortización		S/. 338,440.68	S/. 338,440.68	S/. 338,440.68	S/. 338,440.68	S/. 338,440.68
(-) Cambio en capital de trabajo (15 días)		S/. -11,514,167.81	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 11,514,167.81
(+) Valor residual						S/. 0.00
Inversiones	S/. -			S/. 0.00		
	1,522,983.04					
Flujo de Caja Libre	S/. -	S/. -4,307,886.20	S/. 6,495,637.44	S/. 5,429,671.20	S/. 4,719,027.04	S/. 16,233,194.85
Proyectado	1,522,983.04					
Flujo de Caja Descontado	S/. -	S/. -4,145,464.64	S/. 6,015,057.21	S/. 4,838,385.97	S/. 4,046,582.86	S/. 13,395,192.72
	1,522,983.04					
Flujo de Caja Acumulado	S/. -	S/. -5,668,447.68	S/. 346,609.53	S/. 5,184,995.50	S/. 9,231,578.37	S/. 22,626,771.08
	1,522,983.04					
Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC)	8.93%					
Valor Actual Neto (VAN)	S/.					
	13,795,553.32					
Tasa Interna de Retorno (TIR)	75.54%					
PAY OUT (años)		2.18				

Índice de Rentabilidad	Mide el valor presente de los retornos por cada dólar invertido
------------------------	---

Valor Actual FLC	15,318,536.36
------------------	---------------

Inversión Inicial	1,522,983.04
-------------------	--------------

Índice de Rentabilidad C/B	10.06	Se acepta porque es mayor a 1
----------------------------	-------	-------------------------------

Nota: Las ventas bajan debido a la baja del precio del barril.

Tabla 21

Escenario Pesimista: Flujo de Caja Económico, 2023 - 2027 (en soles)

Descripción	Año 0	2,023	2,024	2,025	2,026	2,027
Ventas incrementales		S/. 154,848,111.28	S/. 139,363,300.16	S/. 116,136,083.46	S/. 100,651,272.33	S/. 100,651,272.33
Costo de Ventas		S/. -139,626,541.94	S/. -125,663,887.75	S/. -104,719,906.46	S/. -90,757,252.26	S/. -90,757,252.26
Ganancia Bruta		S/. 15,221,569.34	S/. 13,699,412.41	S/. 11,416,177.00	S/. 9,894,020.07	S/. 9,894,020.07
Gastos Administrativos		S/. -6,081,659.57	S/. -5,473,493.61	S/. -4,561,244.68	S/. -3,953,078.72	S/. -3,953,078.72
Gastos de Ventas		S/. -2,725,326.76	S/. -2,452,794.08	S/. -2,043,995.07	S/. -1,771,462.39	S/. -1,771,462.39
Depreciación y/o amortización		S/. -338,440.68	S/. -338,440.68	S/. -338,440.68	S/. -338,440.68	S/. -338,440.68
Ganancia Operativa (EBIT)		S/. 6,076,142.33	S/. 5,434,684.03	S/. 4,472,496.58	S/. 3,831,038.28	S/. 3,831,038.28
Impuesto a las ganancias (29.5%)		S/. -1,792,461.99	S/. -1,603,231.79	S/. -1,319,386.49	S/. -1,130,156.29	S/. -1,130,156.29
Ganancia Operativa Neta (EBIT - impuestos) NOPAT		S/. 4,283,680.35	S/. 3,831,452.24	S/. 3,153,110.09	S/. 2,700,881.99	S/. 2,700,881.99
(+) Depreciación y amortización		S/. 338,440.68	S/. 338,440.68	S/. 338,440.68	S/. 338,440.68	S/. 338,440.68
(-) Cambio en capital de trabajo (15 días)		S/. -7,327,197.69	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 7,327,197.69
(+) Valor residual						S/. 0.00
Inversiones	S/. - 2,199,864.39			S/. 0.00		
Flujo de Caja Libre Proyectado	S/. - 2,199,864.39	S/. -2,705,076.67	S/. 4,169,892.92	S/. 3,491,550.77	S/. 3,039,322.66	S/. 10,366,520.36
Flujo de Caja Descontado	S/. - 2,199,864.39	S/. -2,603,086.34	S/. 3,861,383.07	S/. 3,111,324.72	S/. 2,606,230.24	S/. 8,554,171.83
Flujo de Caja Acumulado	S/. - 2,199,864.39	S/. -4,802,950.72	S/. -941,567.65	S/. 2,169,757.07	S/. 4,775,987.31	S/. 13,330,159.14
Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC)	8.93%					
Valor Actual Neto (VAN)	S/. 7,689,774.12					
Tasa Interna de Retorno (TIR)	51.46%					
PAY OUT (años)	2.73					
Índice de Rentabilidad		Mide el valor presente de los retornos por cada dólar invertido				
Valor Actual FLC	9,889,638.51					
Inversión Inicial	2,199,864.39					
Índice de Rentabilidad C/B	4.50	Se acepta porque es mayor a 1				

7.2.4 Escenario Optimista

En este escenario se consideró que, a partir de las acciones de mejora implementadas; existirá una reducción del costo de inversión de hasta 10%, considerando que las empresas integradoras reducirán su precio por debajo de este monto y ocurrirá un incremento máximo del precio de combustibles de hasta 10%, considerando que superando este precio la población demandará reducciones de precios por descontento social. En ese sentido, los resultados del Flujo de Caja Económico demostraron la viabilidad del proyecto, obteniéndose una tasa interna de retorno (TIR) de 75.54 %, valor actual neto (VAN) de: S/ 13,795,553.32 con un período de recuperación de la inversión (PAYBACK) es a partir de los 2 años y 3 meses con un Índice de Rentabilidad de 10.06 (ver Tabla 20).

7.2.5 Escenario Pesimista

Por otro lado, este escenario consideró que, a partir de las acciones de mejora implementadas; existirá un incremento en el monto de inversión de hasta 30%; se consideró una reducción de los precios de venta de hasta el 30% debido a un reajuste del precio del crudo internacional, tal como se muestra en la Tabla 21. Sin perjuicio de lo anterior, los resultados demostraron la viabilidad del proyecto, obteniéndose una tasa interna de retorno (TIR) de: 51.46 %, valor actual neto (VAN) de: S/ 7,689,774.12 con un período de recuperación de la inversión (PAYBACK) a partir 2.73 años con un Índice de Rentabilidad de 4.50 (ver Tabla 21). En la Tabla 22 se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 22

Resultados Obtenidos

	VAN S/.	VAN US\$	TIR (%)	PAY OUT (años)	C/B
Pesimista	7,689,774.13	2,002,545.34	51.46%	2.73	4.50
Esperado	12,269,108.52	3,195,080.34	69.75%	2.28	8.25
Optimista	13,795,553.32	3,592,592.01	75.54%	2.18	10.06

T.C. 3.84

A partir del cuadro anterior se puede precisar que el proyecto es rentable para los objetivos solicitados del *Business Consulting*; asimismo, genera valor a la empresa considerando las sensibilidades del análisis con respecto a la reducción de precios e incremento de la inversión. Por otro lado, se tomó en cuenta los indicadores de desempeño mensual o anual, los cuales deben ser utilizados por la empresa para medir y corregir de inmediato cualquier ratio negativa.

7.3 Indicadores Claves de Desempeño

A continuación, en la Tabla 23, se presentan los indicadores seleccionados para evaluar el desempeño de la implementación del proyecto.

Tabla 23

Indicadores para Evaluar el Desempeño del Proyecto

Descripción	Indicador	Unidad Medida
Reducir el tiempo de espera que tienen los camiones cisterna desde que ingresa a las instalaciones hasta su salida.	$Lead\ time = \text{Hora de salida} - \text{Hora de ingreso}$	hora (min)
Periodo de tiempo para cumplir con satisfacer la demanda del cliente	$Takt\ Time = \frac{\text{Tiempo disponible del dia}}{\text{Demanda de camiones al dia}}$	min/camión
Volumen de combustible atendido al día	$\frac{\text{Volumen atendido}}{\text{Tiempo disponible del día}}$	Volumen / día
Controlar el número de pedidos sean entregados en su totalidad	$On\ time = \frac{Q\ \text{unidades Facturadas}}{Q\ \text{unidades solicitadas}}$	%

Capítulo VIII Conclusiones y Recomendaciones

8.1 Conclusiones

Luego de un análisis completo de cada capítulo, es posible obtener una visión general del funcionamiento de la planta de ventas de Iquitos, lo que permite concluir con las principales falencias y su respectivo plan de acción para subsanarlas. Para el presente *Business Consulting* se realizaron los ajustes necesarios para que la empresa obtenga más rentabilidad en el tiempo, logre eficiencias en las operaciones, y corrija los problemas de seguridad y, de este modo supere la problemática de la atención de camiones cisterna e insatisfacción de los clientes.

En el análisis del entorno de la industria y los contextos internos y externos se desarrollaron las principales características del mercado de hidrocarburos y sus peculiaridades en el Perú y en la zona de influencia de la Planta de Ventas Iquitos, donde se resalta el crecimiento automotor, fluvial e industrial. Asimismo, mediante el análisis PESTE se identificaron las amenazas y oportunidades que tiene la empresa en el contexto externo, siendo las principales amenazas como siguen:

- a) En el factor político, la coyuntura actual de inestabilidad del gobierno.
- b) En el factor económico, el incremento generalizado de precios de la energía y alimentos por la Guerra Rusia – Ucrania.
- c) En el factor social, los constantes conflictos sociales en las zonas extractivas de petróleo y en la minería debido a la falta de cumplimientos de acuerdos entre las comunidades y los empresarios.

Como oportunidades, se identificó el incremento de la demanda de combustibles debido al incremento del parque automotor y fluvial de la zona, así como a la construcción de nuevas pistas y carreteras lo cual favorece el transporte.

Con respecto al contexto interno se consideró el análisis AMOFHI a fin de evaluar fortalezas y debilidades, siendo las principales como sigue:

- a) Marketing y ventas: presentó una reducción del mercado al 31% debido al cambio de matriz a gas y la aparición de mayor cantidad de importadores de combustible en el país.
- b) Finanzas y contabilidad: se vio que la empresa tiene un sobreendeudamiento por el proyecto “Modernización de Refinería Talara”, lo cual no permite realizar otros proyectos de gran envergadura hasta mejorar los flujos de caja, resaltan los proyectos de mejoras que presentan menor inversión y tiempo porque se adecuan a la actual situación de la empresa.
- c) La empresa cuenta con una infraestructura para sus actividades y cuenta con un recurso humano capacitado, además de sistemas de información como el ERP SAP que integra todas sus operaciones, siendo referente en el mercado nacional por su calidad de combustibles y a su sistema de Buen Gobierno Corporativo.

Con respecto al problema principal se estableció que “La planta de ventas de combustible de Iquitos requiere incrementar su capacidad de despacho debido al incremento de la demanda, para proporcionar un servicio más eficiente y reducir la brecha de clientes no atendidos o insatisfechos, en el tiempo requerido y momento adecuado”. Esta situación se debe a que la creación de la planta data de los años 80 y no fue repotenciada tecnológicamente y en sus procedimientos, por lo que es necesario plantear alternativas de solución para mejorar los tiempos de atención.

En el análisis cualitativo para el proceso de atención de camiones cisterna en planta, se establecieron cinco puntos o subsistemas del proceso: Inspección en Puerta de Acceso, Aparcamiento de camiones en estacionamiento interno, Despacho a camiones en islas,

Inspección de Salida de Camiones, Facturación de Producto Entregado, donde se detectaron problemas específicos detallados en el Capítulo III.

Con respecto al análisis cuantitativo, el tiempo promedio de atención de camiones cisterna en la Planta de Ventas Iquitos es de dos horas y 13 minutos aproximadamente, el tiempo efectivo de trabajo es de 47 minutos, lo cual representa el 36% del tiempo total desde el ingreso hasta la salida de la planta de ventas. Mientras que, el tiempo de espera es de una hora con 25 minutos, representa el 64% del tiempo total. Sobre el tiempo de espera los puntos más significativos son el tiempo de espera uno (entre los Puntos N°1 “Puente de Inspección” y N° 2 “Parqueo y Facturación Inicial”) que representa el 40% de la espera y el tiempo de espera dos (entre el Punto N°2 “Parqueo y Facturación Inicial” y el N°3 “Puente de Despacho”), representa el 46% de la espera total de la Planta de Ventas. Asimismo, con respecto al tiempo efectivo se puede observar que el Punto N°3 “Puente de Despacho” representa el 25% del tiempo efectivo total de atención. Para la información contenida en el presente párrafo se tomó la muestra desde mayo 2019 a abril 2021.

Con respecto al análisis de la causa-raíz del problema principal, se realizaron entrevistas a personal operador, supervisor, jefaturas, clientes y transportistas con el fin de identificar los problemas que se evidencian diariamente en el terminal, se aplicó el diagrama de Ishikawa y se identificaron las causas raíz que originan las deficiencias en las operaciones del terminal. Se destacó por priorización, por factibilidad y beneficio que las valoraciones más altas son de 15 a 20, corresponden a métodos, por la falta de sistemas de gestión informáticos y tecnológicos; entorno, por temas principalmente de seguridad; y, medidas, se refiere al sistema de bombeo y conteo de combustible como *Core Business* de la Planta de Ventas. Para la visualización de dicho proceso se presenta la matriz que sustenta dicho análisis en la tabla 24.

