

## Revolucionando la gestión de inventarios en una refinería en México: un caso de estudio

Revolutionizing Inventory Management in a Refinery in Mexico: a case study

Adán **Acosta-Banda**<sup>\*1</sup>, Verónica **Aguilar-Esteva**<sup>2</sup>, Ricardo **Carreño Aguilera**<sup>3</sup>, Miguel **Patiño Ortiz**<sup>4</sup>

Universidad del Istmo, OAXACA, MÉXICO; Universidad Vizcaya de las Américas, MÉXICO

<sup>1</sup> ORCID: 0000-0002-3979-9759 | adan.acosta.b@gmail.com

\*autor para correspondencia

Universidad del Istmo, OAXACA, MÉXICO

<sup>2</sup> ORCID: 0000-0001-6024-4769 | verodemygut@gmail.com

<sup>3</sup> ORCID: 0000-0002-6240-0152 | ricardo.carreno.a@gmail.com

Instituto Politécnico Nacional, MÉXICO

<sup>4</sup> ORCID: 0000-0002-5630-8077 | mpatino2002@ipn.mx

Recibido 26-01-2023, aceptado 11-04-2023.

### Resumen

En el presente documento se explica el proceso que comprende el diseño y aplicación del Sistema de Gestión de Inventarios (SGI) para la refinería “Ingeniero Antonio Dovalí Jaime” ubicada en el puerto de Salina Cruz, Oaxaca. Este proyecto tiene la finalidad de asegurar las existencias y la dotación oportuna de los Equipos de Protección Personal (EPP) para los trabajadores de la refinería, esto con el fin de contribuir en la prevención de accidentes durante los trabajos realizados dentro de ella. Se desarrolló la propuesta del diseño del sistema para controlar el abastecimiento, los préstamos y la entrega de materiales. Para ello, se evaluó la problemática mediante la metodología preexperimental, la “técnica de los 5 porqué” y la metodología de Planeación del Diseño del Sistema (PDS). Se concluye que se alcanzó una mejora significativa con la aplicación del SGI del Departamento de Auditoría, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional (ASISO).

**Palabras clave:** gestión de inventarios, sistema, Pemex-Refinación, seguridad industrial.

### Abstract

This document indicates the application of an inventory management system for the “Ingeniero Antonio Dovalí Jaime” refinery located in Salina Cruz, Oaxaca, in order to ensure the existence and timely delivery of personal protection equipment to the users, workers, and thus contribute to the prevention of accidents during work at the refinery. The system proposal was developed to control the timely supply, loans and delivery of materials. This was achieved in the first instance by evaluating the problem through the pre-experimental methodology and the “5 why technique”, as well as the System Layout Planning methodology (SLP). It is concluded that a significant improvement was achieved in the control and management of inventories of the Department of Audit, Industrial Safety and Occupational Health.

**Index terms:** inventory management, industrial safety, Pemex-Refining, system.

## I. INTRODUCCIÓN

Pemex-Refinación es una empresa dedicada a la industria que procesa, transforma, transporta y distribuye hidrocarburos en donde sistemáticamente se realizan actividades de alto riesgo [1], [2]. Es por esto que, desde hace un poco más de una década de años, Pemex-Refinación se comprometió a transformar profundamente la concepción de la seguridad hasta convertirse en piedra angular de la cultura de negocios [3].

Bajo esta perspectiva, nació el programa de Seguridad, Salud y Protección Ambiental (SSPA), ahora Sistema Pemex-SSPA adoptado en todo PEMEX, implantándose la siguiente política [4], [5]:

~

“Petróleos mexicanos es una empresa eficiente y competitiva, que se distingue por el esfuerzo y el compromiso de sus trabajadores con la Seguridad, la Salud en el trabajo y la Protección Ambiental, mediante la administración de sus riesgos, el Cumplimiento Normativo con disciplina Operativa y la mejora continua”.

Para lograr este objetivo se fijaron los siguientes cinco principios:

PRINCIPIO 1. La seguridad, salud y protección ambiental son valores de la más alta prioridad para la producción, el transporte, las ventas, la calidad y los costos.

PRINCIPIO 2. Todos los incidentes y lesiones se pueden prevenir.

PRINCIPIO 3. La seguridad, salud en el trabajo y protección ambiental son responsabilidad de todos y condición de empleo.

