

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Química y Textil



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Gestión de seguridad según normas vigentes en cilindros de GLP en plantas envasadoras

Para obtener el título profesional de Ingeniero Químico

Elaborado por

Jose Antonio Cornejo Guzman

 [0009-0004-2751-3858](https://orcid.org/0009-0004-2751-3858)

Asesor

Dr. Jorge Luis Breña Oré

 [0000-0001-6450-7052](https://orcid.org/0000-0001-6450-7052)

TOMO I DE I

LIMA – PERÚ

2025

Citar/How to cite	Cornejo Guzman [1]
Referencia/Reference	[1] J. Cornejo Guzman, “ <i>Gestión de seguridad según normas vigentes en cilindros de GLP en plantas envasadoras</i> ” [Informe de Suficiencia Profesional]. Lima (Perú): Universidad Nacional de Ingeniería, 2025.
Estilo/Style: IEEE (2020)	

Citar/How to cite	(Cornejo, 2025)
Referencia/Reference	Cornejo, J. (2025). “ <i>Gestión de seguridad según normas vigentes en cilindros de GLP en plantas envasadoras</i> ” [Informe de Suficiencia Profesional, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional Cybertesis UNI.
Estilo/Style: APA (7ma ed.)	

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres, por su guía, su entrega y por creer en mí.

A mis hermanos, por su compañía, y su apoyo en cada etapa de mi vida.

Agradecimientos

Agradezco a OSINERGMIN por brindarme la oportunidad de crecer profesionalmente y por ser la base de esta investigación.

Resumen

La presente investigación se centra en el análisis de las condiciones inseguras de criticidad alta en cilindros de Gas Licuado de Petróleo (GLP) durante las supervisiones técnicas realizadas en plantas envasadoras, en el marco de las funciones de OSINERGMIN. Se parte de la hipótesis de que la persistencia de estos hallazgos críticos se debe a deficiencias estructurales en la trazabilidad técnica, mantenimiento preventivo y nivel de capacitación del personal operativo.

Para validar dicha hipótesis, se empleó la metodología IPER (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos), complementada con el uso de indicadores técnicos como TOF (Tasa de Observaciones por Fiscalización), FRI (Frecuencia Relativa de Incumplimientos) e IRF (Índice de Reincidencia de Fiscalizaciones), que permitieron clasificar y priorizar las condiciones de riesgo observadas.

Como resultado, se propone una estrategia integral de mejora, que incluye la implementación de sistemas de trazabilidad individual por cilindro, programas obligatorios de mantenimiento técnico, semaforización de plantas en función del riesgo operativo y recertificación técnica anual del personal. Las conclusiones resaltan la importancia de fortalecer el rol del ingeniero químico como agente clave en la fiscalización técnica y en la protección de la seguridad pública frente al uso masivo del GLP.

Palabras clave: GLP, fiscalización técnica, trazabilidad, riesgo operativo

Abstract

This research focuses on the analysis of high-criticality unsafe conditions in Liquefied Petroleum Gas (LPG) cylinders during technical inspections carried out at filling plants, as part of OSINERGMIN's regulatory oversight. The working hypothesis suggests that the persistence of such critical safety observations stems from structural deficiencies in technical traceability, preventive maintenance, and the training level of operational staff.

To validate this hypothesis, the IPER methodology (Hazard Identification and Risk Assessment) was applied, supplemented by technical indicators such as TOF (Rate of Observations per Inspection), FRI (Relative Frequency of Noncompliance), and IRF (Inspection Recurrence Index), enabling the classification and prioritization of observed risks.

Based on the findings, a comprehensive improvement strategy is proposed, including individual traceability systems for each cylinder, mandatory technical maintenance programs, risk-based classification of plants (semaphorization), and annual recertification of operational personnel. The conclusions underscore the critical role of the chemical engineer in technical supervision and in safeguarding public safety in the widespread use of LPG.

Keywords: LPG, technical supervision, traceability, operational risk

Tabla de Contenido

	Pág.
Resumen.....	v
Abstract.....	vi
Introducción.....	xv
Capítulo I. Datos Generales de la Empresa.....	1
1.1 Actividad Principal.....	1
1.2 Sector industrial al que pertenece	1
1.3 Líneas de Servicios	1
1.4 Filosofía Administrativa.....	2
1.4.1 Visión	2
1.4.2 Misión.....	2
1.4.3 Valores	2
1.4.4 Políticas.....	3
1.5 Cultura Organizacional	7
1.6 Estructura Funcional.....	8
1.7 Normatividad Empresarial.....	9
1.8 Principios de Calidad.....	10
1.9 Sistemas de Seguridad Industrial	10
1.10 Sistemas de Gestión Ambiental	11
Capítulo II. Cargos y Funciones desarrolladas	12
2.1 Contexto Laboral	12
2.2 Responsabilidades señaladas en el TUPA de la Empresa	12
2.3 Personal a su cargo y sus responsabilidades.	13
2.4 Función ejecutiva y/o administrativa adicional.....	14

2.5	Cronograma de actividades realizadas como bachiller	15
	Capítulo III. Desarrollo del trabajo.....	16
3.1	Contexto Laboral en el Área de Trabajo	16
3.1.1	Labores relacionadas con el tema específico a desarrollar	16
3.1.2	Conocimientos técnicos de la especialidad.....	17
3.1.3	Participación en actividades complementarias	17
3.2	Hechos relevantes en la Actividad Técnica.....	19
3.2.1	Descripción de la realidad problemática	19
3.2.2	Definición del problema general y secundarios	22
3.2.3	Justificación e Importancia.....	23
3.2.4	Antecedentes nacionales e internacionales	24
3.2.5	Objetivos generales y específicos	28
3.3	Marco Conceptual y Teórico de los conocimientos técnicos requeridos	29
3.3.1	Marco teórico	29
3.3.2	Marco Conceptual	39
3.3.3	Medida de Seguridad	45
3.4	Propuestas y Contribuciones	47
3.4.1	Objetivos y justificación del uso de técnicas propuestas.....	47
3.4.2	Cálculos y determinaciones de indicadores de gestión.....	48
3.4.3	Análisis e Interpretación de resultados y aportes técnicos	57

3.4.4	Evaluaciones y decisiones tomadas	71
3.4.5	Informes y Actas de resultados de las inspecciones técnicas	71
Capítulo IV. Discusión de Resultados		72
4.1	Contribuciones al desarrollo de la empresa	72
4.2	Impacto de la propuesta	72
4.2.1	Impacto Económico.....	73
4.2.2	Impacto Tecnológico	73
4.2.3	Impacto Ambiental.....	74
Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones		75
5.1	Conclusiones	75
5.2	Recomendaciones.....	76
Referencia Bibliográfica		77

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Cronograma de actividades realizadas.....	15
Tabla 2 Estadísticas de emergencia del CGBVP del año 2023.	20
Tabla 3 Estadísticas de emergencia del CGBVP del año 2024.	21
Tabla 4 Estadísticas de emergencia del CGBVP del año 2025	21
Tabla 5 Cantidad de Plantas Envasadoras de GLP en Perú	41
Tabla 6 Planes de muestreo por atributos.....	46
Tabla 7 Plazos mínimos para la aplicación de medidas de seguridad	47
Tabla 8 Resultados de las fiscalizaciones en los años 2023 – enero 2025	49
Tabla 9 Cantidad de cilindros supervisados entre los años 2023 – enero 2025 .	51
Tabla 10 Incumplimientos entre los años 2023 – enero 2025	53
Tabla 11 Distribución de los incumplimientos entre los años 2023 – enero 2025	54
Tabla 12 Índice de reincidencia entre los años 2023 – enero 2025	55
Tabla 13 Escala de clasificación del TOF según nivel de probabilidad	59
Tabla 14 Escala de clasificación de la FRI según nivel de probabilidad.....	60
Tabla 15 Escala de clasificación del IRF según nivel de probabilidad	60
Tabla 16 Criterios de impacto técnico-operativo por condición insegura.....	61
Tabla 17 Matriz de criticidad del nivel de riesgo en condiciones inseguras	61
Tabla 18 Medidas según su condición insegura y su nivel de riesgo	62

Tabla 19	Detalle técnico de los 13 cilindros inspeccionados	63
Tabla 20	Resultados técnicos en la planta envasadora	64
Tabla 21	Distribución porcentual de los incumplimientos en Puno	65
Tabla 22	Matriz de riesgos técnicos en la planta envasadora	67

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Estructura Funcional de OSINERGMIN	8
Figura 2 Cilindros sin rotulado de la Empresa Envasadora.....	42
Figura 3 Protector de válvula de cilindros rotulados.	42
Figura 4 Cilindros con daños estructurales críticos	43
Figura 5 Cilindros rotulados con válvula de paso pintadas	43
Figura 6 Dispositivo de seguridad de las válvulas paso.....	44
Figura 7 Aplicación de agua jabonosa a las válvulas paso	44
Figura 8 Capas de pintura que impiden observar los signos de corrosión	45

Lista de Ecuaciones

	Pág.
Ecuación 1 Ecuación de la tasa de observaciones por fiscalización	48
Ecuación 2 Ecuación de porcentaje de cilindros inmovilizados	50
Ecuación 3 Ecuación de índice reincidencia de fiscalizaciones	54

LISTA DE SIGLAS

CGBVP: Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú

FRI: Frecuencia Relativa de Incumplimientos

GLP: Gas Licuado de Petróleo

GRCSI: Gestión de riesgos y controles en sistemas de información

IPER: Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

IRF: Índice de Reincidencia de Fiscalizaciones

ISO: International Organization for Standardization

NTP: Norma Técnica Peruana

OSINERGMIN: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería

PRICE: Procedimiento de Entrega de Información sobre Precios del Mercado Interno de Combustibles Derivados de Hidrocarburos

RIC: Registro de Inventario de Combustibles Líquidos

SCOP: Sistema de Control de Órdenes de Pedido

SIG: Sistema Integrado de Gestión

TOF: Tasa de Observaciones por Fiscalización

TUPA: Texto Único de Procedimientos Administrativos

Introducción

El Gas Licuado de Petróleo (GLP) constituye una de las principales fuentes de energía utilizadas en el país, tanto en el ámbito doméstico como en el comercial. Su distribución mediante cilindros lo convierte en una alternativa accesible y de amplio uso; sin embargo, esta misma masificación implica riesgos que deben ser gestionados bajo estrictos estándares técnicos y normativos.