Tabla 24

Matriz de Sustento de Diagrama Causa Efecto

Item	¿Problemas u observación en el área?	¿Qué Posibles Efectos Produce?	¿Cuál es la Posible Causa?	Categoría	Puesto Entrevistado	Fecha de Visita a Campo
PROCESO N°1: ACCESO DE CAMION E INSPECCION DE ENTRADA						
1	Falta de un Equipo de Testeo Portátil para "Scully" de camiones cisterna	Origina retrasos en el chequeo de vehículos que ingresan a la Planta de Ventas, el cual es frecuente 2 veces por semana	Falta de previsión de recursos para contar con equipos de testeo <i>Scully</i>	Entorno	Un (01) Inspector Tercero (Cia. Magersa)	21.05.2022
2	Comunicación deficiente con facturación	Origina retrasos para permitir ingreso de camión, por lo que debe retirarse o esperar en el estacionamiento interno, hasta que alguien vaya a la sala de facturación para coordinar o vía radio, el cual es frecuente todos los días.	Falta de innovación ante los avances tecnológicos para integración de áreas.	Método	Supervisor Tecnico (Cia. Grifos Irroma) Jefe de Playa (Grifo Petrocentro) Administrativos (Grifo Flavio)	21.05.2022 18.02.2022 18.02.2022
3	Techo corto en el acceso, lo cual limita la verificación del operario, quedando expuesto a las lluvias frecuentes en la región.	Posibles retrasos especialmente en temporadas intensas de lluvia. (diciembre a mayo) y cuando el vehículo es de mayor dimensión (6 mil galones)	Falta de análisis del <i>Layout</i> de cobertizo ante el aumento de las capacidades de los vehículos	Maquinaria y Equipos	Un (01) Inspector Tercero (Cia. Magersa)	21.05.2022
4	Comunicación con la playa de estacionamiento vía megáfono	Retrasos en la comunicación con vehículos que se encuentran en la playa de estacionamiento, el cual no es visible desde la puerta de acceso e inspección. Permanente situación.	Falta de un sistema de perifoneo adecuado para aviso de cisternas estacionadas.	Método	Dos (02) Vigilantes Tercero (Cia. Halcones)	21.05.2022
5	La Caseta de vigilancia no cuenta con protección de hormigón o metal ante posibles choques o descarrilamiento de vehículos	Riesgos en la maniobra de acomodo de vehículos para ingreso de isla de despacho, y especialmente en vehículos mayores (6 Mil Galones). Frecuencia baja.	Falta de análisis de riesgos de protección o reubicación de casetas por el tránsito de vehículos.	Entorno	Dos (02) Vigilantes Tercero (Cia. Halcones)	21.05.2022
PROCESO N°2: VERIFICACION DE ORDEN DE DESPACHO						
1	Nula conexión con la vigilancia y áreas operativas	Origina retrasos debido a que la distancia entre el punto de ingreso a planta hasta la sala de facturación, tienen aproximadamente 200 metros.	Falta de previsión para la mejora continua mediante un sistema de comunicación que permita la interconexión de áreas.	Método	Dos (02) Vigilantes Tercero (Cia. Halcones)	21.05.2022
2	Escasa señalización	Origina alto riesgo de colisiones entre vehículos porque el <i>layout</i> está subdimensionado y retrasos por ordenamiento de vehículos direcciones de entrada y salida.	Falta de cumplimiento al estudio de seguridad sobre señalización y un método para el control de accesos.	Entorno / Método	Supervisor de Operaciones (Cia. Petroperu).	21.05.2022
3	Rampa de acceso a playa angosta para el tamaño de los nuevos camiones cisterna de mayor capacidad	Posibles riesgos de colisión de vehículos y retrasos por ordenamiento.	Falta de adecuación del <i>Layout</i> fue diseñado para camiones de 3,000 gls máximo; sin embargo, en la actualidad ya se reciben camiones de hasta 6,000 gls.	Maquinaria y Equipos	Dos (02) Vigilantes Tercero (Cia. Halcones)	21.05.2022
4	Conductores nuevos que desconocen el proceso	Retrasos en las operaciones debido a conductores nuevos que no conocen el sistema de entrega de combustible.	Falta de capacitación y sensibilización a los conductores.	Método	Supervisor de Operaciones (Cia. Petroperu).	21.05.2022
5	Sala de espera de choferes sin agua, sin SSHH, y a la intemperie	Descontento, Frustración e insatisfacción por las condiciones de espera no adecuadas para los choferes. situación permanente.	No priorización del uso de recursos dirigidos a los usuarios choferes para área de espera de atención.	Método	Supervisor Técnico (Cia. Grifos Irroma) Jefe de Playa (Grifo Petrocentro) Administrativos (Grifo Flavio)	21.05.2022 18.02.2022 18.02.2022
PROCESO N°3: LLENADO DE CAMIONES CISTERNA EN LA ISLA DE DESPACHO						
1	Aislamiento con los otros tramos.	Retrasos en la comunicación para el ingreso ordenado de los camiones a las islas desde la playa de estacionamiento, 230 metros.	Falta de decisión y/o recursos para la implementación de sistema de trazabilidad.	Método	(Un) Operador de Despacho (Cia. Petroperu)	21.05.2022
2	Comunicación vía radio o teléfono con facturación, no contando con un sistema integrado de comunicación con los demás tramos.	Retrasos en la comunicación de la isla de despacho con el área de facturación y jefatura operativa de la planta, distancia 70 metros.	Falta de decisión y/o recursos para la implementación de sistema de comunicación.	Método	(Un) Operador de Despacho (Cia. Petroperu)	21.05.2022
3	Techo de las islas de despacho muy cortas, estando por tal motivo, los operarios y las máquinas expuestas a lluvias y sol intensos, frecuentes en la región.	Descontento del operador por las condiciones de exposición, y por el uso de registros manuales. Situación permanente.	Falta de decisión de inversión y/o recursos para adecuar infraestructura existente en la isla de despacho.	Maquinaria y Equipos	(Un) Operador de Despacho (Cia. Petroperu) Supervisor de Operaciones (Cia. Petroperu).	21.05.2022

Item	¿Problemas u observación en el área?	¿Qué Posibles Efectos Produce?	¿Cuál es la Posible Causa?	Categoría	Puesto Entrevistado	Fecha de Visita a Campo
4	Mala distribución de la isla de despacho, siendo ineficiente su entrega; asimismo, una de las islas carece de brazo de entrega de gasolina.	Retrasos en el acomodo de los vehículos y Riesgos de Colisiones por distancias cortas entre las cachimbas de productos, y esto se agudiza por vehículos de mayores dimensiones (6 mil galones). situación permanente.	Falta de análisis para mejorar la eficiencia en los despachos. Reparación de Losa de Despacho, Evaluación costo beneficio de inversión para su implementación.	Maquinaria y Equipos	(Un) Operador de Despacho (Cia. Petroperu) Supervisor de Operaciones (Cia. Petroperu). Jefe de Planta Iquitos (Cia. Petroperu).	21.05.2022 17.02.2022
5	Ingreso de camiones con sistemas intrínsecos y sobrellenados inoperativos.	Retrasos, debido a que el camión debe retirarse de la isla para reparación de su sistema intrínseco del camión cisterna. Situación eventual.	Falta de medios para la verificación portátil de sistemas intrínsecos y así evitar el ingreso de dichos camiones a la Planta de Ventas.	Entorno	(Un) Operador de Despacho (Cia. Petroperu)	21.05.2022
6	Islas con equipos (contómetros y electrobombas) de tecnología antigua.	Retrasos, debido que los medidores de flujo y bombas son muy antiguos y requieren constante mantenimiento, y además que sus capacidades están subdimensionadas.	Falta de actualización de la tecnología de equipos en la isla, e integración al ERP-SAP.	Medida	(Un) Operador de Despacho (Cia. Petroperu) Supervisor de Operaciones (Cia. Petroperu). Jefe de Planta Iquitos (Cia. Petroperu).	21.05.2022 17.02.2022
PROCESO N°4: INSPECCION DE SALIDA DE CAMIONES CISTERNA						
1	Cuello de botella, al ser un solo hombre el que verifica los vehículos a su salida, y la salida la autoriza el vigilante tercero de la Planta.	Retrasos en la fiscalización final de camiones cisterna, y en forma eventual retorno a isla de despacho o en espera por no cumplir con la entrega solicitada.	Debido al espacio insuficiente para tal fin no hay capacidad para poner más personal, en cambio sí se ubicará el punto más cerca de las islas de despacho, Y alguna forma bloqueo de salida de camiones antes de su facturación final.	Mano de Obra	Un (01) Auxiliar de Operaciones (Cia. Petroperu). Jefe de Planta Iquitos (Cia. Petroperu). Un (01) Inspector Tercero (Cia. Magersa) Dos (02) Vigilantes (Cia. Halcones)	21.05.2022 17.02.2022
2	Igualmente, que los otros tramos, está aislada del anterior y el siguiente	Retrasos en la fiscalización final del camión cisterna.	Falta de un sistema de trazabilidad.	Método	Un (01) Inspector Tercero (Cia. Magersa)	21.05.2022
3	Techo insuficiente en dimensión para la verificación de vehículos de mayor tamaño.	Posibles retrasos especialmente en temporadas intensas de lluvia. (diciembre a mayo) y cuando el vehículo es de mayores dimensiones (6 mil galones)	Falta de análisis del <i>Layout</i> ante el aumento de las capacidades de los vehículos.	Maquinaria y Equipos	Un (01) Inspector Tercero (Cia. Magersa)	21.05.2022
PROCESO N°5: FACTURACION DEL PRODUCTO						
1	Completamente aislada de los tramos anteriores.	Retrasos en la comunicación del facturador con la isla de despacho para confirmar volúmenes de entrega de combustibles.	Falta de decisión y/o recursos para la implementación de sistema de trazabilidad.	Método	Facturador de Planta (Cia. Petroperu).	21.05.2022
2	Verificación no automatizada de las compras de los clientes.	Retrasos en la verificación de documentos que pudieran estar en línea.	Falta de análisis para implementar un aplicativo en donde se visualice el SCOP de compra y el cumplimiento de los requisitos para la compra a crédito.	Método	Supervisor Técnico (Cia. Grifos Irroma) Jefe de Playa (Grifo Petrocentro) Administrativos (Grifo Flavio)	21.05.2022 18.02.2022 18.02.2022
3	Falla de Internet, Falla de ERP SAP, Falla de SCOP (Sistema de control de orden de pedido) que limita la atención	Retrasos en la emisión de facturas a clientes, Descontento e insatisfacción de los Clientes.	Falta de previsión en contar con otros medios de comunicación e internet y fuentes de energía alternos en caso de corte de fluido eléctrico.	Método	Supervisor Técnico (Cia. Grifos Irroma) Jefe de Playa (Grifo Petrocentro) Administrativos (Grifo Flavio) Facturador de Planta (Cia. Petroperu).	21.05.2022 18.02.2022 18.02.2022
4	Revisión excesiva de documentos enviados por los clientes al correo de la planta para atención.	Retrasos por la revisión de documentos y falta de priorización de atención. Descontento e insatisfacción de los Clientes	Falta de análisis para encontrar un tipo de plataforma y software que valide la información entregada.	Método	Supervisor Técnico (Cia. Grifos Irroma) Jefe de Playa (Grifo Petrocentro) Administrativos (Grifo Flavio) Facturador de Planta (Cia. Petroperu).	21.05.2022 18.02.2022 18.02.2022

Con respecto a las Alternativas de Solución se establecieron tres; Alternativa 1, revisión y mejora de los procesos de gestión actuales para la atención a los camiones cisterna, de la cual se estima una reducción de tiempos de 5% y un tiempo mejorado a 126 minutos, mediante un auditoria del sistema y evaluación de incorporación de filosofías de trabajo como mejora continua o *Kaysen* hasta un *Lean Manufacturing*. Alternativa 2, implementación tecnológica y sistema de control de acceso para la atención a los camiones cisterna, se estimó una reducción de tiempos de 24% y un tiempo mejorado a 101 minutos, esto mediante la implementación de un sistema de gestión automatizado e integrado que permita tener un control de acceso de camiones, trazabilidad de vehículos y administración de información del despacho; esta implementación permite además una proyección a que de los datos obtenidos se pueden escalar al análisis de datos mediante la *big data* o un *machine learning*. Alternativa 3, modificación de infraestructura del *Layout* o distribución de la Planta para atención a camiones cisterna de mayores dimensiones, se estimó una reducción de tiempos de 15% y un tiempo mejorado a 113 minutos, esto mediante la reconstrucción de todo el *Layout* de la planta a fin de permitir que la instalación actual diseñada para camiones de 3,000 galones pueda ser flexible para 5,000 galones, se debe incorporar más islas de despacho, cabe señalar que esta alternativa considera dejar de usar las instalaciones hasta contar con toda la infraestructura civil, arquitectónica, mecánica, eléctrica totalmente implementada, tiempo que se estima en un año y medio. De las alternativas presentadas y evaluadas, la Alternativa N 2 obtuvo el mayor puntaje, es la mejor opción para solucionar el problema clave identificado en la Planta de Ventas Iquitos, se vinculó con la gestión inadecuada de camiones cisterna.