PRINCIPIO 4. En Petróleos Mexicanos nos comprometemos a continuar con la protección y mejoramiento del medio ambiente en beneficio de la comunidad.

PRINCIPIO 5. Los trabajadores petroleros estamos convencidos de que la Seguridad, Salud en el trabajo y Protección Ambiental son en beneficio propio y nos motivan a participar en este esfuerzo.

Con base en estos cinco principios rectores surge la necesidad de diseñar y aplicar un SGI [6] en el Departamento de ASISO de la Refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime” en el puerto de Salina Cruz, Oaxaca. El diseño y la aplicación del sistema resultará en el establecimiento de nuevos procedimientos y la implementación de un sistema que garantice que el equipo de seguridad, así como las herramientas necesarias para la prevención de accidentes estarán disponibles en tiempo y forma. Se reforzarán las actividades encaminadas al orden, la limpieza y el compromiso laboral enfocados a la seguridad enfatizando la posibilidad de evitar accidentes [7], [8].

Las ventajas del diseño y aplicación del Sistema de Gestión de Inventarios (SGI) para la Refinería "Ingeniero Antonio Dovalí Jaime" en Salina Cruz, Oaxaca, incluyen:

1. Seguridad Mejorada: El SGI se centra en garantizar la disponibilidad oportuna de Equipos de Protección Personal (EPP), lo que contribuye a la seguridad de los trabajadores y reduce la posibilidad de accidentes en la refinería [9].
2. Optimización de Inventarios: Permite un control más eficiente del abastecimiento, préstamo y entrega de materiales, lo que conduce a una gestión más efectiva de los inventarios y la reducción de pérdidas [10].
3. Prevención de Problemas: La evaluación de la problemática a través de metodologías como la técnica de los 5 porqués y la Planeación del Diseño del Sistema (PDS) ayuda a identificar y abordar problemas potenciales de manera proactiva [11], [12].
4. Eficiencia Operativa: El SGI mejora la eficiencia en la gestión de inventarios y la disponibilidad de materiales esenciales, lo que puede aumentar la productividad y reducir el tiempo de inactividad no planificado, asociado esto con la metodología de las 5S [13].
5. Ahorro de Costos: La gestión óptima de inventarios reduce el desperdicio de materiales y evita compras innecesarias, lo que ahorra recursos financieros para la refinería.

8

6. Cumplimiento Normativo: Ayuda a garantizar el cumplimiento de regulaciones de seguridad y salud ocupacional, lo que puede evitar sanciones y multas regulatorias [14].
7. Toma de Decisiones Informadas: El SGI proporciona datos en tiempo real sobre inventarios y movimientos de materiales, lo que permite tomar decisiones informadas y estratégicas [15].
8. Mejora Continua: El enfoque en la prevención de accidentes y la mejora constante impulsa una cultura de seguridad y eficiencia en la refinería [16], [17].
9. Reducción de Riesgos Laborales: Al asegurar la disponibilidad de EPP, se minimiza el riesgo de lesiones y problemas de salud entre los trabajadores [18].
10. Satisfacción del Personal: Los trabajadores pueden desempeñar sus funciones de manera más segura y eficiente, lo que puede aumentar la satisfacción laboral y la moral [19].

En conjunto, estas ventajas demuestran cómo la implementación del SGI tiene un impacto positivo en la seguridad, la eficiencia y la rentabilidad de la refinería.