Durante la experiencia profesional desarrollada en el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), fue posible identificar diversas condiciones inseguras de alta criticidad en los cilindros de GLP fiscalizados en distintas plantas envasadoras. Estas deficiencias, como válvulas deterioradas, ausencia de rotulado, falta de trazabilidad o signos visibles de corrosión, evidencian que persisten falencias estructurales en los sistemas de mantenimiento y control técnico implementados por algunas empresas operadoras

El presente trabajo de suficiencia profesional busca analizar los factores que contribuyen a la permanencia de dichas condiciones inseguras, con el objetivo de aportar propuestas orientadas a fortalecer la supervisión técnica en el sector hidrocarburos. A partir de la revisión normativa, la experiencia en campo y el análisis de casos reales, se pretende brindar una mirada crítica que resalte el rol técnico del ingeniero químico en la prevención de riesgos y la promoción de buenas prácticas en la gestión del GLP.

En esa línea, el capítulo I presenta los datos generales de la empresa donde se llevó a cabo la supervisión técnica. Luego, en el capítulo II se describen los cargos y funciones asumidas, que permitieron participar activamente en la detección de condiciones inseguras de alta criticidad en los cilindros de GLP. A continuación, se expone el capítulo III donde se desarrolla el trabajo realizado en diversas plantas envasadoras, seguido por el capítulo IV donde se detalla las discusiones técnicas de los resultados obtenidos. Finalmente, en el capítulo V se presentan las conclusiones y recomendaciones orientadas a mejorar los procesos de supervisión técnica en el sector hidrocarburos.

Capítulo I. Datos Generales de la Empresa

1.1 Actividad Principal

Organismo de Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, OSINERGMIN es el organismo encargado de supervisar y fiscalizar que las empresas de electricidad, hidrocarburos y minería cumplan con las normas y operen de manera segura y eficiente. Esta entidad, que depende directamente de la Presidencia del Consejo de Ministros, también se ocupa de regular los precios en estos sectores, protegiendo tanto a los usuarios como al medio ambiente.

1.2 Sector industrial al que pertenece

La empresa OSINERGMIN supervisa actividades en los sectores de electricidad, como la generación, transmisión, distribución y comercialización; también en hidrocarburos, incluyendo el petróleo, la gasolina, el GLP y el gas natural; y en minería, específicamente en operaciones de gran y mediana escala.

1.3 Líneas de Servicios

La empresa OSINERGMIN desempeña un rol fundamental en la regulación y control de los sectores energético y minero del Perú. Una de sus principales funciones es establecer los precios y tarifas que deben aplicarse en los servicios públicos de electricidad y gas natural, garantizando que estos sean justos y accesibles para los usuarios. Asimismo, actúa como ente supervisor, verificando que las empresas del sector cumplan con sus obligaciones legales, técnicas y contractuales, asegurando así operaciones seguras, eficientes y transparentes. En caso de incumplimientos, OSINERGMIN tiene la capacidad de aplicar sanciones conforme a las normas vigentes, fortaleciendo así el cumplimiento normativo. En el ámbito normativo, esta institución también se encarga de emitir reglamentos y directrices que orientan los procedimientos técnicos y administrativos que deben seguirse en los sectores supervisados. Por otro lado, cumple un papel clave en la atención de los usuarios, ya que resuelve reclamos en segunda instancia relacionados con el servicio de electricidad y gas natural distribuido por ductos, promoviendo la protección

de sus derechos. Finalmente, interviene en la solución de controversias entre empresas o entidades vinculadas al sector, buscando conciliar posiciones encontradas mediante el reconocimiento o rechazo de los derechos invocados, con el objetivo de mantener la estabilidad y equidad en el desarrollo de las actividades energéticas y mineras.

1.4 Filosofía Administrativa

1.4.1 Visión

La empresa OSINERGMIN aspira a consolidarse como la entidad estatal con mayor credibilidad y confianza entre los ciudadanos y actores del sector, debido a que el Perú avanza hacia un modelo de desarrollo energético que prioriza la calidad, la seguridad y la accesibilidad de los servicios y a la par, se consolida como un sector energético y minero sostenible y seguro.

1.4.2 Misión

La empresa OSINERGMIN tiene como propósito asegurar que las actividades del sector energético se desarrollen dentro de un marco de legalidad, eficiencia y responsabilidad, supervisando además que la infraestructura minera opere de manera segura. Todo esto lo realiza con autonomía y visión técnica, contribuyendo activamente al desarrollo sostenible del país y generando valor en beneficio de la sociedad.

1.4.3 Valores

La empresa OSINERGMIN se rige por un conjunto de cuatro valores que orientan su cultura organizacional y el comportamiento de sus colaboradores. El trabajo colaborativo es uno de sus pilares, ya que promueve una visión compartida donde todos los integrantes actúan como un solo equipo enfocado en un mismo propósito. La vocación de servicio también está profundamente arraigada, reflejándose en el compromiso constante por contribuir al bienestar tanto de los trabajadores como de los ciudadanos. Asimismo, se fomenta una clara orientación a resultados, lo que impulsa a cada miembro de la organización a trabajar con eficacia y determinación para alcanzar los objetivos propuestos. Finalmente, la innovación es un valor fundamental, ya que motiva la búsqueda continua de

nuevas estrategias, herramientas y soluciones que permitan mejorar el desempeño institucional y adaptarse a los desafíos del entorno.

1.4.4 Políticas

1.4.4.1 Política SIG

La empresa OSINERGMIN sustenta su accionar en principios de integridad, profesionalismo y responsabilidad, promoviendo una cultura organizacional donde el trabajo independiente se realiza con honestidad, equidad y un firme compromiso con la calidad del servicio. Esta actitud se refleja en la atención eficiente que se brinda a todos los actores con los que la entidad se relaciona, priorizando el cumplimiento de los objetivos institucionales y el bienestar ciudadano.

Uno de los pilares fundamentales es la protección adecuada de la información, asegurando que solo quienes están autorizados puedan acceder a ella, que se mantenga íntegra y que esté disponible en el momento que se requiera. Esto contribuye a fortalecer la confianza en la gestión interna y a garantizar la transparencia en los procesos. Cuidar la información importante para que solo la vea quien debe, se mantenga completa y esté disponible cuando se necesite.

Asimismo, se impulsa un entorno laboral seguro y saludable, que prevenga riesgos de accidentes o enfermedades ocupacionales. Se valoran las ideas, sugerencias y preocupaciones del personal, lo que permite fortalecer la participación en la mejora de condiciones laborales y en la identificación de peligros que puedan afectar la salud o seguridad de los trabajadores.

En concordancia con el compromiso ambiental, la entidad orienta sus acciones a evitar la contaminación y a utilizar los recursos de manera racional y responsable. Este enfoque forma parte del modelo de gestión sostenible que la organización busca consolidar en todos sus ámbitos de actuación.

La institución mantiene una postura firme contra cualquier acto de corrupción, promoviendo el respeto a los principios de integridad y aplicando las sanciones

correspondientes ante cualquier transgresión, tanto en el ámbito interno como en el legal, si fuera necesario. Además, se garantiza que los trabajadores puedan expresar sus dudas o inquietudes sin temor a represalias, asegurando que quienes supervisan estas situaciones actúen con autonomía e imparcialidad.

Por último, se reafirma el compromiso con el cumplimiento del marco normativo vigente que regula los sistemas internos de trabajo, y se promueve el aprendizaje continuo y la conciencia profesional entre los colaboradores. Este enfoque permite fortalecer una cultura de mejora permanente, en beneficio tanto de la institución como del servicio que se brinda a la sociedad.

1.4.4.2 Política de Integridad

La empresa OSINERGMIN tiene como principio fundamental brindar servicios de calidad a todos los usuarios, asegurando que ninguna decisión se vea condicionada por intereses personales o prácticas inadecuadas. En ese sentido, el personal actúa bajo criterios de honestidad, imparcialidad y total transparencia, fortaleciendo así la confianza pública y la legitimidad institucional.

Uno de los pilares en esta línea de acción es la prevención activa de situaciones que puedan derivar en actos de corrupción. Para ello, se implementan mecanismos de control adecuados, especialmente en los procesos más sensibles, y se promueve una cultura organizacional en la que el compromiso con la integridad sea compartido por todo el equipo de trabajo.

Del mismo modo, se toman medidas concretas para evitar conflictos de interés, exigiendo que los trabajadores presenten oportunamente la documentación que establece la normativa vigente. Esto permite mantener altos estándares de ética profesional y garantizar la objetividad en la toma de decisiones.