El plan de implementación contempla un período de nueve (09) meses desde la concepción del proyecto, aprobación por parte del directorio, implementación hasta el cierre del proyecto, con un presupuesto total para la implementación de las soluciones de un

aproximado de 520,000 dólares americanos incluido IGV. Bajo un sistema de gestión de proyectos “híbrido” (Tradicional + Ágil) con metodologías estándar del PMBOK N°7, y los factores claves para el éxito de la implementación, estos no tendrán resultado sin la convicción y compromiso de la Gerencia General, el involucramiento del *stakeholder* “Colaboradores”, el equipo de trabajo altamente calificado y capacitado, y la adecuada selección de la tecnología a aplicar. También es importante contar con un plan de contingencias para los riesgos del proyecto y un alcance definido con acuerdos contractuales claros para el contratista y/o proveedor.

La evaluación económica y financiera demostró la viabilidad del proyecto con una inversión CAPEX de US\$ 520,000. Se analizaron tres escenarios, con los siguientes resultados: Escenario esperado con un Valor Actual Neto (VAN de US\$. 3,195,080.34), la Tasa de Retorno (TIR=69.75%), y el período de recuperación (PAYBACK) a partir del segundo año. Por otro lado, el Escenario Pesimista, arrojó un Valor Actual Neto (VAN = US\$ 2,002,545.34), la Tasa de Retorno (TIR=51.46%), y un período de recuperación (PAYBACK) a partir del segundo año. En el Escenario Optimista arrojó un Valor Actual Neto (VAN = US\$. 3,592,592.01), la Tasa de Retorno (TIR=75.54%), y un período de recuperación (PAYBACK) a partir del segundo año.

8.2 Recomendaciones

Del Análisis realizado y en la identificación de los principales problemas, se proponen estrategias y herramientas que permitan alcanzar objetivos y metas para la empresa, por lo que se recomienda:

Presentar los hallazgos del presente estudio a la Gerencia General de la empresa Petroperú con el objetivo de lograr compromisos y soporte para la implementación de dichas mejoras, concientizar a la alta gerencia, la importancia e impacto significativo del proyecto a

realizar en el sistema de despacho. además de explicar los beneficios de tener datos del proceso para su integración a sistemas de analítica para la mejor toma de decisiones.

Implementar la Alternativa N°2 “Implementación Tecnológica y Sistema de Control de Acceso para la Atención a los Camiones Cisterna” por ser la alternativa más rentable, factible y sostenible puesto que su implementación ampliará las capacidades de atención por consiguiente generará mayores ingresos, sería puesto en marcha sin detener la atención ni desabastecer la región mientras dure su implementación y no impactará con el medio ambiente.

Se recomienda aplicar una metodología que permita obtener la opinión de los clientes y Transportistas, respecto a su satisfacción actual, con la atención brindada en el terminal de despacho de combustibles de planta de ventas Iquitos posterior a la implementación del sistema de gestión automatizado, a fin de obtener cuanto impacto social se ha generado en ellos. Asimismo, desarrollar y adoptar una gestión basada en el análisis de procesos de negocios, con el objetivo de desarrollar una cultura de mejora continua se basa en evidencias y métricas de cada proceso.

Referencias

- Asmat, K. D.; Gonzales, F. R.; Gonzales, R. & Huamán, J. J. (2020). *Plan estratégico de Petroperú S.A.* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Digital de Tesis y Trabajos de Investigación PUCP.
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/15808>
- Arciniega, F. (s.f.). *Metodología Híbrida*. <https://fernandoarciniega.com/metodologia-hibrida/>
- Banco Mundial: *Precios de los alimentos continuarán al alza hasta 2024*. (2022, 30 de abril). *France 24*. <https://www.france24.com/es/programas/econom%C3%ADa/20220430-banco-mundial-subida-precio-alimentos-2024>
- Burneo, K. (2022, 2 de setiembre). *Proyecto de Ley d Presupuesto, de endeudamiento y de equilibrio financiero para el año fiscal 2023* [Sesión de Pleno]. Canal de Youtube de Ministerio de Economía y Finanzas.
https://www.youtube.com/watch?v=JdOss_swBCU
- IHS & Purvin Gertz. (2013). *Estudio de Mercado para el Proyecto de Modernización de la Refinería de Iquitos* [Informe]. Flúor.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Población Censada, según Departamento, 1940, 1961, 1972, 1981, 1993, 2007 Y 2017*.
https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/indices_tematicos/pob_03_2.xls
- Investing. (2022, junio 24). *Refinería La Pampilla SAA (RELAPACI)*.
<https://es.investing.com/equities/relapasa>
- Investing. (2022, junio 24). *Rentabilidad del bono U.S. 20-Year*.
<https://es.investing.com/rates-bonds/us-20-year-bond-yield-historical-data>
- León, L. A. (2019). *3 Metodologías del Ciclo de vida de desarrollo de software. Pros y Contras*. <https://www.linkedin.com/pulse/3-metodolog%C3%ADas-del-ciclo-de-vida-desarrollo-software-pros-leon-maza/>

López, P. (2016). *Herramientas para la Mejora de la Calidad. Métodos para la mejora continua y la solución de problemas*. Fundación Confemetal.

<https://books.google.com.uy/books?id=92K0DQAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Osinermin. (s.f.). *Registros de hidrocarburos hábiles, por tipo de agente y actividad*.

Recuperado, el 20 de enero de 2023, de

<http://srvtest03.osinerg.gob.pe:23314/msfh5/busquedaRegistroHidrocarburos/init.action>

Petroperú. (s.f.). *Misión, visión y valores* [Página Web Institucional]. Recuperado, el 20 de enero de 2023, de <https://petroperu.com.pe/acerca-de-petroperu/mision--vision-y-valores/>

Petroperú. (s.f.). *Historia* [Página Web Institucional]. Recuperado, el 20 de enero de 2023, de <https://petroperu.com.pe/proyectos-y-unidades-operativas/unidades-operativas/refineria-iquitos/>

Petroperú. (2018). *Memoria Anual 2017*. <https://inversionistas.petroperu.com.pe/wp-content/uploads/2018/09/memoria-anual-2017.pdf>

Petroperú. (2022). *Petroperú informa sobre reciente anuncio de Fitch Ratings*.

<https://www.petroperu.com.pe/petroperu-informa-sobre-reciente-anuncio-de-fitch-ratings>

Precio Petróleo. (2021). *Precio Petróleo 2021*. <https://www.preciopetroleo.net/precio-petroleo-2021.html>

Riesgo país de Perú baja siete puntos básicos y cierra en 1.77 puntos porcentuales. (2022, 21 de junio). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/riesgo-pais-de-peru-baja-siete-puntos-basicos-y-cierra-en-177-puntos-porcentuales-noticia/>

Tamayo, J; Salvador, J.; Vásquez, A. & De la Cruz, R. (2015). *La industria de los hidrocarburos líquidos en el Perú: 20 años de aporte al desarrollo del país*. Osinergmin. <https://www.gob.pe/institucion/osinergmin/informes-publicaciones/1291403-la-industria-de-los-hidrocarburos-liquidos-en-el-peru-20-anos-de-aporte-al-desarrollo-del-pais>



Apéndice A: Análisis PESTE

Fuerzas políticas, gubernamentales y legales (P)

Existe una esperanza de mejorar la calidad de vida, pero con la incertidumbre de algunos sectores productivos como minería, hidrocarburos, industrial, comercio, etc. sobre la estabilidad jurídica para el desempeño de la actividad empresarial y pública. Los conflictos sociales ralentizaron los proyectos importantes en el país con las consecuentes críticas y cuestionamientos sobre la gestión del gobierno. La política heredada del proceso de vacunación reactivó las actividades productivas y como consecuencia el incremento de la demanda de combustible.

El gobierno ha mantenido el “fondo de estabilización de los precios de los combustibles (FEPC)” para evitar que la volatilidad de los precios internacionales afecte la estabilidad de los precios locales en los hidrocarburos. A pesar de los problemas de inestabilidad gubernamental, se ha respetado la independencia del BCR, y ratificado al Sr. Julio Velarde al mando del Banco Central de Reserva del Perú con lo cual se ha garantizado una política monetaria ecuánime y técnica brindando cierta certidumbre sobre el comportamiento de la moneda.

En abril 2022, a raíz de la rebaja de calificación de la empresa estatal Petróleos del Perú – PETROPERU por parte de la calificadora Fitch Ratings y S&P Ratings, la Junta General de Accionistas realizó el cambio de su Directorio a fin de dar mayor confianza a los acreedores de la empresa, por lo cual se nombró al ingeniero y especialista en temas energéticos Ing. Humberto Campodónico como Presidente del Directorio de Petróleos del Perú S.A. – Petroperú, sin embargo, al poco tiempo renunció, asumiendo interinamente la Sra. Beatriz Fung Quiñonez. Fuerzas económicas y financieras (E) (Petroperú, 2022)

Para comenzar, debemos tener en cuenta que la industria de hidrocarburos de América Latina ha mostrado en su comportamiento dos corrientes: (a) las exportaciones se han

diversificado, debido a la orientación de manera prioritaria a los países emergentes del Asia; y (b) la demanda interna se ha expandido, debido al crecimiento tanto poblacional como económico. No obstante, la capacidad de refinación de la región no ha conseguido alcanzar el desarrollo, mostrándose deficitaria, lo cual implica que a futuro surgirá una fuerte dependencia por la importación de gasolinas.

De igual forma, resulta necesario tener en cuenta que los precios del petróleo se han mostrado más volátiles que en décadas pasadas, oscilando su valor entre el 2008 y el 2015 desde los US\$ 40 hasta los US\$ 140 por barril, cayendo estrepitosamente en el 2020 producto de la pandemia a US\$ 48, y en el 2021 en proceso de recuperación de US\$ 85 (Precio Petróleo, 2021).

De acuerdo con estimaciones del Banco Mundial, las fluctuaciones de los precios de los alimentos y la energía causadas por la guerra de Ucrania podrían durar años. El organismo multilateral prevé que los precios de la energía (Petróleo y Gas) aumentarán más de 50% al finalizar el 2022 antes de atenuarse en 2023 y 2024 (France 24, 2022).

Fuerzas sociales, culturales y demográficas (S)

En primer lugar, se debe tener en cuenta que la conflictividad social es un problema recurrente de las actividades económicas que mayor beneficio reportan al país como son la minería y la producción petrolera. La Defensoría del Pueblo (2022) afirmó que la mayor cantidad de conflictos sociales provenían de las regiones Loreto, Cusco, Ancash y Puno; correspondiendo a 130 conflictos relacionados a temas socio ambientales, recayendo de manera directa a los hidrocarburos en 25 conflictos. Puntualizó que la razón de los conflictos sociales en el país se debía a la percepción de una insuficiente llegada de beneficios a las comunidades y un daño ocasionado al ecosistema. Asimismo, precisó que existían 23 lotes petroleros en el país con problemas sociales, resultando uno de los temas más recurrentes los cortes, ocasionados por terceros, del Oleoducto Nor-Peruano, a lo cual debía sumarse a

sucesos que han obstaculizado la inversión, como la toma de instalaciones ocurridas en el Lote 192, ubicado en Loreto, o la anulación de contratos en el Lote 116, localizado en Amazonas, y potencial cierre del Lote de Petrotal y Perenco. Debido a dichos conflictos, se ha venido importando más de lo necesario para abastecer la demanda del mercado local.

Fuerzas tecnológicas y científicas (T)

Primeramente, cabe señalar que es de suma importancia efectuar mejoras de orden tecnológico - informático en las compañías petroleras que operan en la región. La agencia EFE (2019) mencionó que Cisco había sugerido aplicar la digitalización en las operaciones al tipo de empresas localizadas en América Latina, con la finalidad de enfrentar mejor el escenario de precios volátiles, como es en el caso de los hidrocarburos. La digitalización es de suma importancia en su aplicación en aspectos relativos al hallazgo de nuevas reservas, al daño ambiental, en la relación con las comunidades, atención al cliente, industria 4.0 y análisis de comercialización, entre otros. Igualmente, expresó que las organizaciones deben apoyarse en las tecnologías disruptivas tales como IoT, big data, Cloud, etc para mejorar la toma de decisiones.

Fuerzas ecológicas y ambientales (E)

En mayo del 2021 con el D.S 014-2021-EM estableció, para la comercialización de hidrocarburos, las cantidades relacionadas con el contenido de azufre del diésel, gasolina y gasohol que deberán considerarse para la elaboración en las instalaciones existentes o nuevas, debiendo adecuarse a los nuevos estándares de calidad de los combustibles.

A pesar de que la tendencia es apostar por energías renovables, este cambio todavía se encuentra a largo plazo, por lo que estamos apostando por optimizar los procesos de la planta actual de combustibles fósiles, para contar con procedimientos más seguros y así reducir los riesgos ante accidentes ambientales. Al mejorar este proceso, la planta eventualmente al

cambiar a fuente renovable podría estar preparada en cuanto a los procedimientos para su comercialización.



Apéndice B: Análisis AMOFHI

Administración y gerencia (A)

La gestión de la compañía sigue reglamentos que detallan cantidades específicas en cuanto a los accionistas y directivos que deben encargarse de la toma de decisiones.