El diseño y aplicación de un Sistema de Gestión de Inventarios (SGI) en la Refinería "Ingeniero Antonio Dovalí Jaime" en Salina Cruz, Oaxaca, se justifica por las siguientes razones: la seguridad de los trabajadores es una prioridad en cualquier entorno industrial. La disponibilidad oportuna de Equipos de Protección Personal (EPP) es esencial para prevenir accidentes y lesiones en el lugar de trabajo. Referencias actualizadas en el campo de seguridad laboral, como informes de la OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional) [20], pueden respaldar esta necesidad; la gestión eficiente de inventarios ayuda a evitar la sobrecompra o la falta de materiales críticos, lo que puede llevar a un uso más efectivo de los recursos financieros de la empresa. Investigaciones en gestión de inventarios y logística pueden proporcionar perspectivas actualizadas sobre las mejores prácticas; existen regulaciones y normativas estrictas en la industria que requieren un control adecuado de los EPP y otros materiales relacionados con la seguridad. Citas de normativas específicas y estudios sobre el cumplimiento normativo son fundamentales para respaldar esta justificación; Una gestión eficiente de inventarios puede llevar a la reducción de costos operativos al minimizar el desperdicio y las pérdidas de materiales. Investigaciones económicas actualizadas pueden respaldar esta afirmación; la metodología pre experimental, la "técnica de los 5 porqués" y la Planeación del Diseño del Sistema (PDS) [23] son enfoques respaldados por la literatura académica en la mejora continua y la eficiencia de procesos; un SGI efectivo puede mejorar la productividad al garantizar la disponibilidad de materiales esenciales cuando se necesitan. Estudios de casos y análisis de impacto pueden proporcionar ejemplos concretos; la satisfacción de los trabajadores es esencial para un ambiente de trabajo saludable y productivo. Investigaciones en psicología organizacional pueden respaldar la relación entre la disponibilidad de EPP y la satisfacción laboral y; una mejora significativa con la aplicación del SGI del Departamento de Auditoría, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional (ASISO) debe respaldarse con datos cuantitativos y métricas relevantes.

En este documento se muestra el trabajo del diseño y aplicación de un SGI para la refinería "Ingeniero Antonio Dovalí Jaime", para ello se evaluó e implementó el sistema en la refinería localizada en Salina Cruz, Oaxaca., con el objetivo de lograr la gestión y el control adecuados de los materiales y equipos que se manejan en la refinería y que sirven en la operación de actividades catalogadas como de riesgo para Pemex-Refinación.

## II. METODOLOGÍA/DESARROLLO

Para el SGI, primeramente, se utilizó la metodología del diseño denominada pre-experimental y post-prueba. Para dicho fin se utiliza la siguiente aproximación: (G: O1 –X–O2), indicando que:

G= es el área donde se almacenan todo los equipos y materiales para el trabajo.

O1= son los datos en los que se basan los costos de posesión.

X= son los tratamientos.

O2= son los datos basados en O1 con la aplicación del sistema.

Para la realización óptima del SGI se utilizó como universo poblacional todo el equipo y material del almacén de productos del departamento de ASISO de la refinería. Como muestra se identificó el material y equipo que salía diariamente con mayor frecuencia. Con respecto a la recolección de datos se utilizó la Observación Directa (OD) con el fin de identificar todos los procesos del almacenaje [7]. Ahora bien, para la evaluación del SGI también se aplicó la guía de OD para sustentar la decisión del rediseño que corresponde al almacén.

Se aplicó la metodología del Sistema de Planificación del Diseño (SPD) para la clasificación de los inventarios para mejorar la distribución de los productos almacenados [8], [9]. En último lugar, se diseñó y aplicó la implementación de las mejoras mediante el SGI que se propuso.

Con respecto a la recolección de los datos con la OD se aplicó la técnica denominada del “porqué” para determinar las causas potenciales en la gestión de los inventarios (véase Fig. 1).