Ante cualquier indicio de mala conducta o posible caso de corrupción, la entidad responde de manera oportuna, tramitando las denuncias de forma confidencial, protegiendo a quien reporta la situación y aplicando las sanciones correspondientes

cuando se comprueban responsabilidades. Estas acciones reflejan un enfoque claro de cero tolerancias frente a prácticas que comprometan la transparencia institucional.

1.4.4.3 Política de protección de datos personales

La empresa OSINERGMIN asume con responsabilidad la protección de los datos personales de las personas con las que interactúa, asegurando que dicha información no sea accedida, modificada o utilizada por terceros sin la debida autorización. Este compromiso se enmarca en el respeto por la privacidad y en la obligación de resguardar los derechos de los ciudadanos.

Para garantizar dicha protección, se implementan medidas técnicas y organizativas proporcionales a los recursos disponibles, las cuales permiten prevenir accesos indebidos y asegurar el manejo adecuado de la información sensible. Estas acciones forman parte de una política institucional que prioriza la seguridad de los datos como un aspecto clave de la gestión interna.

Asimismo, se mantiene el compromiso de cumplir con la normativa vigente en materia de protección de datos y gestión organizacional. Se promueve la conciencia entre el personal sobre la importancia de sus funciones en este ámbito y se impulsa la mejora continua como eje transversal que permite fortalecer cada uno de los procesos institucionales.

1.4.4.4 Política del ambiente

En su rol como ente regulador, supervisor y fiscalizador de los sectores de electricidad, hidrocarburos y minería, OSINERGMIN incorpora dentro de su gestión institucional un compromiso firme con la protección del medio ambiente. Este compromiso se expresa en la promoción de prácticas sostenibles que integren criterios ambientales en la toma de decisiones, mediante un enfoque transectorial, el análisis costo-beneficio de las acciones reguladoras, y la búsqueda de competitividad a través de tecnologías limpias y eficientes. Asimismo, se prioriza la gestión por resultados con enfoque ambiental, el fortalecimiento de la seguridad jurídica en materia ecológica, la mejora continua en los

procesos bajo su competencia, y el impulso de alianzas entre el sector público y privado como estrategia para fomentar el desarrollo sostenible.

1.4.4.5 Política de gestión documental

La gestión documentaria en Osinergmin se encarga de cuidar y mantener en buen estado todos los archivos importantes de la institución, sin importar si están en papel o en formato digital, asegurando que se conserven completos, seguros y accesibles mientras sean necesarios.

Como parte del esfuerzo por mejorar el trabajo en el sector público, estos procesos se hacen de forma ordenada, clara y segura, dando prioridad al uso de archivos digitales con valor legal. Esto permite que Osinergmin se comunique mejor con otras instituciones y con los ciudadanos.

1.4.4.6 Política de seguridad de la información

La empresa OSINERGMIN prioriza la protección de la información relevante, tanto aquella que le pertenece como la que involucra a personas vinculadas con sus actividades. Este compromiso implica asegurar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos, garantizando que solo sean accesibles cuando sea necesario y por las personas autorizadas.

Para alcanzar este objetivo, se destinan recursos adecuados que permitan el funcionamiento eficaz del sistema de seguridad de la información. Dicho sistema es actualizado y revisado de manera continua, a fin de adaptarse a los cambios tecnológicos y responder oportunamente a nuevas amenazas.

Asimismo, se reconoce la existencia de riesgos que pueden comprometer la seguridad digital y se trabaja activamente en su identificación, evaluación y tratamiento. Este enfoque preventivo permite anticipar escenarios críticos y fortalecer los mecanismos de defensa institucional.

La organización también se compromete a cumplir con el marco legal y normativo vigente en materia de protección de la información y uso responsable de la tecnología. En

complemento, se promueve una cultura institucional orientada al cuidado de los datos, capacitando y sensibilizando al personal para que asuman un rol activo en la mejora constante de la seguridad digital.

1.5 Cultura Organizacional

La institución promueve una cultura organizacional basada en una comunicación transparente, el fortalecimiento del rendimiento institucional y el compromiso activo del personal. Durante el año 2017, se impulsó una cultura enfocada en la mejora de la atención a los usuarios, bajo el enfoque de “Calidad en el servicio”, a través de la implementación del proyecto denominado “El Doctor Servicio”. Desde el 2022 se está trabajando en el alineamiento de la cultura, que implica una modificación de los valores institucionales, reformulación de comportamientos culturales y un empoderamiento a los líderes.

La cultura se refuerza a través de las actividades de integración masiva en la entidad como el día de aniversario donde se comenta, a través de la Alta Dirección, los desafíos de la entidad, así como a través del evento de metas institucionales.

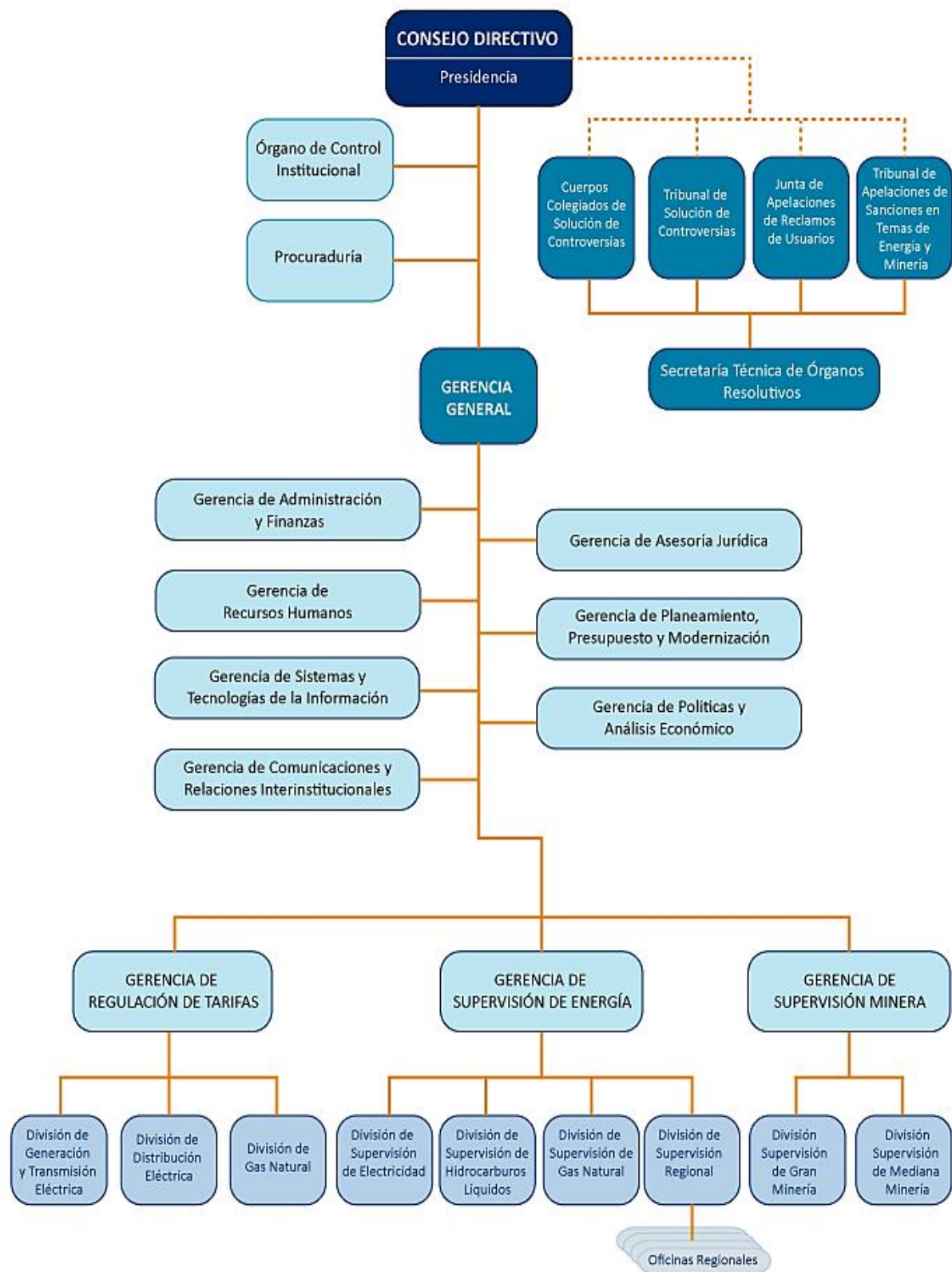
La cultura organizacional se enriquece a partir de la diversidad de ideas, experiencias y formas de pensar de sus colaboradores. Bajo el lema “el crecimiento de los colaboradores es la energía que nos mueve”, se han desarrollado iniciativas orientadas a atraer e incorporar talento mediante concursos internos (CAP), así como programas de capacitación continua, actividades impulsadas por la universidad corporativa y evaluaciones de desempeño centradas en metas individuales.

Se promueve el empoderamiento del personal mediante su participación en el cumplimiento de objetivos institucionales, la formulación de sugerencias para optimizar procesos, y el impulso de diversas iniciativas de mejora. Esta participación también se materializa en la conformación de equipos de trabajo y la asignación de funciones clave dentro del Sistema Integrado de Gestión (SIG), tales como coordinadores, auditores internos y miembros de comités especializados.

1.6 Estructura Funcional

Figura 1

Estructura Funcional de OSINERGMIN



Nota. Fuente: <https://www.gob.pe/institucion/osinergmin/organizacion>

La Figura 1 muestra la estructura funcional del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), entidad pública descentralizada responsable de supervisar y fiscalizar las actividades de los sectores energía y minería en el Perú.