Petroperú cuenta con un Reglamento de Junta de Accionistas, en el que se detallan tanto derechos como responsabilidades de los cinco representantes siguientes: (a) MINEM, (b) MEF, (c) Viceministro de Energía del MINEM, (d) Viceministro de Economía del MEF, y (e) Secretario General del MINEM; poseyendo cada uno de ellos el 20% de acciones del capital social. Asimismo, indica que lo estipulado por el Reglamento de Régimen Interno de Organización y Funcionamiento del Directorio demanda la existencia de seis miembros para conformar la directiva, de los cuales dos deben encontrarse en una condición de independientes. Petroperú tiene un nivel estratégico que consiste en los tres elementos siguientes: (a) Directorio, el cual coordina con cuatro instancias; (b) Gerencia General, de la cual dependen tanto asesores como todas las gerencias; y (c) un grupo de 6 gerencias de línea, quienes dirigen tanto las áreas funcionales como las actividades de la cadena de valor petrolera. Asimismo, cuenta con un sistema de Buen Gobierno Corporativo (BGC).

Marketing y Ventas (M)

De acuerdo a lo que manifestó Petroperú (2018) en su memoria anual, en el 2017, a nivel del mercado local, Petroperú logró una participación de mercado igual al 50%, actualmente esta participación se ha reducido a 31% debido al cambio de matriz de vehículos a gas principalmente en la capital y al ingreso al país de importadores extranjeros, aunque esta situación fue compensada mediante el liderazgo obtenido en productos como los petróleos industriales, el diésel B5, y gasolinas. Igualmente, expresó que durante el periodo en cuestión la cantidad de estaciones de servicio Petrored aumentó en un 2%, alcanzándose 667 de locales distribuidos en todo el país, lo que evidenciaba un crecimiento sostenido al

respecto durante los últimos tres años. Con respecto al mercado Local de Planta de Ventas Iquitos el mercado de combustibles se ha incrementado por la mayor presencia de vehículos menores por ende mayor cantidad de estaciones de servicio y mayor construcción de pistas, mayor cantidad de naves de transporte fluvial de pasajeros y de actividad turística.

Operaciones y logística. Infraestructura (O)

Petroperú (2017) señala que para las operaciones de abastecimiento se utiliza crudo nacional de Talara, e internacional de Ecuador, Estados Unidos y Colombia. Petroperú cuenta con las siguientes refinerías: (a) Conchán, que maneja una capacidad de 16MBDC en labores de refino; (b) Iquitos, con una capacidad de 12MBDC; (c) Pucallpa, con una capacidad de 3MBDC (paralizada). Igualmente, entre la infraestructura complementaria que posee Petroperú valdría mencionar al Oleoducto Nor-Peruano (ONP), los 11 terminales marítimos operados por terceros, y las 10 plantas de venta, entre ellas la Planta de Ventas Iquitos. (Apoyo & Asociados [A&A], 2018).

En el caso de Planta de Ventas Iquitos, esta pertenece a la cadena de valor de la producción de combustibles de la Refinería Iquitos para su comercialización haciendo uso de dos (02) poliductos para asegurar el abastecimiento e inventario de la Planta para su despacho y así mantener el inventario normativo de 15 días. La mencionada Planta cuenta actualmente con la capacidad de 105 mil barriles de almacenamiento de combustibles.

Finanzas y contabilidad (F)

Primeramente, es necesario considerar el desenvolvimiento tanto contable como financiero que exhibe la organización referida, para evaluar si el manejo al respecto es el correcto o es necesario efectuar cambios para reducir algunos riesgos que generen desconfianza ante entidades o inversores. A Petroperú le habían permitido alcanzar una posición estratégica en el sector de hidrocarburos local y así maximizar su valor, facilitándose la obtención de socios

con los que podía llevarse a cabo negocios conjuntos a fin de mitigar riesgos tanto de inversión como de operación.

Recursos humanos (H)

Petroperú cuenta actualmente con 2.527 colaboradores, de los cuales 1.179 son supervisores y 1.348 empleados, representando un incremento de 31 trabajadores respecto al año anterior. Además, cuenta con los siguientes cuatro itinerarios formativos: (a) profesional, (b) liderazgo, (c) estratégico y (d) operativo; alcanzando durante dicho periodo 1.562 actividades formativas con una duración total de 194.455 horas.

En la organización de Planta de Ventas Iquitos se cuenta con aproximadamente 13 personas que son trabajadores directos de Petroperú y 4 pertenecientes a un Outsourcing para las actividades de inspección, control de tiempos y precintado de camiones cisterna.

Sistemas de información y comunicaciones (I)

Para las operaciones de la empresa Petroperú se cuenta con el software de gestión ERP-SAP el cual está integrado a toda la cadena de valor, en donde se incluye las operaciones de las Plantas de Ventas. Además, se encuentra en desarrollo un aplicativo para atención de pedidos de clientes para la compra de combustibles.

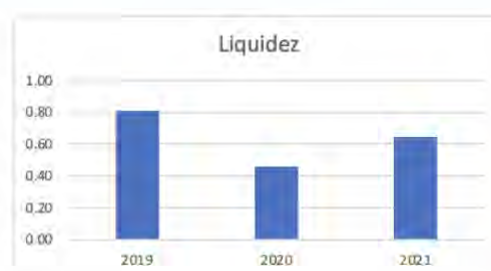
Apéndice C: Análisis de Ratios Financieros

Tabla C1

Análisis Principales Ratios Financieros de Petroperú

Ratio Liquidez General	2021	2020	2019
Activo corriente	1,472,226.00	951,287.00	1,571,000.00
Pasivo corriente	2,276,421.00	2,083,404.00	1,935,164.00
Activo corr/Pasivo corr	0.65	0.46	0.81

Ratio Liquidez	2019	2020	2021
	0.81	0.46	0.65



Nota. En el año 2020, bajó el indicador debido a las menores ventas; sin embargo, en el 2021 se empieza a recuperar.

Tabla C2

Análisis Principales Ratios Financieros de Petroperú

Prueba ácida	2021	2020	2019
A Activo corriente	1,472,226.00	951,287.00	1,571,000.00
B Existencias	641,323.00	417,612.00	654,419.00
C Gastos pagados anticipado	-	-	-
D Pasivo corriente	2,276,421.00	2,083,404.00	1,935,164.00
Prueba ácida = (A-B-C)/D	0.37	0.26	0.47

Prueba ácida	2019	2020	2021
	0.47	0.26	0.37



En caso de paralización, con el efectivo y cuentas por cobrar, por cada sol de deuda se puede cubrir con 25 centavos de sol en el año 2020, en comparación con el 2019 que se podía cubrir hasta 47 centavos de sol. En el 2021 se recupera a 0.37. Este resultado es producto de la disminución de los activos corrientes comparado entre el 2019 y 2020 en donde en el 2019 es de 1,571,000; en el 2020 de 951,287 y en el 2021 se recupera el activo corriente a 1'472,226. Dentro de los activos corrientes se aprecia que en el año 2020 disminuyó considerablemente el efectivo y equivalente de efectivo; asimismo, bajó la producción por lo que ha usado el efectivo para sus cuentas por pagar, las cuales se mantuvieron en los mismos valores.

Tabla C3

Análisis Principales Ratios Financieros de Petroperú

Prueba Defensiva	2021	2020	2019
Efectivo y eq. Efectivo	239,557.00	84,818.00	375,699.00
Pasivo corriente	2,276,421.00	2,083,404.00	1,935,164.00
Efect eq. Efect/Pas Corr.	0.11	0.04	0.19

Prueba Defensiva	2019	2020	2021
	0.19	0.04	0.11



En el 2020 fue de 0.04 comparado con el 2019 que fue de 0.19 debido al menor ingreso comparado de 375,699 del 2019 y de 84,818 del 2020 ocasionado por las menores ventas debido a los efectos de la pandemia en la economía. En el año 2017 el efectivo y equivalente de efectivo fue de 666,141 por lo cual también se puede apreciar que existen otros factores que afectan la liquidez de la empresa, siendo posiblemente algo coyuntural por el Proyecto de Modernización del Refinería de Talara.

Tabla C4*Análisis Principales Ratios Financieros de Petroperú*

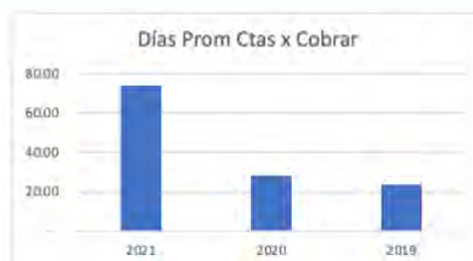
Rotación de Inventarios	2021	2020	2019
Costo de Ventas	3,764,406.00	2,862,410.00	4,139,942.00
Promedio Inventarios	529,467.50	536,015.50	622,478.00
Costo Vent/(Prom Inventario)	7.11	5.34	6.65
360/Cant rotaciones al año	50.63	67.41	54.13

Rotación Inventar	2019	2020	2021
	54.13	67.41	50.63

**Tabla C5***Análisis Principales Ratios Financieros de Petroperú*

Días prom ctas x cobrar	2021	2020	2019
	1.18		
Ctas x cobrar comerciales	315,424.00	287,853.00	362,632.00
Ctas x cobrar s/igv	267,308.47	243,943.22	307,315.25
360 Ventas	1,305,660.00	3,121,759.00	4,668,046.00
Ventas diarias	3,626.83	8,671.55	12,966.79
Ctas por cobrar comerc. sin IGV	73.70	28.13	23.70

Días prom ctas x cc	2021	2020	2019
	73.70	28.13	23.70



Para el 2020, cada 67.41 días se debía reponer el inventario en comparación con 54.13 días en el 2019. Esto demuestra que en el año 2019 hubo mayor venta comparada con el

2020. En el 2021 se dinamizaron las ventas ya que la rotación es fue más rápida, mejorando incluso al 2019. Cabe mencionar que la reserva estratégica es de 15 días de acuerdo con ley.

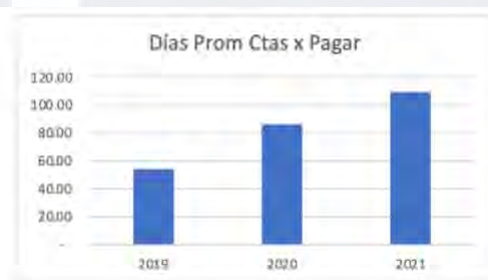
Se demuestra que existió una política de ampliación de días de cobro fin dar facilidades a los clientes.

Tabla C6

Análisis Principales Ratios Financieros de Petroperú

Días promedio de Ctas. Por pagar	2021	2020	2019
1.18			
Ctas. x pagar comerciales	1,352,831.00	807,568.00	739,128.00
Ctas. x pagar sin IGV	1,146,466.95	684,379.66	626,379.66
360 Costo de ventas	3,764,406.00	2,862,410.00	4,139,942.00
Costo de ventas diarias	10,456.68	7,951.14	11,499.84
Ctas por pagar com sin IGV / Ct	109.64	86.07	54.47

Días prom ctas. x P	2019	2020	2021
	54.47	86.07	109.64



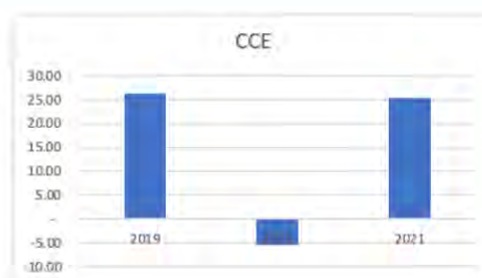
Nota. Se está llegó a acuerdos con los proveedores para tener más días para el pago.

En el 2020 se apreció que no necesita un financiamiento ya que su CCE está negativo y los proveedores están financiando la operación; sin embargo, no tiene mucho techo para dicha situación. Se puede apreciar que en los años 2019 y 2021 sí necesita un fondo de maniobra para cubrir la operación.

Tabla C7*Acuerdos con los proveedores para más días pagos*

Ciclo de Conversión de Efectivo (CCE)		2021	2020	2019
DPI	Días prom de inventario	61.33	52.52	56.91
DPC	Días prom de cuentas por cobrar	73.70	28.13	23.70
DPP	Días prom de cuentas por pagar	109.64	86.07	54.47
(DPI + DPC - DPP)		25.39 -	5.42	26.14

CCE	2019	2020	2021
	26.14 -	5.42	25.39



Nota: Fondo maniobra es la parte del activo corriente que está financiado con el pasivo no corriente.

Tabla C8*Ratios de Endeudamientos*

Ratios de endeudamiento	2021	2020	2019
Pasivo total	6,751,617.00	5,418,775.00	5,178,779.00
Patrimonio total	1,947,252.00	1,840,982.00	1,908,262.00
Pas total/Patrim total	3.47	2.94	2.71

Ratios de endeud.	2019	2020	2021
	2.71	2.94	3.47

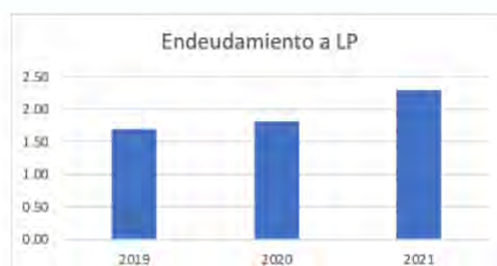


El endeudamiento a Largo Plazo incrementó con respecto al patrimonio, representó más de dos veces dicho patrimonio.