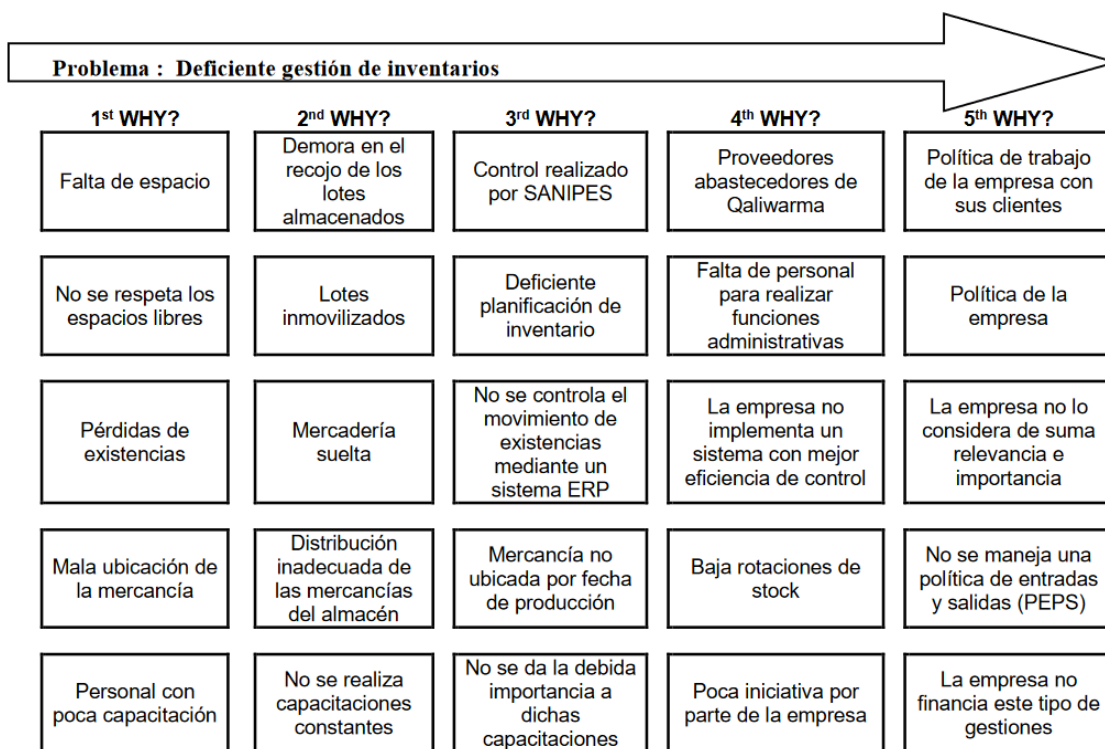


Fig. 1. Técnica denominada del “porqué” para la determinación de causas (adaptación) [9].

Una vez aplicado el desarrollo e implementado la metodología del SPD para mejorar la distribución de los materiales en el almacén se consolidó la distribución del espacio (véase Fig. 2).



Fig. 2. Layout del Departamento de Auditoría, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

El diseño y aplicación del sistema de gestión para inventarios fue personalizado bajo las especificaciones y requerimientos del departamento de seguridad industrial teniendo como principales módulos los siguientes:

- Acceso al sistema
- Módulo de sesión
- Trabajadores
- Material
- Clasificación
- Respaldo
- Solicitud de materiales
- Módulo de devolución de material.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se diseñó y se implementó un SGI para la Refinería “Ingeniero Antonio Dovalí Jaime” ubicada en el puerto de Salina Cruz, Oaxaca. Para ello, se realizó la instalación y a la ejecución de PostgreSQL (véase Fig. 3) para posteriormente instalar el sistema propuesto.

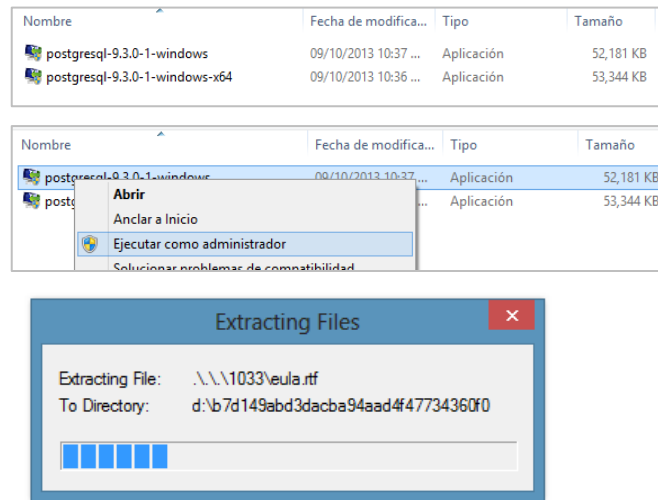


Fig. 3. Instalación del sistema.

El asistente informará que se ha instalado completamente PostgreSQL y preguntará si se desea que se instale posteriormente la aplicación StackBuilder. En este caso, se deja el check box sin seleccionar para que no se descargue e instale, posteriormente se procede a “Terminar” (véase Fig. 4).



Fig. 4. Instalación terminada de PostgreSQL.

A continuación, se procede a instalar el Sistema de Gestión propuesto (SOPREM), para ello se tiene que localizar SQL, señalar la contraseña del sistema y crear la base de datos con la finalidad de iniciar la instalación del sistema denominado SOPREM (véase Fig. 5).



Fig. 5. Proceso para la instalación de SOPREM.

Posterior a la instalación del sistema de gestión se procedió a realizar un glosario de términos con la finalidad de que los usuarios se familiarizaran con el mismo y comprender la funcionalidad del mismo. En la Tabla 1 se detallan las definiciones generales utilizadas en SOPREM.