En la parte superior se ubica el Consejo Directivo, como máxima instancia de decisión, acompañado por la Presidencia, encargada de ejecutar las políticas institucionales. A esta instancia responden el Órgano de Control Institucional y la Procuraduría, responsables del control interno y la defensa legal de la entidad.

Asimismo, se identifican los órganos resolutivos: el Tribunal de Solución de Controversias, la Junta de Apelaciones de Reclamos de Usuarios y el Tribunal de Apelaciones de Sanciones en Energía y Minería, los cuales operan bajo la coordinación de la Secretaría Técnica de Órganos Resolutivos.

La Gerencia General articula las áreas de gestión administrativa y técnica, incluyendo gerencias de apoyo (Administración, Recursos Humanos, Sistemas, Jurídica, Planeamiento, Políticas y Comunicaciones) y tres gerencias técnicas: Regulación de Tarifas, Supervisión de Energía y Supervisión Minera.

1.7 Normatividad Empresarial

La empresa OSINERGMIN es una entidad pública que pertenece al sector energético minero; sin ser limitativos, cuyas normas por el cual se rige se detalla a continuación:

- Ley N°26734, Ley de Creación del Osinergmin y modificatorias.
- Ley N°27332, Ley Marco de Organismos Reguladores.
- Ley N°27699, Ley Complementaria de Fortalecimiento Institucional del Osinergmin.
- Ley N°29159, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo.
- Ley N°28964, Ley que transfiere competencias de supervisión y fiscalización de las actividades mineras al Osinergmin.
- Ley N°29325, Ley que crea el Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.

- Ley N°29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Decreto Supremo N°088-2013-PCM, Listado de Funciones Técnicas bajo la competencia de Osinergmin.
- Decreto Supremo N°010-2016-PCM, Reglamento de Organización y Funciones de Osinergmin.

1.8 Principios de Calidad

La empresa OSINERGMIN desarrolla su gestión de calidad tomando como base la Norma Técnica para la Gestión de la Calidad de Servicios en el Sector Público y los lineamientos de la norma ISO 9001:2015. El enfoque principal está en mejorar los servicios que ofrece a la ciudadanía, asegurando que estos respondan efectivamente a sus necesidades y expectativas. Para ello, aplica una serie de principios que guían su labor:

- Atención centrada en el ciudadano: Se identifican y analizan las necesidades de las personas para adecuar los servicios a lo que realmente valoran.
- Valor público: Se busca que los servicios generen beneficios concretos a la sociedad, contribuyendo a mejorar la calidad de vida.
- Mejora continua: Se utilizan herramientas como mapas de experiencia del usuario, análisis de problemas y seguimiento con indicadores para identificar oportunidades de mejora.
- Compromiso de la alta dirección: La gerencia de OSINERGMIN garantiza los recursos necesarios y promueve acciones para fortalecer la calidad de los servicios.
- Cultura de calidad: Se fomenta una actitud institucional orientada a la mejora constante, el buen trato a las personas y la eficiencia en los procesos.

1.9 Sistemas de Seguridad Industrial

La empresa OSINERGMIN ha implementado un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) conforme a la norma internacional ISO 45001:2018, como parte de su Sistema Integrado de Gestión (SIG). Este sistema se aplica en todas sus oficinas de Lima, así como en sus oficinas regionales y desconcentradas a nivel nacional.

El objetivo principal del SGSST es garantizar condiciones de trabajo seguras y saludables para los colaboradores, prevenir accidentes laborales, eliminar peligros y reducir riesgos relacionados con la seguridad y salud en el entorno laboral. Para ello, se identifican peligros, se evalúan riesgos, se establecen controles operacionales y se promueve la participación del personal.

La alta dirección de OSINERGMIN asume el liderazgo del sistema, asegurando la provisión de recursos, la capacitación del personal y la mejora continua del desempeño en materia de seguridad. También se han establecido procedimientos para la gestión de emergencias, el seguimiento de incidentes y la implementación de medidas correctivas cuando sea necesario.

1.10 Sistemas de Gestión Ambiental

La empresa OSINERGMIN cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) implementado según los lineamientos de la norma ISO 14001:2015, como parte de su Sistema Integrado de Gestión (SIG). Este sistema se aplica en todas sus oficinas a nivel nacional, incluyendo las sedes en Lima, oficinas regionales y oficinas desconcentradas.

El objetivo principal del SGSST es prevenir, controlar y mitigar los impactos negativos que las actividades institucionales pudieran generar en el ambiente. Para lograrlo, OSINERGMIN identifica sus aspectos ambientales significativos, establece controles operacionales y promueve buenas prácticas de ecoeficiencia, manejo adecuado de residuos, y criterios ambientales en sus adquisiciones y contrataciones.

La alta dirección en OSINERGMIN considera tanto el contexto externo como los efectos del cambio climático como las expectativas de las partes interesadas. Se implementan procedimientos específicos para la evaluación de riesgos ambientales, la atención de emergencias, y el cumplimiento de la normativa legal aplicable.

Asimismo, la institución fomenta una cultura organizacional comprometida con la sostenibilidad, donde la protección del ambiente es un valor transversal en todos sus procesos. La mejora continua del sistema es impulsada mediante auditorías internas, evaluaciones periódicas y acciones correctivas frente a posibles no conformidades.

Capítulo II. Cargos y Funciones desarrolladas

2.1 Contexto Laboral

Al término de su carrera, el bachiller realizó sus prácticas profesionales y posteriormente se desempeñó como trabajador en el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), institución pública encargada de supervisar el cumplimiento de las normas en los sectores de energía y minería. Esta experiencia laboral se llevó a cabo en la Oficina Regional de Puno.

Durante este tiempo, el bachiller tuvo la oportunidad de participar activamente en actividades relacionadas con la supervisión del comercio y distribución de hidrocarburos, así como en la atención a ciudadanos y coordinación con distintas áreas técnicas y legales. El trabajo se desarrolló tanto en oficinas como en campo, permitiendo una formación práctica vinculada a las funciones propias de la institución

2.2 Responsabilidades señaladas en el TUPA de la Empresa

Las responsabilidades como supervisor de hidrocarburos se encuentran establecidas en las bases del Concurso de Empresas Supervisoras N°02-2024-OSINERGMIN-DSR.

Funciones:

- Realizar actividades de fiscalización en el marco de la atención de las solicitudes de inscripción, modificación, suspensión, habilitación u otros en el Registro de Hidrocarburos de Osinergmin, aprobado según Resolución de Consejo Directivo N°150-2024-OS/CD y sus modificatorias, emitiendo el Informe de fiscalización de Empresas Supervisoras con los anexos correspondientes (Sustentado con fotografías, grabaciones, mediciones y demás medios probatorios recabados por los supervisores o proporcionados por el Agente Fiscalizado)
- Realizar actividades de fiscalización en el marco de obligaciones respecto del PRICE, aprobado según Resolución de Consejo Directivo N°256-2021-OS/CD y sus modificatorias.

- Realizar actividades de fiscalización en el marco de obligaciones respecto del RIC, aprobado según Resolución de Consejo Directivo N°143-2011-OS/CD y sus modificatorias.
- Realizar actividades de fiscalización en el marco de obligaciones respecto del SCOP, aprobado según Resolución de Consejo Directivo N°025-2021-OS/CD y sus modificatorias.
- Realizar actividades de fiscalización en el marco de obligaciones respecto del GPS, aprobado según Resolución de Consejo Directivo N°076-2014-OS/CD y sus modificatorias.
- Realizar actividades de fiscalización en el marco de obligaciones respecto del Control Volumétrico, aprobado según Resolución de Consejo Directivo N°400-2006-OS/CD y sus modificatorias.
- Realizar actividades de fiscalización de obligaciones vinculadas a envasado, pintado y canje de cilindros de GLP, aprobado según Decreto Supremo N°01-94-EM.
- Realizar actividades de fiscalización de obligaciones vinculadas a la seguridad de criticidad de cilindros de GLP, aprobado según Resolución de Consejo Directivo N°162-2018-OS/CD y sus modificatorias.

2.3 Personal a su cargo y sus responsabilidades.

El bachiller no tuvo personal a cargo de manera jerárquica directa. Sin embargo, sí asumió responsabilidades de coordinación técnica con empresas supervisoras externas que prestan servicios a OSINERGMIN en el marco del cumplimiento de las labores de fiscalización.

Estas coordinaciones implicaban explicar los alcances de cada supervisión, hacer seguimiento a los informes elaborados, validar observaciones técnicas, y asegurar que se cumplan los plazos establecidos. Si bien las empresas no dependían jerárquicamente del

bachiller, su rol era clave para el buen funcionamiento de las actividades, ya que debía garantizar que se realicen conforme a los lineamientos institucionales.

Además, en operativos de campo, solía trabajar con equipos mixtos integrados por personal técnico, autoridades locales y personal de la Policía o de la fiscalía. En esos casos, su responsabilidad era liderar la parte técnica de las intervenciones, asegurando que se cumpla la normativa vigente, se documenten los hechos y se elaboren actas de manera adecuada.