Tabla C9*Ratios de Endeudamientos a LP*

Endeudamiento a largo plazo	2021	2020	2019
Pasivo no corriente	4,475,196.00	3,335,371.00	3,243,615.00
Patrimonio total	1,947,252.00	1,840,982.00	1,908,262.00
Pasivo no corr/Patrim total	2.30	1.81	1.70

Endeudamiento a L	2019	2020	2021
	1.70	1.81	2.30



Nota: Se debe tomar en cuenta que dentro del endeudamiento a LP se encuentra el PMRT (Proyecto de Modernización de la Refinería Talara) en donde se debería considerar los Flujos Futuros de dicho proyecto.

Tabla C10*Análisis de Ratios de Deuda de la Empresa*

Ratio de deuda	2021	2020	2019
Pasivo Total	6,751,617.00	5,418,775.00	5,178,779.00
Activo total	8,698,869.00	7,259,757.00	7,087,041.00
Pasivo Total/Activo total	77.61%	74.64%	73.07%

Ratio de deuda	2019	2020	2021
	73.07%	74.64%	77.61%



Se puede apreciar que, aproximadamente el 75% de los activos son cubiertos por el pasivo.

Tabla C11*Activos cubiertos por los pasivos*

Apalancamiento financiero	2021	2020	2019
Activo total	8,698,869.00	7,259,757.00	7,087,041.00
Patrimonio neto	1,947,252.00	1,840,982.00	1,908,262.00
Activo total/Patrim neto	4.47	3.94	3.71
	22%	25%	27%

Apalancamiento fin	2019	2020	2021
	27%	25%	22%

**Tabla C12***Activos cubiertos por los pasivos corrientes*

Capital de Trabajo	2021	2020	2019
Activo corriente	1,472,226.00	951,287.00	1,571,000.00
Pasivo corriente	2,276,421.00	2,083,404.00	1,935,164.00
Activo cor - Pasivo cor	- 804,195.00 -	1,132,117.00 -	364,164.00
Mensual	- 67,016.25 -	94,343.08 -	30,347.00

Capital de Trabajo	2019	2020	2021
	- 364,164.00	- 1,132,117.00	- 804,195.00



Se aprecia que no cuenta con capital de trabajo; sin embargo, al ser una empresa muy líquida puede cubrir sus operaciones. Al ser negativo significa que parte de la inversión de largo plazo está financiada por pasivo de corto plazo, lo cual no es recomendable en las empresas; sin embargo, como esta empresa es muy líquida no reviste mayor problema.

Apéndice D Análisis Cualitativo

Descripción de los principales hallazgos encontrados en los procesos de los puntos de atención en la ruta de entrega.

Proceso 1: Acceso de Camión Cisterna a la Planta e Inspección de Entrada

Al ingresar el camión a la planta, un personal tercerizado realiza la supervisión mediante el Check List “Inspección de Seguridad y Medio Ambiente a Camiones Cisternas” al camión cisterna y su chofer, quien deberá contar con la documentación respectiva, tales como: Orden de Pedido “SCOP”, Seguro Complementario de Riesgo SCTR, Brevete vigente, fotocheck; así como, una inspección de seguridad en donde se verifica la vigencia del extintor, indicadores de cubicación “flecha indicadora”, kit de derrames, bodegas o compartimentos que se encuentren limpios y que no tenga producto, rombos de seguridad.



En el Punto N°1 “Puerta de Acceso”, el inspector realiza un testeo del sistema de conexión intrínseca “Scully” a fin de detectar alguna falla que pudiera tener durante la conexión del sistema del camión cisterna al sistema de despacho.

En este punto se entrevistó al Sr Luis Cenepo, perteneciente al service MAGARSA, quien labora hace tres años en planta, manifestando que cuando se construyó la estructura de ingreso (techo y riel), los camiones cisterna eran de 3,000 gls pudiendo esta estructura evitar el ingreso de agua por la lluvia mientras durase la inspección. Actualmente, los camiones

tienen mayor capacidad de hasta 8,000 gls y por lo tanto son más largos, quedando los tanques expuestos a la lluvia dificultando las labores de verificación.

Los Principales problemas detectados en el Punto N°1 “Puerta de Acceso” son los siguientes:

- Techo corto en el acceso, lo cual limita la verificación del operario quien está expuesto a las lluvias frecuentes en la región.
- Comunicación deficiente con facturación.
- Comunicación con la playa de estacionamiento vía megáfono.
- La Caseta de vigilancia no cuenta con protección de hormigón o metal ante posibles choques o descarrilamiento de vehículos.
- Falla de Equipos de Testeo de “Scully”.

Proceso 2: Verificación de la Orden de Despacho:

Posteriormente el camión procede a un punto de espera en el Punto N°2 “Estacionamiento de Parqueo”, esto tiene como principal fin reducir el parqueo externo de camiones cisterna, para esperar la orden de autorización de ingreso a la isla de despacho. En este punto, existe una molestia por parte de los choferes por la demora en la atención, esperando en un área abierta expuestos al calor de la zona (aprox 30 grados). Se apreció que se está construyendo una sala de espera; sin embargo, han pasado años para la entrega de dicho proyecto. Una vez recibida la autorización vía megáfono o, se procede a precintar los tanques no van a ser usados, procediendo el chofer al siguiente punto para la recepción de los productos.

Zona de espera para proceder a despacho



Los Principales problemas detectados en el Punto N°2 “Estacionamiento de Parqueo” son los siguientes:

- Rampa de acceso a playa angosta para el tamaño de los nuevos camiones cisterna de mayor capacidad.
- Sala de espera de choferes sin agua, sin SSHH, y a la intemperie.
- Nula conexión con la vigilancia y áreas operativas.
- Escasa señalización.
- Conductores nuevos que desconocen el proceso.

Proceso 3: Llenado de Camión Cisterna en la Isla de Despacho:

Para esta etapa los camiones cisterna después de su aviso por parte del vigilante, ingresan al Punto N°3 “Zona de Despacho” el cual está distribuido en dos islas de Gasolinas y Diesel, y un punto de despacho de Turbo A1 en la siguiente disposición:

Isla 1: 2 puntos de gasolinas, y Diesel B5

La cual consta de 3 brazos de carga con bombas independiente de 300 GPM, flujómetro (marca Accuload versión 3) independiente por cada producto y un sistema permisivo (marca Scully) de puesta a tierra y sensor de sobrellenado.

Punto de Despacho: Turbo A1

El cual consta de un brazo de carga, una bomba independiente con línea exclusiva, con un flujómetro mecánico, que se encuentra en medio de ambas islas y que interrumpe la operación de los otros productos mientras está proveyendo el turbo A1.

Isla 2: 1 punto de gasolina, y Diesel B5

La cual consta de dos brazos de carga independiente de 300 GPM, flujómetro (marca Accuload 3) para gasolina y flujómetro (marca Accuload versión 4) para Diesel, este último es de mayor tecnología por lo que permitiría interconexión con sistemas externos y sistema permisivo “Scully” de puesta a tierra y sensor de sobrellenado, al ser usado con todas sus bondades.

Punto N° 3 Zona de Despacho - Brazos de Carga



Actualmente, existe una explanada inoperativa, según manifiesta el Sr. Germán Peralta (Operador de Despacho) hace varios años, ocasionando que los camiones tengan que maniobrar quedando en sentido contrario al tráfico para poder recibir el combustible debido a que la toma de la cisterna se encuentra al lado contrario del tráfico. Esto ocasiona pérdidas de tiempo y desorden en la explanada. Cuando una cisterna tiene que cargar por ejemplo gasolinas, tiene que hacer doble maniobra para cambiar de isla ocasionando también pérdidas de tiempo. En el caso de la carga de turbo A1, se debe paralizar las entregas de los otros productos aprox. 90 minutos ya que la toma impide que se suministren los otros productos. El bombeo de productos se hace a un régimen de 300 gls/min no siendo óptimo, ya que por lo menos debería realizarse a 400 gls/min, como sugerencia del operador del área.

El operador del área indica que su actividad es totalmente manual, desde el conexionado a las cisternas, programación del volumen a entregar, encendido de las bombas, registro de datos el cual se realiza en un cuaderno de notas en un escritorio a la intemperie, sin impresora y sin estación de cómputo, actividad que es afectada cuando hay malas condiciones climáticas. Igualmente, no existe interconexión con las demás áreas operativas y contables de la empresa.

Cuentan con contómetros antiguos (marca Accuload 3), los cuales se descalibran, ocasionando que, en la siguiente parada del camión, cuando debe ser revisado en cantidad de producto suministrado, se presente una diferencia teniendo el camión que retornar al área de suministro, empezando nuevamente el proceso. Cabe mencionar que estos equipos (Accuload 3) tienen una antigüedad de más de 30 años contrariamente a los equipos modernos en versión Accuload 4, permitiendo estos últimos la entrega de hasta 4 productos a la vez. Cuando el equipo antiguo se descalibra, se tiene que llamar a la empresa proveedora para la subsanación teniendo que paralizarse la entrega de producto hasta su nueva calibración.

Los Principales problemas detectados en el Punto N°3 “Isla de Despacho” son los siguientes:

- Aislada totalmente del tramo anterior y del siguiente.
- Comunicación vía radio o teléfono con facturación, no contando con un sistema integrado con los demás tramos.
- Techos de las islas de despacho muy cortas, estando por tal motivo, los operarios y las máquinas expuestas a lluvias y sol intensos, frecuentes en la región.
- Mala distribución de las islas y los productos, siendo ineficiente su entrega; asimismo, una de las islas carece de brazo de entrega de gasolina.
- Islas de entrega con tecnologías antiguas; flujómetros mecánicos y bombas con obsolescencia logística y técnica.

Proceso 4: Inspección de Salida de Camión Cisterna:

En este punto N°4, “Puente de Inspección”, un operador realiza la verificación física del volumen entregado mediante un punto de medición con referencia a una platina (“Flecha”) ubicada en el techo del tanque hasta el nivel del producto (ullage) el cual representa el “volumen de cubicación nominal” de cada compartimiento. De no contar con el volumen exacto depende de la Supervisión de la planta tomar la acción de corrección mediante un reproceso o descarga en la isla de despacho. Asimismo, se realiza el precintado de los tanques cargados y se registra la numeración de los precintos, para evitar alguna manipulación. Esta actividad es totalmente manual y depende de las condiciones climáticas para la atención de los camiones debido a que el lugar es abierto (sin techo).

Punto N° 4 Puente de Inspección



Los Principales problemas detectados en el Punto N°4 “Puente de Inspección” son los siguientes:

- Cuello de botella, al ser un solo hombre el que verifica los vehículos a su salida.
- Igualmente, que los otros tramos, está aislada del anterior y el siguiente punto del proceso.
- De la misma forma que en el Puente N°1, el techo ha quedado corto para la verificación de vehículos de mayor tamaño.

Proceso 5: Facturación del Producto al Camiones Cisterna:

Después de la inspección del camión cargado, pasa al Punto N°5 “Área Facturación”, en donde el facturador recibe los datos necesarios para emitir la factura una vez confirmada que la cantidad de galones entregada pasó el visto bueno de verificación; siendo esta recepción de forma manual, no disponiendo de información previa sobre el avance del cargado del camión para ir emitiendo los documentos, teniendo que esperar al final del procedimiento de despacho para la emisión documentaria correspondiente. En tal sentido, existen ocasiones en que el camión cisterna ingresa a planta y cuando está en la fase final del proceso, previo a la emisión de la factura, el facturador se encuentra con el impase que el cliente no tiene saldo disponible o crédito habilitado por falta de pago, teniendo que retener el vehículo hasta que se subsane dicho impase. Si esta información estuviera disponible en el momento que el camión recibe el visto bueno en seguridad al ingreso, podría no autorizarse su ingreso hasta su subsanación y no perderse tiempo en forma posterior durante el proceso. Con la implementación de un sistema tipo aplicativo en el que se encuentre dicha información permitiría tener una trazabilidad del cliente. Asimismo, en cada punto del recorrido no existe una comunicación a través de un sistema, ocasionando retrasos debido a que la comunicación actual es física. A través de un aplicativo de trazabilidad en donde se pueda visualizar cómo avanza el camión en los diferentes puntos, permitiría que la facturación se realice con mayor anticipación. El contar con *big data* permitiría el almacenamiento de toda la información y tener en una fase posterior, el acceso rápido para el análisis predictivo a través de inteligencia artificial.

En este punto 5 se detectaron los siguientes problemas:

- Completamente aislada de los tramos anteriores.
- Sin incentivos para aumentar la productividad igual que en tramos anteriores.
- Verificación no automatizada de las compras de los clientes.

- Potestad de los funcionarios para poder elegir el orden de atención de acuerdo con parámetros no contemplados en un sistema.
- Falla de Internet, Falla de ERP SAP, Falla de SCOP (Sistema de control de orden de pedido) que limita la atención.
- Revisión excesiva de documentos enviados por los clientes al correo de la planta para atención.



Apéndice E Análisis Cuantitativo

Descripción de los principales hallazgos encontrados en los procesos de los puntos de atención en la ruta de entrega.

Con respecto al proceso en el punto N°1 “Acceso de camión cisterna e inspección de entrada”

En este proceso son inspeccionados los camiones de hasta 6,000 galones de capacidad. Para el caso de los camiones menores de 3000 gls., la inspección dura entre 8-9 minutos con una desviación estándar entre 1 a 2 min, y para el caso de camiones entre 3000 y 6,000 gls se tiene un tiempo de inspección de 14 min sin desviación. Dicho tiempo se incrementa por falta de facilidades mecánicas para completar la rutina de inspección por el incremento de dimensiones de los vehículos.