TABLA 1  
DEFINICIONES GENERALES

TIPO USUARIO/MÓDULO	DESCRIPCIÓN
<b>Usuario tipo Administrador</b>	También deberá realizar algunos pasos de configuración durante la instalación de SOPREM en el equipo de cómputo a utilizar
<b>Usuario tipo Bodeguero</b>	Es un usuario con permisos restringidos, suficientes para poder realizar sus actividades diarias de la mejor manera.
<b>Módulo Sesión</b>	Este módulo permite gestionar las cuentas de usuario al permitir crear y modificar ambos tipos de cuentas (administrador, bodeguero).
<b>Módulo Trabajadores</b>	Este módulo permite registrar un nuevo trabajador en el sistema para así permitirle solicitar préstamos, permite modificar y/o eliminar los datos de uno o varios trabajadores.
<b>Módulo Material</b>	Este módulo permite gestionar los materiales en la bodega, tales como: registrar un nuevo material que no se encuentre en la base de datos, registrar una nueva cantidad de un material existente o modificar los datos de un material.
<b>Módulo Clasificación</b>	En este módulo se gestionan las clasificaciones a las que pertenecen los materiales; se permite crear, modificar o eliminar una clasificación.



<b>Módulo Ubicación</b>	En este módulo se gestionan las ubicaciones de almacenamiento para los materiales; se permite crear, modificar o eliminar una ubicación.
<b>Módulo Respaldo</b>	Este módulo permite crear un respaldo de la base de datos que se esté trabajando, también permite cargar un respaldo previamente generado si es necesario.
<b>Solicitud de material</b>	Permite crear una solicitud por trabajador, agregando uno o varios materiales.
<b>Devolución de material</b>	Permite el registro de los materiales devueltos de una solicitud o más realizada(s) previamente por un trabajador.
<b>Consultas</b>	Permite consultar el inventario actual, las solicitudes y devoluciones registradas en el sistema; además de imprimir cada una de estas consultas.

∞

El sistema quedó configurado con los siguientes módulos:

- Acceso al sistema
- Módulo Sesión
- Módulo Trabajadores
- Módulo Material
- Módulo Clasificación
- Módulo Respaldo
- Módulo Solicitud de material
- Módulo Devolución de material
- Módulo de Consultas

En la Fig. 6 se muestra una gama del diseño de los diversos módulos que comprenden el sistema de gestión de inventarios.

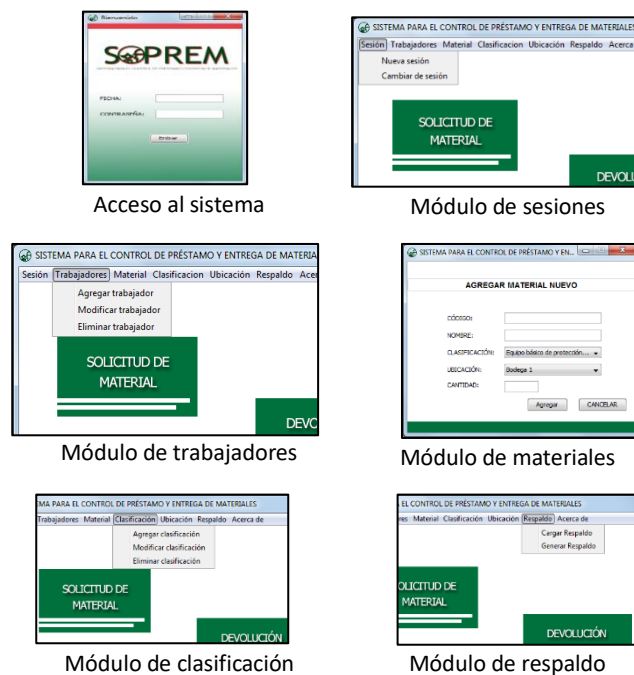


Fig. 6. Gama de los módulos del sistema.



El sistema propuesto gestiona los inventarios y consulta los inventarios con la finalidad de tener el equipo y materiales en tiempo y forma para operar diariamente en la refinería. También permite controlar las entradas y salidas de materiales. La tipología del inventario consta de: código, clasificación y ubicación, de allí se desglosa la cantidad de equipo y el encargado en el turno, esta información se visualiza en la Fig. 7.