2.4 Función ejecutiva y/o administrativa adicional

El bachiller desarrolló tareas de carácter administrativo y de gestión interna. Estas labores fueron importantes para el cumplimiento de los procedimientos institucionales y del Sistema Integrado de Gestión (SIG), del cual forma parte el área de hidrocarburos

Entre las funciones adicionales realizadas destacan:

- Redacción y validación de informes técnicos, actas de fiscalización e informes de análisis ante posibles incumplimientos normativos.
- Revisión y actualización de expedientes técnicos, especialmente aquellos vinculados al Registro de Hidrocarburos (inscripciones, modificaciones o suspensiones).
- Seguimiento de plazos y control de expedientes, para asegurar que cada trámite cuente con respuesta dentro de los tiempos estipulados por ley.
- Participación en reuniones internas, aportando sugerencias de mejora de los procesos y compartiendo resultados de indicadores de gestión de hidrocarburos.
- Realizar actividades de fiscalización de obligaciones vinculadas al empadronamiento de transporte con GPS, aprobado según Resolución de Consejo Directivo N°176-2014-OS/CD y sus modificatorias
- Capacitación a agentes del sector hidrocarburos, brindando charlas técnicas en temas como seguridad, normativa de combustibles líquidos y GLP.

- Apoyo en el desarrollo del Sistema Integrado de Gestión (SIG), cumpliendo con políticas de seguridad, salud ocupacional, integridad y calidad institucional.
- Realizar actividades de fiscalización de obligaciones referidas a Pólizas, aprobado según Resolución de Consejo Directivo N°090-2021-OS/CD y sus modificatorias

2.5 Cronograma de actividades realizadas como bachiller.

Como parte de la experiencia adquirida en el campo de la supervisión y fiscalización del subsector hidrocarburos, se ha participado en diversas actividades técnicas y operativas vinculadas a la inspección de instalaciones, elaboración de informes técnicos y ejecución de procesos de fiscalización, tanto en combustibles líquidos como en GLP.

En ese sentido, la Tabla 1 resume el cronograma de actividades realizadas, detallando las funciones desempeñadas, los cargos asumidos, las entidades correspondientes y los periodos de ejecución.

Tabla 1

Cronograma de actividades realizadas.

Empresa/cargo	Actividad Desarrollada	Periodo		
		de	hasta	Tiempo
OSINERGMIN Practicante Profesional	Encargado de coordinar y gestionar inspecciones técnicas de fiscalización; y capacitación y sensibilización técnica de hidrocarburos	Noviembre-2021	Marzo-2022	4 meses
OSINERGMIN Supervisor 4 hidrocarburos	Encargado de la elaboración de actas e informes técnicos de inspección, investigación y análisis de actividades del subsector hidrocarburos; y ejecutar, supervisar y documentar actividades de fiscalización en instalaciones preoperativas de hidrocarburos de combustibles líquidos y GLP.	Mayo-2023	Mayo-2024	2 años
COMPAÑÍA DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION ESPECIALIZADA S.R.L. Supervisor 3 hidrocarburos	Encargado de ejecutar, supervisar y documentar actividades de fiscalización en instalaciones preoperativas de hidrocarburos de combustibles líquidos y GLP.	Abril-2024	Abril-2025	11 meses

Nota. Actividades realizadas por el bachiller durante el periodo de noviembre 2021 a abril 2025

Capítulo III. Desarrollo del trabajo

3.1 Contexto Laboral en el Área de Trabajo

El desempeño profesional del bachiller se ha llevado a cabo en el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), gran parte de su experiencia dentro del área de Supervisión Técnica de GLP en cilindros.

Esta labor consiste en fiscalizar plantas envasadoras de Gas Licuado de Petróleo (GLP), con especial atención a las condiciones de seguridad de los cilindros destinados a su comercialización. Las acciones se realizan principalmente en regiones del sur del país, bajo un enfoque técnico, preventivo y descentralizado.

3.1.1 *Labores relacionadas con el tema específico a desarrollar*

Las principales actividades desempeñadas por el bachiller incluyen la ejecución de inspecciones in situ a cilindros de GLP, orientadas a identificar condiciones de inseguridad de criticidad alta, conforme al Listado aprobado por la Resolución del Consejo Directivo N.º 162-2018-OS/CD.

Estas inspecciones implican revisiones visuales del cuerpo del cilindro, la válvula, y demás elementos estructurales. Se evalúa el estado físico de los cilindros mediante pruebas funcionales con soluciones jabonosas, y se corrobora el cumplimiento de normativas relacionadas con trazabilidad, rotulado, integridad y mantenimiento.

Además, el registro de hallazgos se realiza a través de formatos digitales con evidencia fotográfica y georreferenciada. Posteriormente, se elaboran actas de fiscalización que sustentan la aplicación de medidas correctivas como la inmovilización de cilindros defectuosos. Estas medidas son evaluadas con base en los criterios establecidos en la normativa técnica (NTP N.º 350.011-2 y NTP N.º 360.009-5) y legal vigente (Decreto Supremo N.º 065-2008-EM y Decreto Supremo N.º 01-94-EM).

3.1.2 Conocimientos técnicos de la especialidad

El cumplimiento de las tareas asignadas durante el proceso de fiscalización de cilindros de GLP requirió el uso específico de conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Química. Entre estos, se destacan:

- Termodinámica de gases: fundamental para entender el comportamiento del GLP dentro del cilindro bajo diferentes condiciones de presión y temperatura.
- Resistencia de materiales: aplicada en la evaluación visual de deformaciones, corrosión, abolladuras o daños estructurales en los cilindros que podrían comprometer su integridad.
- Mecánica de fluidos: útil para analizar posibles fugas en válvulas y conexiones, especialmente al aplicar pruebas funcionales con soluciones jabonosas.
- Transferencia de calor: relevante en el análisis de condiciones externas que podrían afectar la seguridad del contenido del cilindro.
- Normas de seguridad en procesos químicos: necesarias para identificar y clasificar condiciones inseguras, siguiendo criterios técnicos establecidos por OSINERGMIN en la Resolución del Consejo Directivo N.º 162-2018-OS/CD.

Estos conocimientos permitieron al profesional interpretar de forma técnica los hallazgos encontrados durante la fiscalización, sustentar sus decisiones en criterios de riesgo químico y físico, y elaborar actas e informes técnicos conforme a los estándares requeridos por OSINERGMIN.

El bachiller ha interpretado y aplicado criterios técnicos complejos, en consonancia con los marcos legales establecidos, incluyendo la Resolución del Consejo Directivo N.º 162-2018-OS/CD, la Ley N.º 27444 (Ley del Procedimiento Administrativo General) y las disposiciones específicas sobre la comercialización segura de GLP.

3.1.3 Participación en actividades complementarias

En el marco de su desempeño profesional, el bachiller ha participado activamente en acciones complementarias que contribuyen al fortalecimiento del sistema de

fiscalización de cilindros de GLP dentro de OSINERGMIN. Una de sus principales funciones ha sido la elaboración de informes técnicos, los cuales han servido como elemento clave en procesos administrativos sancionadores y en decisiones orientadas a mitigar riesgos operativos.

La elaboración de informes técnicos que sirven como base para decisiones administrativas, que están estructurados a partir del análisis detallado de condiciones inseguras detectadas en campo, utilizando criterios técnicos establecidos en normativas vigentes. Incluyeron anexos con evidencia fotográfica, cuadros de resumen de hallazgos por lote y observaciones técnicas adicionales dirigidas a mejorar los procesos internos de las plantas supervisadas.

Además, el bachiller ha contribuido en espacios de capacitación dirigidos a operadores y personal técnico de plantas envasadoras, reforzando criterios sobre rotulado, mantenimiento adecuado de cilindros y medidas correctivas inmediatas ante hallazgos recurrentes.

Su experiencia técnica también fue valorada en la planificación y ejecución de operativos conjuntos junto al Cuerpo General de Bomberos, autoridades municipales, Policía Nacional y Ministerio Público, lo cual permitió una respuesta eficaz frente a situaciones de alto riesgo.

Estas actividades complementarias demuestran un compromiso sostenido con la prevención de accidentes, la optimización operativa del sector y el fortalecimiento institucional del sistema de supervisión técnica del GLP en el país. A través de ellas, se consolidan las capacidades técnicas y analíticas del profesional, quien asume un rol activo en la identificación, documentación y mitigación de riesgos críticos. Además, se refuerza el compromiso institucional de OSINERGMIN con la seguridad, la eficiencia regulatoria y la mejora continua en el subsector hidrocarburos, alineándose con estándares nacionales e internacionales de fiscalización.

La experiencia adquirida ha permitido al profesional aplicar de forma rigurosa los conocimientos obtenidos durante su formación en ingeniería química, integrando criterios

normativos, técnicos y operativos. Este proceso ha contribuido a desarrollar una visión sistémica e integral del riesgo, así como una sensibilidad crítica frente a las fallas estructurales que aún persisten en la cadena de comercialización del GLP.

3.2 Hechos relevantes en la Actividad Técnica

3.2.1 Descripción de la realidad problemática

La comercialización del Gas Licuado de Petróleo (GLP) en el Perú implica riesgos significativos cuando no se cumplen los estándares mínimos de seguridad en los cilindros que contienen este hidrocarburo. En los procesos de fiscalización realizados por OSINERGMIN se ha evidenciado, de forma constante, la existencia de condiciones inseguras de criticidad alta en una proporción considerable de cilindros inspeccionados en plantas envasadoras. Estas condiciones incluyen válvulas defectuosas, cuerpos con corrosión severa, abolladuras, ausencia de rotulado, pintura en válvula, cilindros sin trazabilidad y, en algunos casos, la presencia de fugas activas.

La persistencia de estas deficiencias revela fallas estructurales en los mecanismos de control de calidad y mantenimiento por parte de las empresas comercializadoras de GLP, afectando no solo la seguridad de los trabajadores de las plantas envasadoras, sino también la integridad de los consumidores y la población en general. Esta problemática adquiere especial relevancia si se considera el uso masivo del GLP en el sector doméstico, donde los riesgos por fugas o explosiones tienen consecuencias graves.