Actualmente se contabiliza el tiempo en este punto cuando el camión pasó satisfactoriamente la fiscalización del inspector sin mayores contratiempos, pero de no pasar la inspección se le solicita al chofer del camión el retiro del vehículo de las instalaciones para que complete los requisitos de admisibilidad, por lo que este tiempo no es considerado en los cálculos, pero sin embargo, sí afectará al “*time*” del inspector por realizar una doble actividad, que bien podría haber sido para atención de cisternas que cuentan con la documentación correcta y completa.

Cabe mencionar que la actividad de inspección se realiza mediante la tercerización con personal capacitado para dicha labor, quien realiza reportes para el control de la administración de la planta. Debido a esto se mantiene estable el tiempo de atención en este punto por la baja desviación estándar entre 1 a 2 minutos.

Con respecto al proceso en el punto N°2 “Verificación de la orden de despacho”

En esta ubicación los camiones que pasaron el puente de inspección satisfactoriamente deben hacer su espera en el patio de maniobras (espera 1), con un tiempo

aproximado de 34 min, con una alta desviación estándar de hasta 39 min, por lo que una cisterna podría realizar una espera de 1.25 horas en promedio antes de su ingreso a la zona de despacho. Este punto representa el 40 % del tiempo total de espera, por lo que requiere una mayor atención ya que se puede convertir fácilmente en un cuello de botella debido a que, en este punto, el camión aún no tiene garantizado su pase para cargar ya que debe aún contar con la documentación que se encuentra en trámite.

Con respecto al proceso en el punto N°3 “Llenado de camión cisterna en la isla de despacho”

Antes de su ingreso a este punto el tiempo de espera desde la emisión de su orden de entrega por el facturador hasta subir a la zona de despacho es de aproximadamente 39 minutos (espera 2), con una desviación estándar de 21 minutos adicionales, pudiendo llegar a 1 hora de espera. Esto se debe al tiempo que toma los despachos en las islas hasta que se desocupe alguna de ellas para proceder a realizar su carga, representando esta demora el 46% del tiempo total de espera, por lo que la zona de despacho con las islas de despacho se convierte en un cuello de botella para la atención de los camiones cisterna por diferentes factores técnicos-humanos-tecnológicos descritos en el capítulo de “Análisis Cualitativo”.

Asimismo, el tiempo de atención de una cisterna en el Puente o Zona de Despacho depende de la capacidad de las cisternas, siendo las menores a 1,500 galones atendida en un tiempo estimado de 15 min, para camiones de hasta 3,000 galones hasta 19 minutos, y para camiones de hasta 6,000 galones hasta 31 minutos, esto debido a limitaciones de espacio en la zona de despacho y bajo régimen de bombeo.

La zona de despacho es crítica debido a que pueden ocurrir retrasos originados por fallas en el sistema del camión (sistemas de puesta a tierra y sistema de sobre llenado) y una mala disposición del camión en su posición final de despacho debido a las limitaciones de cobertura de los brazos de carga.

Con respecto al proceso en el punto N°4 “Inspección de salida de camión cisterna”

Esta actividad al igual que la inspección de ingreso a la planta es realizada por un personal tercerizado, quienes realizan su actividad de fiscalización y precintado en un tiempo de 4 minutos, previa espera de 11 minutos (espera 3). En base a estas actividades se informa al supervisor de planta para la orden de conformidad de la cantidad entregada.

Esta actividad, de no existir mayor contratiempo, representa el 9% del tiempo efectivo de atención de camiones cisterna.

Con respecto al proceso en el punto N°5 “Facturación del producto al camión cisterna”

Esta actividad es realizada antes de la salida del camión de las instalaciones de planta de ventas, aquí el facturador solicita la información de la “zona de despacho” y “puente de inspección final” en forma manual para emitir su factura lo cual le puede tomar aproximadamente 10 minutos. Esta actividad representó el 21% del tiempo total efectivo de atención de camiones cisterna.

Apéndice F: Descripción de los Problemas y Causas Identificados

Proceso 1: Acceso de Camión Cisterna e Inspección de Entrada

Punto N°1 “Puerta de Acceso”

- a) Problema: Techo corto en el acceso, lo cual limita la verificación del operario, quedando expuesto a las lluvias frecuentes en la región.
Causa: falta de análisis del Layout ante el aumento de las capacidades de los vehículos.
- b) Problema: Comunicación deficiente con facturación.
Causa: Falta de innovación ante los avances tecnológicos.
- c) Problema: Comunicación con la playa de estacionamiento vía megáfono.
Causa: Falta de un sistema de perifoneo.
- d) Problema: La Caseta de vigilancia no cuenta con protección de hormigón o metal ante posibles choques o descarrilamiento de vehículos.
Causa: Falta de análisis de riesgos.
- e) Problema: Falta de Equipos de Testeo “Scully”, los cuales miden el funcionamiento del sensor de alerta de máximo nivel cargado y además mide el nivel de estática en el vehículo.
Causa: Falta de recursos para mantenimiento.

Proceso 2: Verificación de la Orden de Despacho

Punto N°2 “Estacionamiento de Parqueo”

- a) Problema: Rampa de acceso a playa es angosta para el tamaño de los nuevos camiones cisterna de mayor capacidad.
Causa: El Layout fue diseñado para camiones de 3,000 gls máximo; sin embargo, en la actualidad ya se reciben camiones de hasta 6,000 gls no habiéndose previsto estas

capacidades para modificación del diseño y dimensiones del patio de maniobra (zona de despacho).

- b) Problema: Sala de espera de choferes sin agua, sin SSHH, y a la intemperie.

Causa: No priorización del uso de recursos dirigidos a los usuarios choferes.

- c) Problema: Nula conexión con la vigilancia y áreas operativas.

Causa: Falta de previsión para la mejora continua mediante un software que permita la interconexión.

- d) Problema: Conductores nuevos que desconocen las rutas internas de la planta.

Causa: En adición a la capacitación no existe un registro de conductores nuevos en donde se le pueda dar una serie de actualizaciones para asegurar su aprendizaje.

Proceso 3: Llenado de Camión Cisterna en la Isla de Despacho

Punto N°3 “Zona de Despacho de Productos”

- a) Problema: Aislada totalmente del tramo anterior y del siguiente.

Causa: Falta de decisión y/o recursos para la implementación de sistema de trazabilidad.

- b) Problema: Comunicación vía radio o teléfono con facturación, no tiene sistema integrado con los demás tramos.

Causa: Falta de decisión y/o recursos para la implementación de sistema de trazabilidad.

- c) Problema: Techo de las islas de despacho muy cortas, los operarios y las máquinas expuestas a lluvias y sol intensos frecuentes en la región.

Causa: Falta de decisión de inversión y/o recursos.

- d) Problema: Mala distribución de las islas y los productos, en una de las islas falta una de las gasolinas.

Causa: Falta de análisis para mejorar la eficiencia en las ventas. Evaluación costo beneficio de inversión para su implementación.

- e) Problema: Ingreso de camiones con sistemas intrínsecos y sobrellenos inoperativos.

Causa: Falta de medios para la verificación de sistemas intrínsecos y así evitar el ingreso de dichos camiones a la Planta de Ventas.

- f) Problema: Islas con equipos (contómetros y electrobombas) de tecnología antigua.

Causa: Falta de actualización de la tecnología.

Proceso 4: Inspección de Salida de Camión Cisterna

Punto N°4 “Puente de Inspección”

- a) Problema: Cuello de botella, al ser un solo hombre el que verifica los vehículos a su salida.

Causa: Debido al espacio insuficiente para tal fin no hay capacidad para poner más personal, en cambio si se ubicara el puente más cerca de las islas de despacho, se podría tener más espacios y por consiguiente la capacidad de poder designar 2 verificadores pudiéndose inspeccionar 2 vehículos a la vez.

- b) Problema: Está aislado del anterior y el siguiente punto.

Causa: Falta de un sistema de trazabilidad.

- c) Problema: Techo insuficiente en dimensión para la verificación de vehículos de mayor tamaño.

Causa: Falta de análisis del Layout ante el aumento de las capacidades de los vehículos.

Proceso 5: Facturación del Producto al Camión Cisterna

Punto N°5 “Área de Facturación”

- a) Problema: Aislada de los tramos anteriores.

Causa: Falta de decisión y/o recursos para la implementación de sistema de trazabilidad.

- b) Problema: Verificación no automatizada de las compras de los clientes.

Causa: Falta de análisis para implementar un aplicativo en donde se visualice el SCOP de compra y el cumplimiento de los requisitos para la compra a crédito.

NOTA: Esto debería estar implementado al inicio del circuito cuando el camión ingresa a la Planta fin no tener inconvenientes al final del proceso.

- c) Problema: Falla de Internet, Falla de ERP SAP, Falla de SCOP que limita la atención.

Causa: Falta de previsión en contar con otros medios de comunicación y fuentes de energía en caso de corte de fluido eléctrico.

- d) Problema: Carga excesiva de documentos enviados por los clientes al correo de la planta para atención.

Causa: Falta de análisis para encontrar un tipo de plataforma y software que valide la información entregada.

Nota: Existe un proyecto en desarrollo para la implementación de una plataforma de ingreso de datos para validar la autorización de ingreso a la isla de despacho.

Apéndice G: Matriz Priorización Causa-Raíz

Factibilidad

El criterio de factibilidad permite evaluar qué tan viable le resulta a la Planta de Ventas resolver la causa usando los recursos que actualmente dispone en un periodo de corto plazo. Por esta razón se ha acordado que la puntuación considerada para el orden jerárquico se presente de esta manera: 1 cuando la causa es de menor factibilidad para resolver el problema y 5 cuando la causa es de mayor factibilidad, para que el proyecto se pueda implementar con los recursos propios de la Planta de Ventas, tal como se muestra en la Tabla G1.

Tabla G1

Tabla de Factibilidad por escalas en grado de importancia

Escala	Grado de Importancia
1	Muy baja factibilidad (Proyecto de Inversión ó Acuerdo de Directorio)
2	Baja factibilidad (Gasto con inversión corriente mayor a 2MMS/.)
3	Mediana factibilidad (Gasto con inversión corriente menor a 2MMS/.)
4	Alta factibilidad (Se solicita en el Presupuesto Operativo Anual).
5	Muy alta factibilidad (Se solicita en los recursos disponibles actuales).

Nota: Adaptado de “*Herramientas para la mejora de la calidad*”, por López, 2016.

Beneficio

El criterio de beneficio se encuentra relacionado a las causas que podrían aportar mayor utilidad para que la Planta de Ventas logre sus objetivos a corto y largo plazo. Por esta razón, se acordó que el resultado debe ser tenido en cuenta para el orden jerárquico se presente de esta manera: uno es la causa con menor beneficio y cinco es la causa con mayor beneficio para la organización, tal como se muestra en la Tabla G2.

Tabla G2*Tabla de Beneficio por escalas en grado de importancia*

Escala	Grado de Importancia
1	Muy bajo beneficio (No se modifica la condición actual con la inversión realizada)
2	Bajo beneficio (Se modifica ligeramente la condición actual con la inversión).
3	Beneficio moderado (Se estima recuperar lo invertido en el periodo de vida útil).
4	Alto beneficio (Impacto en los EEFF y se estima una recuperación al corto plazo).
5	Muy alto beneficio (Impacto significativo de los EEFF y recuperación a muy corto plazo)

Nota: Adaptado de “*Herramientas para la mejora de la calidad*”, por López, 2016.

Resultado

A través de la matriz de priorización de causa raíz, se determinan las causas de mayor importancia, esto luego de evaluar la factibilidad y los beneficios obtenidos de la implementación de la solución. La puntuación total obtenida en esta valoración se multiplica la factibilidad y beneficio, tal como se muestra en la tabla G3. Esta evaluación permite tener una mejor comprensión sobre la ruta que se debe seguir para solucionar la demora en los tiempos de atención a camiones cisterna.

Tabla G3*Matriz de Importancia Factibilidad x Beneficio*

Factibilidad	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25
		1	2	3	4	5
		Beneficio				

	Grado de Importancia Muy Significativa
	Grado de Importancia Moderada
	Grado de Importancia Muy Baja

Apéndice H: Análisis Alternativas de Solución

Alternativas de solución

Alternativa 1: Revisión y mejora de los procesos de gestión actuales para la atención a camiones cisterna

Al realizar un análisis a los problemas identificados en el conjunto de actividades bajo la responsabilidad de gestión de atención a camiones cisterna, se encontraron los aspectos que se destacan a continuación:

En primer lugar, el proceso de planificación y organización se debe extender a lo largo de todo el proceso, dado que es un proceso estratégico que se da en comunicación con las políticas y objetivos de la empresa.

En segundo lugar, los procesos que componen la gestión de las actividades y objetivos para realizar los despachos de combustible, que comprende la recepción de los camiones, gestión de despacho y salida de la planta de ventas, deben llevar un registro de lo actuado en cada punto.

En tercer lugar, se debe realizar una evaluación para implementar un sistema Lean Manufacturing, o Kaysen con la metodología 5S.

Figura H1

Modelo para la revisión de Entrega de Combustible en la Planta de Ventas Iquitos



Por último, es preciso revisar el registro de los informes generados a lo largo de los procesos anteriores, dado que es fundamental contar con información histórica y disponible, datos técnicos de equipos y fichas técnicas de los productos almacenados; así como, la evolución de los indicadores para poder tomar decisiones más precisas basadas en estadísticas y proyecciones.