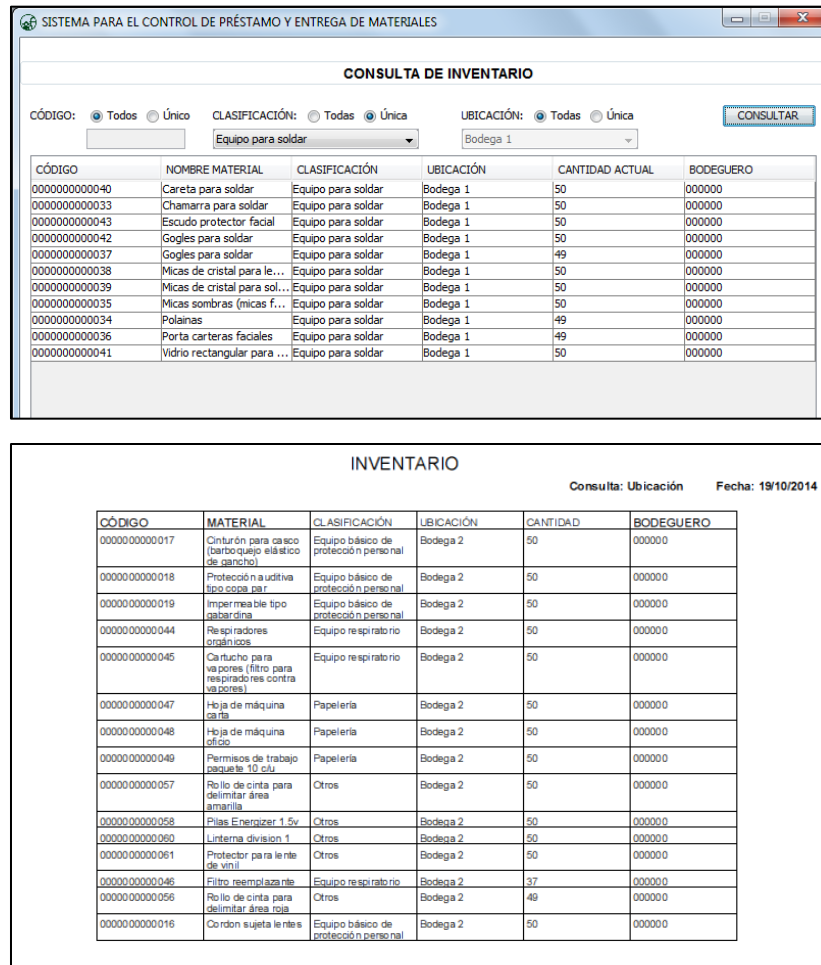


Fig. 7. Registro de inventario y reporte.

#### IV. CONCLUSIONES

El diseño, evaluación e implementación exitosa del Sistema de Gestión de Inventarios (SGI) y el Sistema para el Control de Préstamos y Entrega de Materiales (SOPREM) en el Departamento ASISO de Pemex-Refinación representan una innovación transformadora en la administración de inventarios y la seguridad en el trabajo. Estos sistemas han mejorado la exactitud de la información, la entrega de materiales, los requerimientos de compras y la gestión de préstamos de manera notable.

La contribución de esta innovación es evidente en su alineación con el compromiso de PEMEX con la Seguridad, la Salud en el Trabajo y la Protección Ambiental (SSPA). El SGI y el SOPREM no solo mejoran

la eficiencia operativa, sino que también fortalecen la disciplina operativa y el cumplimiento normativo, elementos clave en la visión de PEMEX de ser una empresa eficiente y competitiva.

Uno de los logros más destacados de esta innovación es su capacidad para proporcionar información precisa y en tiempo real que facilita la toma de decisiones. La coordinación del Departamento de Seguridad Industrial de PEMEX ahora tiene una visión oportuna de los requerimientos de materiales y equipos, lo que permite un abastecimiento más eficiente y la reducción de pérdidas debidas a la ocupación de espacio innecesario.

10

La implementación del SGI y el SOPREM representa un hito en la búsqueda de PEMEX por mejorar la seguridad, la eficiencia y la sostenibilidad. Esta innovación no solo cumple con los objetivos del programa SSPA, sino que también posiciona a PEMEX como un líder en la gestión de inventarios y la seguridad en el sector industrial. A medida que se mantenga el compromiso con los procedimientos y la tecnología informática desarrollada, se espera que los beneficios perduren y se sigan mejorando con el tiempo.