A pesar del marco normativo vigente, particularmente la Resolución del Consejo Directivo N.º 162-2018-OS/CD y el Decreto Supremo N.º 065-2008-EM, muchas plantas envasadoras presentan un alto nivel de reincidencia en las mismas faltas, lo cual evidencia que las acciones correctivas implementadas son insuficientes o no sostenibles en el tiempo.

Esta situación ha sido constatada en el trabajo de campo, a través de actas de fiscalización donde se identifican cilindros en condiciones críticas que, en algunos casos, ya habían sido observados en fiscalizaciones previas.

La gravedad del problema no radica únicamente en el número de cilindros defectuosos, sino en la falta de un sistema efectivo de trazabilidad que permita identificar de forma clara al operador responsable de su mantenimiento, así como en la deficiente respuesta ante observaciones técnicas reiteradas.

Este contexto exige un fortalecimiento de los mecanismos de supervisión técnica y control operativo, orientados a prevenir incidentes de alto impacto y garantizar la protección de la vida humana.

Esta preocupación se ve respaldada por la estadística de emergencias del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú. En la Tabla 2, se observa que en el año 2023 se registraron 5,916 atenciones por fuga de gas licuado a nivel nacional, lo que evidencia un alto número de incidentes relacionados con GLP, lo cual refleja tanto la vulnerabilidad en los sistemas de distribución y almacenamiento como la posible falta de cultura preventiva en los hogares peruanos.

Tabla 2

Estadísticas de emergencia del CGBVP del año 2023.

Tipo de emergencia	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Incendios	1286	966	902	908	797	985	1185	1370	1239	1088	921	0	11647
Fuga de gas licuado	538	479	484	478	502	569	617	603	596	579	471	0	5916
Emergencias medicas	2598	2385	2972	2985	2529	2818	2746	2878	2843	2708	2345	0	29807
Rescates	317	344	363	320	357	309	349	330	329	325	271	0	3614
Derrame de productos	5	3	10	10	8	6	3	6	10	6	6	0	73
Corto circuito	139	134	160	149	168	167	197	194	196	196	179	0	1879
Servicios especiales	333	504	313	351	561	377	499	393	442	624	438	0	4835
Accidentes vehiculares	1150	1161	1205	1088	1007	1147	1127	1137	1110	1003	901	0	12036
Falsa Alarma	333	293	341	367	358	377	446	447	400	464	323	0	4149
Otros	122	104	164	87	151	127	105	134	119	141	73	0	1327
Total	6821	6373	6914	6743	6438	6882	7274	7492	7284	7134	5928	0	75283

Nota: adaptado http://www.bomberosperu.gob.pe/portal/net_estadistica.aspx

En la Tabla 3, correspondiente al año 2024, se mantiene esta tendencia, registrándose un total de 5,787 casos a nivel nacional. A pesar de una ligera disminución, la cifra sigue siendo alarmante y confirma que la problemática persiste de manera sostenida.

Tabla 3*Estadísticas de emergencia del CGBVP del año 2024.*

Tipo de emergencia	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Incendios	1280	1076	1096	1023	871	750	927	1017	1088	973	817	0	10918
Fuga de gas licuado	574	647	620	627	569	522	487	489	459	383	410	0	5787
Emergencias medicas	2922	2718	3043	2620	2479	2143	2391	2304	2265	2496	2025	0	27406
Rescates	460	428	448	347	278	246	275	255	234	254	227	0	3452
Derrame de productos	11	16	47	14	21	14	14	7	9	9	8	0	170
Corto circuito	205	206	210	212	133	134	78	120	80	102	79	0	1559
Servicios especiales	314	418	462	446	475	406	390	324	296	382	365	0	4278
Accidentes vehiculares	1056	1051	1071	894	887	769	785	836	758	845	754	0	9706
Falsa Alarma	502	389	371	311	142	110	102	100	78	79	71	0	2255
Otros	163	201	173	164	108	114	70	65	46	44	78	0	1226
Total	7487	7150	7541	6658	5963	5208	5519	5517	5313	5567	4834	0	66757

Nota: adaptado http://www.bomberosperu.gob.pe/portal/net_estadistica.aspx

Finalmente, en la Tabla 4, se consigna que hasta el mes de abril del año 2025 ya se han contabilizado 1,506 incidentes relacionados con fugas de gas licuado. El comportamiento anual observado sugiere que las emergencias vinculadas al GLP continúan representando una amenaza constante.

Tabla 4*Estadísticas de emergencia del CGBVP del año 2025*

Tipo de emergencia	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Incendios	1056	714	822	576	0	0	0	0	0	0	0	0	3168
Fuga de gas licuado	411	394	374	327	0	0	0	0	0	0	0	0	1506
Emergencias medicas	2231	2095	1887	1806	0	0	0	0	0	0	0	0	8019
Rescates	308	302	278	172	0	0	0	0	0	0	0	0	1060
Derrame de productos	3	6	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Corto circuito	128	108	123	87	0	0	0	0	0	0	0	0	446
Servicios especiales	202	276	236	168	0	0	0	0	0	0	0	0	882
Accidentes vehiculares	757	761	692	593	0	0	0	0	0	0	0	0	2803
Falsa Alarma	105	83	64	10	0	0	0	0	0	0	0	0	262
Otros	80	62	56	5	0	0	0	0	0	0	0	0	203
Total	5281	4801	4536	3745	0	0	0	0	0	0	0	0	18363

Nota: adaptado http://www.bomberosperu.gob.pe/portal/net_estadistica.aspx

La alta frecuencia de estos eventos refuerza la urgencia de implementar estrategias técnicas y normativas más estrictas para el control de los cilindros, especialmente en lo referente a su trazabilidad, mantenimiento periódico y retiro del mercado en caso de detectar fallas críticas. Estas estadísticas, procesadas por el Cuerpo General de Bomberos, constituyen un respaldo empírico al diagnóstico técnico presentado y justifican la necesidad de reforzar los mecanismos de fiscalización y sanción sobre las plantas envasadoras que incumplen los estándares mínimos de seguridad.

3.2.2 Definición del problema general y secundarios

3.2.2.1 Problema General

La persistencia de condiciones inseguras de criticidad alta en cilindros de GLP inspeccionados en plantas envasadoras representa un riesgo latente y continuo para la integridad física de los usuarios, trabajadores del sector y la comunidad circundante. Estas condiciones comprometen directamente la seguridad del proceso de comercialización del GLP, generando un escenario propenso a fugas, incendios o explosiones que pueden derivar en consecuencias humanas, económicas y ambientales.

El problema se agudiza por la falta de mecanismos efectivos de seguimiento tras las observaciones realizadas durante las fiscalizaciones, así como por una escasa cultura de prevención y seguridad operativa en varias plantas supervisadas. A pesar de las reiteradas recomendaciones y sanciones impuestas, se evidencia un patrón de reincidencia que impide la reducción del riesgo operativo asociado a los cilindros defectuosos.

La problemática descrita se concreta en la siguiente interrogante central:

¿Cómo influye la persistencia de condiciones inseguras de alta criticidad en cilindros de GLP, identificadas durante las supervisiones técnicas en plantas envasadoras, en la seguridad operativa y en la reincidencia de hallazgos críticos?

3.2.2.2 Problemas Secundarios

¿Cómo afecta la deficiencia en el sistema de trazabilidad de cilindros a la identificación de responsabilidades y control técnico en las plantas envasadoras?

¿En qué medida la ausencia de mantenimiento preventivo por parte de los operadores contribuye al aumento del riesgo operativo en el uso de cilindros de GLP?

¿Qué factores explican la escasa efectividad de las acciones correctivas implementadas tras las fiscalizaciones técnicas?

¿Por qué persiste la reincidencia en las condiciones críticas ya observadas en fiscalizaciones anteriores?

¿Cómo incide el bajo nivel de capacitación y sensibilización del personal en la generación de condiciones inseguras en el manejo de cilindros?

3.2.3 Justificación e Importancia

El presente trabajo de suficiencia profesional se justifica en función del riesgo real y tangible que representan las condiciones inseguras de criticidad alta detectadas en cilindros de GLP durante las fiscalizaciones técnicas. La persistencia de estas condiciones en diversas plantas envasadoras a nivel nacional evidencia una problemática de carácter estructural, donde convergen deficiencias técnicas, organizativas y regulatorias.

Desde una perspectiva técnica, la evaluación y diagnóstico de las fallas encontradas en los cilindros como; fugas activas, corrosión severa, abolladuras críticas y válvulas deterioradas, requiere aplicar conocimientos específicos de ingeniería química. En particular, se hace uso del análisis de integridad de materiales, comportamiento del GLP bajo condiciones de presión y temperatura, y criterios de seguridad industrial para el almacenamiento y transporte de gases combustibles. Por tanto, este trabajo representa una oportunidad para aplicar dichas competencias al servicio de la seguridad operativa y de la protección del entorno.

En el plano profesional, este informe permite evidenciar el rol que cumple el ingeniero químico en la fiscalización de instalaciones que manejan productos peligrosos, así como su capacidad para emitir juicios técnicos sustentados y elaborar reportes normativos. El contenido del acta de fiscalización que sustenta este trabajo no solo representa una herramienta de control, sino también un instrumento de análisis desde el

cual es posible identificar patrones de riesgo, proponer indicadores de gestión y formular acciones de mejora sostenibles.

La importancia de este estudio radica, además, en su potencial para contribuir a la toma de decisiones dentro del ente regulador y de las empresas supervisadas. Las evidencias recogidas durante la supervisión técnica pueden servir de base para mejorar los protocolos internos de mantenimiento de cilindros, optimizar los sistemas de trazabilidad, y fortalecer las campañas de sensibilización sobre el uso seguro del GLP en los hogares.