La propuesta, tal como se muestra en la figura H1 establece criterios para la planificación y organización de las actividades dentro de la gestión de planta de ventas y además de registros de las actividades por punto de trabajo; sin embargo, no asegura que ocurra una reducción significativa en tiempo de atención a camiones cisterna, debido a que solo se enfoca en procesos y no en implementación tecnológica ni de *Layout*.

Alternativa 2: Implementación tecnológica y sistema de control de acceso para la atención a los camiones cisterna.

En esta alternativa de solución se enfoca en una propuesta tecnológica sin modificar el Layout, la cual es resumida en los siguientes puntos:

Implementación de un software que interconecte todos los puntos del proceso de entrega de combustible desde que ingresa a la Planta de Ventas hasta que llega al último punto de salida en donde la cantidad de combustible haya sido verificada y la factura haya sido emitida y entregada. Con esto se va a lograr lo siguiente:

Verificación rápida al ingreso del camión en donde se podrá tener la información de la gestión realizada y autorizada previamente.

Toma de conocimiento por parte del área de facturación para la emisión rápida de la pre-factura la cual será visualizada por el chofer en una pantalla localizada en el área cercana al parqueadero de espera, permitiendo que el chofer continúe su recorrido para el precintado de tanques y ubicación antes de la tranquera para ingreso a la isla de entrega.

Accionamiento del levantado de tranquera, desde la isla de entrega, una vez que ésta se encuentre lista para la recepción del camión.

Visualización por parte de facturación del registro de la cantidad entregada y posterior verificación en el puente de salida para la emisión rápida de la factura.

Implementación de un control de acceso consistente de un semáforo digital enlazado al sistema para mejorar las condiciones de seguridad durante el movimiento de camiones en el parqueadero; así como, de una tranquera digital enlazada con la isla de entrega desde donde se acciona el levantado para su pase al ingreso para la recepción del producto.

Implementación de un sistema de traqueo de vehículos mediante GPS enlazado con el software de conectividad mediante los datos del vehículo (placa) para lo cual éstos deberán portar un dispositivo para que se pueda visualizar su desplazamiento dentro de la planta.

Implementación de equipos de testeo digital “Scully” ubicados en el ingreso a la Planta.

Implementación de equipos de medición digital en línea de registro de cantidad suministrada de productos combustibles (contómetro Accuload 4), con la capacidad de permitir la entrega de hasta 4 productos a la vez por isla reduciendo tiempos y con la facilidad de contar con un acceso en línea para visualizar en tiempo real la cantidad suministrada.

Reubicación de la toma de entrega de Turbo A1, fin esta sea independiente, dando más versatilidad a la entrega de los otros productos eliminando la interferencia existente entre las islas de entrega actuales y los tiempos muertos de entrega entre productos.

Habilitación de UN (1) brazo de entrega adicional en la isla 2, ya que ésta solo cuenta con capacidad de entrega de diesel y un solo tipo de gasolina. Al contar con 1 brazo adicional permitiría suministrar 2 gasolinas a la vez en diferentes tanques del mismo camión lo cual

reduciría el tiempo de entrega. Para esta habilitación se requerirá la instalación de 1 bomba adicional y las tuberías de conexión hasta la isla de entrega.

Mejoramiento de la señalización para reducir tiempos de maniobra en los camiones cisterna de mayores dimensiones.

Esta propuesta considera una implementación integral de los aspectos tecnológicos que afectan directamente al proceso de entrega de combustibles a los camiones cisterna sin modificación del Layout existente, asegurando que ocurra una reducción significativa en tiempo de atención con un adecuado costo beneficio y permitiendo establecer bases para el almacenamiento de datos para un posterior desarrollo de análisis de datos mediante big data o machine learning.

Alternativa 3: Modificación e Incremento de Infraestructura de Layout de la Planta para atención a camiones cisterna de mayores dimensiones

Esta propuesta se enfoca en las modificaciones que la Planta requiere, como se indica a continuación:

Reconstrucción y habilitación de la pista anexa a las islas de entrega fin ampliar la zona de maniobra. Esto va a permitir que los camiones de mayor capacidad no necesiten realizar maniobras que demoren el posicionamiento para la entrega de su(s) producto(s).

Implementación de otro carril en la puerta de ingreso y de salida y dos islas de entrega adicionales.

Renovación de todas las bombas debido a su antigüedad e implementación de bombas para las islas de entrega adicionales.


Modificación del área de inspección final para permitir el ingreso de 2 camiones a la vez.

Esta propuesta considera una implementación integral del Layout que afectan directamente al proceso de entrega de combustibles a los camiones cisterna, asegurando que


ocurra una reducción significativa en tiempo de atención; sin embargo, con un alto costo, y la consecuente paralización de obras en 1 año y medio, tal como se muestra en el presupuesto contenido en la Figura H2.

Figura H2

Costos Alternativa 3



SUB GERENCIA REFINACIÓN SELVA
JEFATURA TÉCNICA
UNIDAD INGENIERÍA DE PROCESOS Y
PROYECTOS



NOMBRE DEL PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DE ISLA DE DESPACHO Y RUTAS DE ACCESO DE PLANTA DE VENTAS IQUITOS
DISCIPLINA: GENERAL

PARTIDA	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
INSTALACIÓN BOMBAS DE PROCESOS					
T.1	Ingeniería de Detalles	glb	1.00	87,020.00	87,020.00
T.2	Procura de Materiales y Equipos	glb	1.00	382,327.59	382,327.59
T.3	Construcción de Obras	glb	1.00	3,901,071.38	3,901,071.38
T.3.1	Actividades Generales	glb	1.00	140,000.00	
T.3.2	Actividades Civiles	glb	1.00	3,411,510.46	
T.3.3	Actividades Mecanicas	glb	1.00	118,509.33	
T.3.4	Actividades Electricas	glb	1.00	101,051.59	
T.3.5	Actividades de Instrumentacion	glb	1.00	130,000.00	
TOTAL COSTO DIRECTO				➡	4,370,418.97
GASTOS GENERALES Y DE ADMINISTRACIÓN (15%)				➡	437,041.90
UTILIDAD (15%)				➡	655,562.85
I.G.V. (18%)				➡	983,344.268
TOTAL COSTO DEL SERVICIO (SOLES)				➡	6,446,367.98
TOTAL COSTO DEL SERVICIO (US\$)				➡	1,696,412.63

Apéndice I: Análisis Tomando en Cuenta los Criterios “Tiempo, Riesgo, Inversión, Impacto Directo, y Valor Agregado”

Tiempo

El criterio “tiempo” se tomó en cuenta al evaluar el tiempo requerido para implementar una alternativa en particular, por lo que se asumieron las consideraciones de la Tabla I1. En síntesis, a mayor calificación, representa que para la empresa significaría un menor tiempo en aplicar la iniciativa y obtener resultados. Cabe señalar, que el tiempo es de suma importancia, debido a que las paralizaciones durante la implementación del proyecto podrían impactar en forma negativa durante las operaciones de la Planta.

Tabla I1

Calificaciones de plazo de tiempo como criterio de Evaluación de Alternativas.

Descripción	Calificación
Largo Plazo (12 meses)	1
Mediano Plazo (6 meses)	3
Corto plazo (3 meses)	5

Riesgo

El criterio “riesgo” se tomó en cuenta al evaluar las condiciones que no permitirían alcanzar las metas establecidas por la organización para el presente proyecto. En síntesis, a menor calificación, mayor sería el nivel de riesgo que podría impactar al proyecto. (ver Tabla I2).

Tabla I2

Calificación del Riesgo como Criterio de Evaluación de Alternativas

Descripción	Calificación
Alto Nivel de Riesgo	1
Medio Nivel de Riesgo	3
Bajo Nivel de Riesgo	5

Para realizar la presente evaluación se usará “la herramienta de la gestión de riesgos de un proyecto” denominada “Matriz de Probabilidad e Impacto”, la cual combina ambos criterios “Probabilidad” e “Impacto” que conducen a calificar los riesgos con prioridades baja, moderada (media) o alta, de la siguiente forma:

- En primer lugar, determinar la probabilidad de ocurrencia del evento en una escala de 0 a 100%.
- En segundo lugar, haciendo uso de la “matriz de escala de impacto”, indicada en la tabla I3, determinar el impacto promedio del evento de riesgo en las principales restricciones de un proyecto (Alcance, Costo, Tiempo, Calidad).
- Las consideraciones de los riesgos a tomar serán las indicadas en la Figura I4, la cual contiene los siete riesgos más comunes en proyectos, los mismos que serán categorizados de acuerdo con la Figura I1.
- En tercer lugar, haciendo uso de la “matriz Probabilidad e Impacto”, indicada en la Figura I2, determinar el nivel de riesgo y exponer los datos conforme se indica en la Figura I3 de la presente calificación.

Tabla I3

Matriz de Escala de Impacto

	ESCALA DE IMPACTO				
	Muy Bajo 0.1	Bajo 0.2	Moderado 0.4	Alto 0.8	Muy Alto 1.2
ALCANCE	Construir 1 -2% menos de lo planificado	Construir 2 - 4% menos de lo planificado	Construir 4 - 8% menos de lo planificado	Construir 8 - 12% menos de lo planificado	Dejar de construir mas de 10% de lo planificado
COSTO	Sobrecostos menor al 1%	Sobrecostos 2.1 al 4% del presupuesto	Sobrecostos 4.1 al 6% del presupuesto	Sobrecostos 6.1 al 8% del presupuesto	Sobrecostos mayor al 8% del presupuesto
TIEMPO	Retraso de 5 días	Retraso de 10 días	Retraso de 20 días	Retraso de 25 días	Retraso mas de 30 días
CALIDAD	Reparar o rehacer el 1% del entregable	Reparar o rehacer el 2% del entregable	Reparar o rehacer el 4% del entregable	Reparar o rehacer el 6% del entregable	Reparar o rehacer el 10% del entregable
	No se registran pérdidas	No se registran pérdidas	Se registran pérdidas materiales menores	Se registran pérdidas materiales mayores	Se registran pérdidas mayores

Nota. Guía Práctica de Riesgos del PMI (Project Management Institute)

Figura I1

Principales Riesgos en un Proyecto



Nota. Tomado de “Cómo realizar un análisis de riesgos y ejemplos”, por Asana, 2022

(<https://asana.com/es/resources/project-risks>)

Figura I2

Categorización de Riesgos del Proyecto



Figura I3

Matriz de Probabilidad e Impacto

Probabilidad	Amenaza / Oportunidades				
0.9	0.09	0.18	0.36	0.72	1.08
0.7	0.07	0.14	0.28	0.56	0.84
0.5	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6
0.3	0.03	0.06	0.12	0.24	0.36
0.1	0.01	0.02	0.04	0.08	0.12
Impacto Prom.	0.1	0.2	0.4	0.8	1.2

	Calificación
Riesgo Alto	= 1
Riesgo Medio	= 3
Riesgo Bajo	= 5

Nota. Guía Práctica de Riesgos del PMI (Project Management Institute)

Figura I4

Análisis de Riesgo Alternativas



Para la alternativa 1 podemos concluir que la probabilidad de ocurrencia de estos riesgos es de un 30% y el impacto negativo promedio de este riesgo es de 16.7% por lo que se determina que el riesgo ponderado de la alternativa evaluada es de 5% representando un riesgo bajo, de acuerdo con la matriz de la Figura I3.

Para la alternativa 2 podemos concluir que la probabilidad de ocurrencia de estos riesgos es de un 41.43% y el impacto negativo promedio de este riesgo es de 25.5% por lo que se determina que el riesgo ponderado de la alternativa evaluada es de 10.6% representando un riesgo moderado, de acuerdo con la matriz de la Figura I3.

Para la alternativa 3 podemos concluir que la probabilidad de ocurrencia de estos riesgos es de 55.71% y el impacto negativo promedio de este riesgo es de 54.9% por lo que se determina que el riesgo ponderado de la alternativa evaluada es de 30.6% representando un riesgo alto, de acuerdo con la matriz de la Figura I3.

Nivel de inversión

El criterio “nivel de inversión” se tomó en cuenta al evaluar el nivel de inversión económica en que incurrirá cada implementación de alternativa, el valor del costo comercial y el retorno de la inversión. En síntesis, a menor calificación, mayor será la inversión en que se incurra en la propuesta (ver Tabla I4). Cabe señalar que Petroperú cuenta con un presupuesto anual previamente sustentado y aprobado para inversiones en CAPEX.

Tabla I4

Calificación del Nivel de Inversión como Criterio de Evaluación de Alternativas

Descripción	Calificación
Inversión mayor de 1,5 millones de US\$	1
Inversión media entre 500,000 dólares – 1,5 millones US\$	3
Inversión menor a 500,000 US\$	5

Impacto

Se consideró el criterio “impacto” para evaluar si la alternativa de solución presentada reduce el problema de la planta de ventas en forma significativa y resolvería el problema de atención a los clientes considerando innovación, las cuales están vinculadas con la demora en la atención de camiones cisterna, tomando en cuenta los resultados actuales y proyectándolos a largo plazo. En síntesis, a mayor calificación, mayor impacto positivo tendrá la propuesta de solución presentada (ver Tabla I5).