Además de la mejora en la eficiencia operativa y el cumplimiento normativo, la implementación del SGI y el SOPREM ha tenido un impacto positivo en la cultura organizacional de Pemex-Refinación. El compromiso con la seguridad, la salud en el trabajo y la protección ambiental se ha fortalecido a medida que los trabajadores reconocen el valor de contar con Equipos de Protección Personal (EPP) de manera oportuna y la importancia de una gestión de inventarios precisa.

La información precisa y la visibilidad de los requerimientos de materiales y equipos no solo benefician a la coordinación del Departamento de Seguridad Industrial, sino que también involucran a los trabajadores en el proceso de toma de decisiones. Esta participación activa aumenta la conciencia sobre la importancia de la seguridad en el trabajo y fomenta un ambiente donde todos se sienten responsables de su propia seguridad y la de sus compañeros.

Además, el SGI y el SOPREM han brindado una plataforma escalable que permite la adaptación continua a las cambiantes necesidades de la refinería. A medida que Pemex-Refinación crece y se enfrenta a nuevos desafíos, estos sistemas pueden seguir evolucionando para satisfacer las demandas emergentes.

En conclusión, el diseño, evaluación e implementación del SGI y el SOPREM no solo representan un avance significativo en la gestión de inventarios y la seguridad en el trabajo, sino que también han contribuido a la cultura de seguridad y eficiencia en Pemex-Refinación. Estos sistemas no son solo una solución a corto plazo, sino una base sólida para el crecimiento sostenible y la mejora continua en la empresa. Su éxito demuestra el poder de la innovación tecnológica para impulsar el cambio positivo en organizaciones industriales de alto rendimiento.

## REFERENCIAS

- [1] F. A. Martínez Hernández, S. Herrera Aguilar, "Pemex, su reestructuración corporativa, financiera y productiva, y los efectos de ésta sobre la balanza comercial petrolera", *El trimestre económico*, vol. 88, no. 349, 2021, pp. 143-180, doi: <https://doi.org/10.20430/ete.v88i349.1005>
- [2] N. C. González Gómez, J. R. Bastidas Urrea, "Diagnóstico de la empresa Petróleos Mexicanos (PEMEX) para conocer su estado actual y el nivel de integración aguas arriba-aguas abajo y su similitud con Ecopetrol, lo que permita evidenciar la excelencia empresarial que tiene y el nivel de competitividad a nivel mundial", Tesis, Colombia: universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 2012, url: <http://hdl.handle.net/20.500.12010/25703>
- [3] E. Ramírez Peñaloza, "Plan de Negocios 'Gasolinera Zorcua, SA de CV'", Tesis, México: Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo, 2006, url: [http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB\\_UMICH/5844](http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB_UMICH/5844)
- [4] C. Guédez Mozur et al., "Los sistemas de gestión ambiental en la industria petrolera internacional", *Interciencia*, vol. 28, no. 9, 2003, pp. 528-533.
- [5] R. A. Huesca Cadena, "Análisis de riesgo en el sector 1 del Complejo procesador de gas nuevo, Pemex, centro Tabasco", Tesis, México: Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, 2018, url: <https://hdl.handle.net/20.500.12753/2448>