Desde una mirada institucional, este trabajo se alinea con los objetivos estratégicos de OSINERGMIN y otras entidades del sector energético, orientados a garantizar la integridad física de los usuarios, la eficiencia del mercado y la reducción de riesgos asociados a la comercialización de combustibles.

Finalmente, el estudio adquiere relevancia académica al demostrar la aplicación práctica del conocimiento técnico adquirido durante la formación universitaria del bachiller. A través de esta propuesta, se promueve una cultura de prevención basada en datos empíricos, análisis crítico, y una visión integradora de la seguridad industrial como parte esencial de la ingeniería química aplicada.

3.2.4 Antecedentes nacionales e internacionales

3.2.4.1 Antecedentes nacionales

La investigación de Chavez (2011) en la tesis nombrada "La comercialización de Gas Licuado de Petróleo (GLP) a granel: hacia un nuevo esquema de regulación que incentiva a la formalización y seguridad en las instalaciones de los consumidores directos de GLP" (pág. 1), analiza el problema de la informalidad en el mercado de Gas Licuado de Petróleo (GLP) en Perú y propone un nuevo esquema de regulación para incentivar la formalización y seguridad en las instalaciones de los consumidores directos de GLP. La metodología de la tesis incluye un análisis del marco teórico de la regulación, el mercado de GLP, la problemática de la comercialización de GLP a granel, y un análisis cualitativo del impacto de la propuesta regulatoria. La tesis propone atribuir a las empresas que

suministran el GLP la responsabilidad de la inscripción de los Consumidores Directos de GLP en el Registro de Hidrocarburos y el mantenimiento de la seguridad de las instalaciones, entre otras medidas. Las conclusiones más importantes señalan que la aplicación de las medidas propuestas conduciría a la reducción de la informalidad y a la mejora de la seguridad en el mercado de GLP.

La investigación de Alves (2022) en su tesis titulada “Control interno y gestión de riesgo administrativo en las empresas GLP en Lima, 2022” (pág. 1), desarrolla un estudio aplicado con enfoque cuantitativo, diseño no experimental y alcance correlacional, con el objetivo principal de determinar el efecto del control interno sobre la gestión de riesgo administrativo en 16 empresas distribuidoras de gas licuado de petróleo (GLP) en Lima. Para ello, se aplicó un cuestionario estructurado de 40 preguntas a los colaboradores administrativos, validado por expertos y con una alta confiabilidad (alfa de Cronbach de 0.946). El estudio identifica que el 75 % de las empresas presentan un nivel eficiente tanto en control interno como en gestión de riesgos administrativos, revelando una relación directa y significativa entre ambas variables. Las dimensiones analizadas incluyen ambiente de control, actividades de control gerencial y supervisión, así como fortalecimiento de decisiones y aprovechamiento de oportunidades. Se concluye que un sistema de control interno eficaz permite optimizar la planificación, dirección y organización de recursos, lo que a su vez fortalece la prevención de riesgos operativos, especialmente en contextos adversos como la pandemia por COVID-19. Además, se advierte que las empresas que no implementan adecuadamente estas herramientas enfrentan mayores riesgos funcionales, incluyendo fallas en la emisión de comprobantes y deficiencias administrativas que afectan su desempeño. Por tanto, el estudio valida que el control interno es un instrumento clave para mejorar la gestión y sostenibilidad organizacional.

La investigación de Camarena (2017) en su tesis titulada “Evaluación del impacto de la aplicación de la supervisión de criticidad alta en grifos y estaciones de servicio de combustibles líquidos en la provincia de Huancayo” (pág. 1), desarrolla una investigación de tipo no experimental, con enfoque descriptivo, cuyo objetivo fue determinar el impacto

de la Supervisión de Criticidad Alta, un nuevo modelo de fiscalización implementado por OSINERGMIN para atender condiciones inseguras en establecimientos del sector hidrocarburos. El estudio se llevó a cabo en 27 grifos y estaciones de servicio seleccionados mediante muestreo no probabilístico, dentro del periodo comprendido entre agosto de 2016 y julio de 2017. La metodología incluyó entrevistas y análisis documental de informes técnicos proporcionados por OSINERGMIN. Los resultados indican que la aplicación de esta supervisión permitió corregir condiciones críticas de seguridad en 14 establecimientos, con un promedio de subsanación de siete días por local. Se concluye que el modelo de supervisión de criticidad alta tiene un efecto positivo, ya que permite identificar y corregir de manera oportuna riesgos operativos que podrían comprometer la integridad de personas, bienes y la continuidad del servicio. El trabajo también destaca el impacto favorable sobre el procedimiento sancionador, al promover la corrección inmediata de fallas antes de iniciar sanciones formales.

3.2.4.2 Antecedentes internacionales

La investigación de Abad (2005), en la tesis nombrada “Incremento de la Producción en Planta de Envasado de Cilindros con GLP por Sistema de Mejora Continua” (pág. 1), presenta un estudio aplicado en la planta Duragas-Montecristi con el objetivo de aumentar la productividad y reducir costos operativos mediante la implementación de un sistema de mejora continua. La metodología consistió en un análisis de las condiciones iniciales de operación, la identificación de problemas como tiempos muertos elevados y procesos ineficientes, y la posterior aplicación de herramientas como estudios de tiempos y movimientos, rediseño de puestos de trabajo, reducción de personal, rediseño de carretas para transporte de cilindros y capacitación continua al personal. Se establecieron indicadores de productividad como toneladas de GLP por dólar invertido, rendimiento por hora-hombre trabajada e índices de accidentes, los cuales permitieron evaluar objetivamente los cambios. Los objetivos se centraron en optimizar el uso de recursos, aumentar la eficiencia de la planta, minimizar riesgos laborales y fomentar una cultura organizacional orientada al ahorro y la seguridad. Como principales conclusiones, se logró

augmentar la producción de 27.554 a 31.527 toneladas de GLP entre 2001 y 2004, reducir el personal de 22 a 16 trabajadores sin aumentar las horas laboradas, disminuir los tiempos muertos del 9,4% al 5,5% y eliminar totalmente los accidentes laborales en el último año del estudio. La tesis demuestra que mediante una gestión sistemática de mejora continua es posible alcanzar mayores niveles de eficiencia, productividad y seguridad en procesos industriales.

La investigación de Damnjanovic & Røed (2016), en su artículo titulado "Risk management in operations of petrochemical plants: Can better planning prevent major accidents and save money at the same time?" (pág. 1), proponen un enfoque innovador en la gestión de riesgos operacionales en plantas petroquímicas, demostrando que una mejor planificación puede simultáneamente prevenir accidentes mayores y reducir costos. La metodología combina principios de gestión de proyectos con seguridad de procesos, y se enfoca en actividades de intervención humana como mantenimiento, reparación y pruebas (MMRT), donde la incertidumbre en la respuesta del sistema técnico representa un riesgo crítico. A través del análisis de datos de accidentes reales y simulaciones teóricas, se valida un modelo que muestra cómo la reducción de la incertidumbre mediante una planificación más detallada disminuye la probabilidad de eventos catastróficos (como fugas de hidrocarburos) y los costos asociados a actividades no planificadas. El estudio incluye dos casos reales de fugas de gas en plataformas offshore en Noruega, los cuales ilustran cómo señales de advertencia tempranas, ignoradas por falta de planificación o capacitación, desencadenaron accidentes que pudieron haberse evitado. La principal conclusión es que seguridad y eficiencia no son conceptos opuestos: cuando se reduce la incertidumbre operativa, se fortalece la seguridad y se optimiza el uso de recursos. El enfoque denominado Backward Accident Elimination permite reanalizar eventos pasados y simular escenarios seguros alternativos, reforzando la importancia de integrar la planificación con la gestión de riesgos. En respuesta a tu pregunta final: sí, esta tesis está directamente ligada con la gestión de riesgos del GLP, ya que aborda fugas de hidrocarburos como

evento crítico y establece medidas aplicables a contextos industriales que manipulan gases combustibles, como las plantas envasadoras de GLP.

La investigación de Del Valle Gonzáles (2012), en su tesis titulada “Gestión de un programa de mantenimiento para plantas de almacenamiento y envasado de GLP (Gas Licuado de Petróleo) en el Ministerio de Energía y Minas” (pág. 1), desarrolla un trabajo de graduación basado en el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) en Guatemala, con el objetivo de diseñar una propuesta de gestión para programas de mantenimiento en plantas de GLP, bajo la supervisión de la Dirección General de Hidrocarburos. La metodología combina revisión documental, visitas técnicas a tres plantas de envasado, entrevistas no estructuradas y análisis con herramientas de ingeniería como diagramas de causa-efecto y flujogramas. Se identificaron deficiencias comunes en los sistemas de mantenimiento, tales como ausencia de planificación anual, falta de registros, y prevalencia del mantenimiento correctivo sobre el preventivo. La tesis propone un modelo estructurado que incluye programación anual, fichas de mantenimiento, control documental y formularios de supervisión técnica, además de indicadores para seguimiento y mejora continua. Concluye que la ausencia de controles formales representa un riesgo latente para la operación segura de las plantas, comprometiendo tanto la integridad del personal como la seguridad de las instalaciones

3.2.5 Objetivos generales y específicos

3.2.5.1 Objetivo General

Analizar la influencia de las condiciones inseguras de criticidad alta en cilindros de GLP durante supervisiones técnicas en plantas envasadoras, con el fin de proponer estrategias que mejoren la seguridad operativa y reduzcan la reincidencia de hallazgos críticos.