Tabla I5

Calificación del Impacto Directo como Criterio de Evaluación de Alternativas

Descripción	Calificación
Bajo Impacto	1
Mediano Impacto	3
Alto Impacto	5

Valor agregado

El criterio “valor agregado” se tomó en cuenta para evaluar los factores que marcan la diferencia en cada una de las soluciones propuestas relacionadas con las medidas de mejora de la gestión de la Planta. En síntesis, a mayor calificación, mayor será el valor agregado referente a la rentabilidad o beneficios económicos esperados. (ver Tabla I6).

Tabla I6

Calificación del Valor Agregado como Criterio de Evaluación Alternativa

Descripción	Calificación
Bajo Valor Añadido	1
Medio Valor Añadido	3
Alto Valor Añadido	5

Método de Ponderación

Ponderar los criterios consiste en valorar la importancia relativa que tiene cada criterio para la persona que tomará las decisiones, constituyendo este valor el peso relativo asignado a un criterio, el cual indica su importancia relativa con respecto a otros criterios bajo su consideración. La técnica utilizada será la del Proceso Analítico Jerárquico AHP o APJ del profesor Thomas L. Saaty la cual consiste en la comparación de criterios. En los cuadros de la Tablas I7 y Tabla I8, el proceso consiste:

- En primer lugar, establecer los criterios de comparación para el proceso analítico jerárquico.
- En segundo lugar, realizar la comparación de criterios con la valorización numérica de preferencias y la sumatoria.
- En tercer lugar, realizar la normalización de las ponderaciones individuales y el promedio de las ponderaciones.

Tabla I7

Método AHP "Proceso Analítico Jerárquico" por Comparación de Criterios

Representación	Número	Recíproco
Preferencia Extrema	9	1/9
Preferencia Muy Fuerte	7	1/7
Preferencia Fuerte	5	1/5
Preferencia Moderada	3	1/3
Igualdad de Preferencia	1	1

Comparación entre criterios		
	Criterio 1	Criterio 2
Criterio 1	1	Numero
Criterio 2	Reciproco	1

Item	Variables
Criterio 1	Tiempo
Criterio 2	Riesgo
Criterio 3	Inversión
Criterio 4	Impacto
Criterio 5	Valor

Tabla I8*Resultados del Método AHP "Proceso Analítico Jerárquico"*

Comparacion de Criterios						
	Tiempo	Riesgo	Inversion	Impacto	Valor	
Tiempo	1	3	3	3	3	
Riesgo	1/3	1	3	3	1/5	
Inversion	1/3	1/3	1	1/3	1/7	
Impacto	1/3	1/3	3	1	1/3	
Valor	1/3	5	7	3	1	
Sumatoria	2.33	9.67	17.00	10.33	4.68	
Normalización						
						Ponderacion Promedio
Tiempo	0.43	0.31	0.18	0.29	0.64	37%
Riesgo	0.14	0.10	0.18	0.29	0.04	15%
Inversion	0.14	0.03	0.06	0.03	0.03	6%
Impacto	0.14	0.03	0.18	0.10	0.07	10%
Valor	0.14	0.52	0.41	0.29	0.21	32%

Evaluación de Criterios

En el cuadro de la Tabla I9 se presenta la evaluación de las tres alternativas de solución formuladas en conjunto con los representantes de la Planta de Ventas para elegir la iniciativa que más se adecue a resolver el problema de la gestión de atención de camiones cisterna, de acuerdo con los siguientes procedimientos:

- En un primer lugar, establecer los cinco criterios que serán evaluados.
- Ponderar cada uno de los criterios antes indicados. (ver Tabla I8).
- Otorgar una calificación a cada criterio de las alternativas presentadas.
- Asumir que la alternativa con mayor calificación sería considerada como la óptima a proponer porque le proporcionaría a la Planta de Ventas Petroperú Iquitos un mayor impacto en el menor tiempo (ver Tabla I9).

Tabla I9*Evaluación de las Alternativas de Solución al Problema Clave Identificado*

Variabes	Ponderación	Alternativa 1: Revisión de los Procesos de Gestión	Alternativa 2: Implementación Proyecto TI Control de Acceso	Alternativa 3: Modificación de Infraestructuras (Layout)
Tiempo (C1)	37%	5	3	1
Riesgo (C2)	15%	5	3	1
Inversión (C3)	6%	5	3	1
Impacto (C4)	10%	1	5	5
Valor Agr. (C5)	32%	1	5	5
Total	100%	3.32	3.84	2.68



Apéndice J: Entregables para la Implementación del Proyecto





Entregable I: Implementación TI de los puntos del recorrido con Sistemas Informáticos y Comunicaciones

Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

- Cableado de todos los puestos de operación.
- Conexión de todos los puntos o terminales.
- Instalación de servidores, switch, estaciones de trabajo, monitores.

Figura J1

Entregables I

Descripción	Imagen Referencial	Especificación
Servidores para Procesamiento y almacenamiento de datos		El modelo H90 se puede conectar a una red de control (MESH), V8.x CPU: Intel Xeon E5-2309 v3 Núcleos de procesador: 6 núcleos Velocidad: 1.9 GHz Memoria RAM: 32 GB
Estación de Trabajo (CPU)		Modelo H92 Workstation para Windows®, cuenta con sistema operativo preconfigurado e instalado Microsoft® Windows®7 de 64 bits, en un paquete Mini-Tower.
Monitor LCD (visualización de procesos)		El monitor LCD de pantalla plana de 23 pulgadas (P0928JH), tiene una matriz de imagen de 1920 x 1080 píxeles. El monitor es capaz de aceptar DVI-D digital, DisplayPort y Análogo VGA de vídeo.
Switch (módulo de interconexión de las estaciones)		El Switch C5 P0973KJ proporciona veintiséis puertos modulares 1000Base-X Gigabit (SFP). En todos los puertos, se pueden instalar módulos de conector Uplink Mini-GBIC P0972WT/WU/YQ/YL.

Entregable II: Implementación de trazabilidad a través de un sistema GPS en los camiones cisterna.

Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

- Adquisición de equipos GPS Portátiles y Discos Localizadores.
- Instalación de software y pruebas con APP de trazabilidad.

Figura J2

Entregable II

Descripción	Imagen Referencial	Especificación
Sistema de control de flota con GPS Portátiles		<p>Dimensiones: 28 x 20 x 48</p> <p>Peso: 56 g.</p> <p>Temperatura de funcionamiento: -20 °C a 55 °C</p> <p>Humedad de funcionamiento: 5% a 95% sin condensación</p> <p>GSM Portal Quad Band GSM 850/900/1800/1900Mhz</p> <p>Chip GPS: UBLOX7020.</p> <p>GPS sensiblemente: 159Db</p> <p>Precisión de ubicación: 5-10 metros, 2D RMS</p>
Disco Localizador (se activa cuando recibe la orden de atención)		<p>Los discos localizadores reciben la señal a través de un transmisor, se utiliza un transmisor alta potencia (500 mW), esto significa un alcance aproximado de 200 Metros.</p>

Entregable III: Implementación del equipo de testeo en el ingreso.

Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

- Adquisición de equipos.
- Instalación y pruebas.

Figura J3

Entregable III


Descripción	Imagen Referencial	Especificación
Medidor de Unidad Scully (Verificador portátil de sistema de puesta a tierra y sobre llenado de camiones cirterna)		<p>Fuente: Alimentado por la unidad de control de la unidad de carga bajo prueba.</p> <p>Dimensiones: 27,4 cm largo x 24,8 cm ancho x 12,1 cm alto y Peso: 2,86 kg</p> <p>Conexión: El enchufe del controlador de la unidad se conecta a una de las tres tomas del frente del probador.</p> <p>Aprobaciones: dispositivo de prueba intrínsecamente seguro, Clase I, División 1, Grupos C & D, T4Clase I, Zona 0, AEx ia IIB T4 GaClase I, Zona 0, Ex ia IIB T4 Ga</p>

Entregable IV: Implementación de control de acceso para mejorar las condiciones de seguridad durante el movimiento de camiones en el parqueadero

Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

- Adquisición equipos de control de acceso, antenas, barreras y semáforo digital.
- Instalación y pruebas.

Figura J4*Entregable IV*

Descripción	Imagen Referencial	Especificación
<p>Sistema de Control de Acceso con antenas, barreras y semáforos.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Antenas Lectoras Vehiculares, Categoría intrínseca y Explosion proof; dos (02 EA) en las islas de despacho, uno (01 EA) en la puerta de ingreso y uno (01 EA) en puerta de salida de Planta de Ventas Iquitos. • 02 EA Barreras de Control (tranquera) de Ingreso y Salida de Planta de Ventas Iquitos • 2 EA Semáforos (1 en el patio de maniobras y 1 en la zona de espera de camiones cisterna) y 01 EA Monitor de Colas en zona de ingreso (Explosion Proof.)

Entregable V: Implementación de bombas y brazo de despacho en la isla 2 para entregar el 2do tipo de gasolina

Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

- Desconexión de brazo de carga y contómetro antiguo de Turbo A1 y reubicación en nueva posición.
- Adquisición de bomba de mayor capacidad para bombeo de gasolinas.
- Adquisición de brazo de carga para gasolinas.

Figura J5*Entregable V*


Descripción	Imagen Referencial	Especificación
<p>Reubicación de Brazo de turbo A1 e implementación de Brazo para nuevo punto de despacho de Gasolina incluyendo nueva bomba de mayor capacidad.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Reubicación de brazo TOP loading de turbo A1 en nueva ubicación fuera de las islas de despacho. • Brazo de Carga de 4", diseñado con ATEX 94/9/CE, entrada inferior con brida ANSI 150, Doble codo giratorio estilo 50 acero al carbono 42CrMo4, sellos FKM, Tubería principal de aleación de aluminio, Válvula anti-retorno, Rompedora de vacío. • Electrobomba centrífuga de 400 GPM a presión de operación de 30 a 40 psi bajo diseño API 610 con plan de sellado, con sistema de monitoreo de vibración por bluetooth.

Entregable VI: Implementación de UN (1) contómetro digital marca Accuload versión 4 con capacidad de entrega de hasta 4 productos simultáneamente

Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

- Adquisición de contómetro marca Accuload versión 4.
- Instalación y conexionado a la red.
- Pruebas de funcionamiento.
- Capacitación de operación y mantenimiento.

Figura J6*Entregable VI*

Descripción	Imagen Referencial	Especificación
Contómetros de Flujo (Última Versión)		<ul style="list-style-type: none"> • Medición de Flujo – Transferencia y Custodia • Explosion-proof enclosure • Up to 4 single or dual pulse product meter inputs • Up to 4 additive meter inputs • Up to 24 additive meterinputs with A4I I/O option

Apéndice K: Factores Clave de Éxito

Convicción y Compromiso de la Gerencia General

La convicción y compromiso de la gerencia general es fundamental para el éxito de la implementación de las soluciones presentadas en el reporte de consultoría, fin ésta pueda transmitir su mensaje a todos los niveles de Petroperú S.A. en el sentido de que la seguridad de que esta nueva forma de trabajo será beneficiosa para la empresa al contar con procesos más eficientes. Esto facilitará la apertura de los colaboradores para la aceptación de los cambios en los procesos y procedimientos; así como, el consentimiento y las autorizaciones necesarias para la utilización de una parte del tiempo de los trabajadores y de otros recursos necesarios.

Comunicación e Involucramiento de Colaboradores

La etapa de implementación se debe iniciar con la comunicación de la decisión de la compañía, acerca de la nueva forma de trabajo la cual será beneficiosa para la empresa y los colaboradores contribuyendo a alcanzar los objetivos de corto y largo plazo, y finalmente para el logro de la visión de la compañía. Esto facilitará la apertura de los colaboradores y su aceptación a los cambios en los procesos y procedimientos.

Equipo de Trabajo Altamente Calificado y Capacitado

Para el éxito del plan es necesario contar con un equipo de trabajo altamente calificado y capacitado, principalmente en las nuevas metodologías del Project Management Institute como son el PMBOK N°6 y 7 tradicional, Sistema AGILE y SCRUM.

Además de reforzar en el personal, su adaptación hacia los cambios, por medio de un plan de formación y entrenamiento que transmita los conocimientos y experiencia necesarios, y para que adquiera las capacidades y las habilidades que se esperan, mediante talleres orientados a generar el compromiso, la confianza y la motivación de todos los colaboradores.

Selección de Tecnología

Para el éxito del plan es necesario contratar un gestor de proyecto que brinde una supervisión con alta experiencia bajo los parámetros del ISO 37301 (sistema de gestión de Compliance completa) cuya función sea la de integrar el nuevo sistema. Deberá contar con experiencia comprobada en asesoría en gestión de proyectos con tecnologías de automatización de procesos, fin garantizar el soporte técnico, y calidad.

Riesgos, Condiciones Ambientales y Logísticas.

Para el éxito del plan se requiere hacer una previsión sobre las épocas de lluvia, considerando las vaciantes y crecientes de los ríos ya que esto puede alterar los tiempos de entrega de los materiales y equipos afectando la programación de entrega de las diferentes fases del proyecto. Otro punto importante para considerar es la mano de obra poco calificada en la zona, concerniente a la implementación.

Alcances del Proyecto y Acuerdos Contractuales Claros

Una de las principales causas de fracasos de los proyectos es no tener bien definido el alcance y las actividades que deberán realizar las partes, asimismo estos alcances deben estar estipulados en las cláusulas contractuales de forma correcta a fin de poder alcanzar el éxito del proyecto con la menores dificultades y controversias con el contratista o proveedor.