- [6] C. Guédez Mozur *et al.*, "Los sistemas de gestión ambiental en la industria petrolera internacional", *Interciencia*, vol. 28, no. 9, 2003, pp. 528-533.
- [7] F. P. Guzmán Galarza, A. E. Torres Ortega, "Desarrollo del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en base a la norma ISO 45001 para la empresa Nelisa Caterin", Tesis, Ecuador, Universidad Internacional SEK, 2018, url: <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3103>
- [8] A. Chacón Álvarez, "Diseño y documentación del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo, para empresa contratista en obras civiles", Tesis, Colombia: Los libertadores (Fundación Universitaria), 2016, url: <http://hdl.handle.net/11371/809>
- [9] A. F. Barrera Hernández, P. A. Martínez Ortiz, "Implementación del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo mediante ciclo Deming para empresas de mantenimiento CBM en pozos petroleros de Casanare 2018-2019", Tesis, Colombia: Universidad ECCL, 2019, url: <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/2210>
- [10] A. S. Morán Mirabá, "Mejoramiento del despacho de GLP hacia autotankers en Petrocomercial", Tesis, Ecuador: Universidad de Guayaquil, 20003, url: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/5375>
- [11] L. C. Buitrago Pachón, J. S. Galán Vera, "Diseño de metodología para la formulación y estructuración de proyectos en el sector público, aplicando un método ágil para la dirección, gestión e innovación de proyectos", Tesis, Colombia: UNITEC, 2021, url: <https://hdl.handle.net/20.500.12962/1331>
- [12] A. L. Castellanos de Echeverría, "Diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo", Tesis, El Salvador: Universidad "Francisco Gavidia" (UFG), 2012, url: <http://redicces.org.sv/jspui/handle/10972/510>
- [13] R. L. Gallo Arica, "Aplicación de la metodología 5S para incrementar la productividad del almacén del programa de complementación alimentaria en una municipalidad provincial", Tesis, Perú: Universidad César Vallejo, 2022, url: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/109234>
- [14] J. C. Zambrano Moreira, "Evaluación del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional de la Empresa Soluempaqués SA en base a la norma ISO 45001: 2018 y propuesta de un plan de mejora", Tesis, Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2022, url: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/60643>
- [15] T. Bensadon, "Tecnologías 4.0 para el desarrollo y evaluación de indicadores en una empresa de servicios: su impacto en la toma de decisiones estratégicas y la servitización de la información", Tesis, Argentina: Universidad Nacional de Mar del Plata, 2022, url: <http://rinfi.fi.mdp.edu.ar/xmlui/handle/123456789/597>
- [16] B. Zapata Flores, "Propuesta de mejoras en la gestión de seguridad y salud en el trabajo en las actividades de metalmecánica del Consorcio P&D en la refinería Talara", Tesis, Perú: Universidad Nacional de Piura, 2022, url: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/4225>
- [17] J. Roque-López, "Más allá de los sistemas de gestión de seguridad: Ambiente, Salud y Seguridad, ASS. La cultura de seguridad industrial como un elemento vital en las organizaciones de alta confiabilidad en seguridad. Lecciones internacionales de otras industrias", *Tecnología, Ciencia, Educación*, vol. 26, no. 2, 2011, pp. 103-126.
- [18] R. O. Llican Chuquimango, "Implementación de un programa de seguridad basada en el comportamiento SBC para prevenir peligros y riesgos laborales en la planta de función y refinería de estaño Minsur Pisco 2016", Tesis, Perú: Universidad Alas Peruanas, 2016, url: <https://hdl.handle.net/20.500.12990/6479>
- [19] E. Victorio Capillo, "La relación del clima organizacional y la satisfacción laboral de los trabajadores del área de operaciones de las tres principales empresas aseguradoras de Lima 2017", Tesis, Perú: Universidad San Ignacio de Loyola, 2018, url: <https://hdl.handle.net/20.500.14005/3667>
- [20] D. P. Caceres Chacon, J. K. Rojas Suarez, "Transición de la norma OSHA 18001; 2008 a la norma técnica colombiana ISO 45001; 2018 para el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, en la organización de transporte y servicios de Colombia 'Trasercol SAS' en San Martin, Cesar", Tesis, Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia, 2019, url: <http://hdl.handle.net/20.500.12494/11116>
- [21] C. A. Huamán, P. J. Ruíz Gómez, E. Gutiérrez Pesantes, "Sistema de gestión de inventarios de un almacén de producto terminado para reducir los costos de posesión", *INGnosis*, vol. 3, no. 2, 2017, pp. 258-275.
- [22] W. Arcila *et al.*, "Metodología de la planeación sistemática de la distribución en planta (Systematic Layout Planning) de Muther", Colombia: Universidad Santiago de Cali, 2016, url: [https://www.academia.edu/25966576/METODOLOGIA\\_DE\\_LA\\_PLANEACION\\_SYSTEMATICA\\_DE\\_MUTHER](https://www.academia.edu/25966576/METODOLOGIA_DE_LA_PLANEACION_SYSTEMATICA_DE_MUTHER)
- [23] R. C. Aguirre Lock, "Aplicación de la metodología 5s para incrementar la productividad del área de mantenimiento de la empresa F1 Motorsport SAC", Tesis, Perú: Universidad César Vallejo, 2019, url: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/50718>