3.2.5.2 Objetivos específicos

- Identificar cómo afecta la deficiencia en el sistema de trazabilidad de cilindros en la identificación de responsabilidades y el control técnico en las plantas envasadoras.

- Determinar en qué medida la ausencia de mantenimiento preventivo por parte de los operadores contribuye al aumento del riesgo operativo en el uso de cilindros de GLP.
- Analizar los factores que limitan la efectividad de las acciones correctivas implementadas tras las fiscalizaciones técnicas.
- Evaluar las causas técnicas y operativas que explican la reincidencia de condiciones críticas observadas en fiscalizaciones previas.
- Examinar la influencia del nivel de capacitación del personal en la aparición y persistencia de condiciones inseguras en el manejo de cilindros de GLP.

3.3 Marco Conceptual y Teórico de los conocimientos técnicos requeridos

3.3.1 Marco teórico

El marco conceptual que se requiere para el presente trabajo de suficiencia profesional se muestra a continuación.

3.3.1.1 Fundamentos de la gestión de riesgos como soporte para la supervisión técnica

La gestión de riesgos es una disciplina fundamental en la ingeniería química que permite anticiparse a eventos no deseados mediante el análisis técnico, el diseño de medidas preventivas y el monitoreo continuo.

Aunque no constituye el eje central del presente trabajo de suficiencia profesional, su marco metodológico proporciona herramientas valiosas para sustentar técnicamente las acciones de supervisión técnica en plantas envasadoras de GLP.

De forma general, la norma ISO 31000:2018 define la gestión de riesgos como “el conjunto coordinado de actividades que se desarrollan en una organización en referencia al tema del riesgo” (ISO 31000, 2018).

Este enfoque comprende procesos sistemáticos que van desde el establecimiento del contexto, la identificación y evaluación de peligros, hasta la implementación de controles y la revisión continua de su efectividad. En entornos donde se manipulan

materiales inflamables o presurizados como el gas licuado de petróleo, este marco técnico resulta clave para reducir la frecuencia y severidad de incidentes operativos.

La aplicación de estos principios en la supervisión técnica de cilindros de GLP permite establecer criterios de evaluación basados en evidencia y criticidad. Los planes de emergencia de instalaciones industriales “solo contemplan escenarios de incendio, obviando la posibilidad de derrames o fugas de GLP” (Silva et al., 2022)..

- **Diferencias entre Gestión de Riesgos y Control de Riesgos**

Comprender la distinción entre gestión de riesgos y control de riesgos resulta esencial para enfocar correctamente las acciones de supervisión técnica en instalaciones de GLP. Ambas prácticas buscan reducir pérdidas, pero lo hacen desde ópticas diferentes: la gestión actúa a nivel estratégico, mientras que el control se ejecuta a nivel operativo.

Algunos autores han afirmado lo siguiente:

“La gestión del riesgo ha evolucionado de una función técnica a una forma de gobernanza organizacional que implica cultura, responsabilidad y monitoreo continuo” (Power, 2008).

“El control de riesgos se aplica de manera localizada, sin abarcar necesariamente la evaluación global, ni la retroalimentación sobre su eficacia a largo plazo” (Guerrero Julio & Gómez Flórez, 2012)

“El control es una medida de tratamiento del riesgo, pero no sustituye el análisis de contexto, la valoración de impactos ni la selección de alternativas, propios de la gestión integral” (Thomas & Hellevang, 2020).

“Mientras el control se focaliza en el presente y en reducir la exposición, la gestión considera el futuro y busca modificar las condiciones estructurales que generan riesgo” (Haimés, 2009).

Por tanto, en el contexto de la supervisión técnica de cilindros de GLP, si bien las medidas de control —como la inmovilización de cilindros o el retiro de lotes— son fundamentales, su efectividad se potencia cuando se aplican dentro de un marco de análisis preventivo, sistemático y basado en la evaluación de riesgos. De este modo, las

acciones no solo mitigan peligros inmediatos, sino que también promueven una mejora sostenida del desempeño operativo y del cumplimiento normativo en el mediano plazo.

3.3.1.2 Enfoque de la ISO 31000 aplicado al análisis de condiciones críticas

La norma ISO 31000:2018 establece principios y directrices para gestionar los riesgos de forma eficaz, sistemática y estructurada, aplicables a cualquier sector, incluyendo la ingeniería química. Aunque la presente investigación no propone la implementación de un sistema de gestión organizacional del riesgo, adopta sus fundamentos metodológicos como soporte conceptual para orientar el enfoque técnico de la supervisión en plantas envasadoras de Gas Licuado de Petróleo (GLP).

Según la ISO 31000, “la gestión del riesgo es iterativa y asiste a las organizaciones a establecer su estrategia, lograr sus objetivos y tomar decisiones informadas” (ISO 31000, 2018). En contextos industriales donde se manipulan sustancias inflamables y presurizadas como el GLP, este enfoque resulta útil para estructurar procesos que permitan anticipar, evaluar y controlar los peligros asociados a las operaciones.

Además la norma enfatiza que, “el propósito del marco de referencia de la gestión del riesgo es asistir a la organización en integrar la gestión del riesgo en todas sus actividades y funciones significativas” (ISO 31000, 2018). Si bien este principio está orientado a un nivel organizacional, sus elementos pueden adaptarse como herramientas para el análisis técnico en funciones específicas, como la supervisión e inspección de condiciones inseguras en cilindros.

Aunque originalmente enfocada en sistemas de información, la perspectiva metodológica desarrollada por (Guerrero & Gómez, 2012) en la norma ISO 38001 es altamente aplicable a entornos industriales. En su propuesta, señalan que:

La GRCSI (gestión de riesgos y controles en sistemas de información) es un sistema que hace parte del sistema de gestión de seguridad... desarrollado por la dirección estratégica [...] mediante el alineamiento con los estándares [...] la identificación y evaluación de amenazas y vulnerabilidades [...] y el diseño de estrategias de tratamiento (Guerrero & Gómez, 2012).

Este planteamiento puede ser adaptado a contextos industriales donde también es necesario identificar activos críticos, analizar vulnerabilidades técnicas, y establecer mecanismos sistemáticos de control y monitoreo. La gestión de riesgos, bajo esta mirada, no debe entenderse como una tarea técnica aislada, sino como un proceso que integra dimensiones técnicas, humanas y organizacionales.

“La GRCSI no debe ser tratada solamente como una función técnica realizada por expertos [...] sino como una labor organizacional que requiere una perspectiva mucho más compleja” (Guerrero & Gómez, 2012).

En ingeniería química, esto se traduce en la necesidad de que la alta dirección, el área técnica, y los operarios asuman roles claros en la gestión del riesgo, reconociendo que la seguridad es un proceso colectivo.

3.3.1.3 Tipo de riesgos: Operacionales, Técnicos y Ambientales

En el contexto de la supervisión técnica de cilindros de Gas Licuado de Petróleo (GLP), la identificación y clasificación adecuada de los tipos de riesgos resulta crucial, debido al alto potencial de daño asociado al manejo de sustancias inflamables, presurizadas y de amplio uso en sectores domésticos e industriales. Estos riesgos no solo amenazan la continuidad operativa de las plantas envasadoras, sino que comprometen directamente la seguridad del personal, la integridad de los activos, la salud pública y el entorno natural.

Riesgos Operacionales: Los riesgos están vinculados principalmente a errores humanos, deficiencias en los procedimientos y fallas en los controles rutinarios. Según el Comité de Basilea II, el riesgo operativo se define como “el riesgo de sufrir pérdidas debido a la inadecuación o a fallos en los procesos, personal y sistemas internos o bien por causa de eventos externos” (Castañeda, 2024).

En las plantas envasadoras de GLP, estos riesgos pueden manifestarse en acciones como la manipulación incorrecta de cilindros durante el llenado, la omisión de

verificaciones de fugas o sellado, el uso inapropiado de equipos de protección personal, o el incumplimiento de los protocolos de seguridad.

Por ello, la supervisión técnica debe estar orientada a verificar la correcta ejecución de procedimientos estandarizados, la formación del personal operativo y el cumplimiento de medidas preventiva.

Riesgos Técnicos: Los riesgos técnicos, por su parte, se originan en el deterioro, mal diseño o mantenimiento de los componentes involucrados en el almacenamiento, transporte y envasado del GLP. Los riesgos están vinculados a “la inadecuación tecnológica o a problemas de confiabilidad de los sistemas” (Castañeda, 2024).

Ejemplos concretos incluyen cilindros con estructura comprometida, corrosión interna no detectada, válvulas defectuosas, o fallos en los sistemas de detección de fugas. Dado que estos elementos son la primera barrera de contención del GLP, una sola falla puede derivar en un evento catastrófico. Por tanto, la supervisión técnica debe contemplar la verificación del mantenimiento predictivo, la reinspección periódica de cilindros, la trazabilidad individual de los recipientes y la aplicación rigurosa de estándares normativos para asegurar su confiabilidad operativa.

Riesgos Ambientales: Los riesgos ambientales se refieren a los impactos negativos que pueden derivarse de las operaciones de envasado, almacenamiento o traslado de GLP hacia el entorno natural. El riesgo ambiental se define como “la probabilidad de ocurrencia que un peligro afecte directa o indirectamente al ambiente y a su biodiversidad, en un lugar y tiempo determinado” (MINAM, 2010).

En el caso del GLP, estos riesgos pueden materializarse a través de fugas continuas no detectadas, derrames accidentales o explosiones, que liberen compuestos contaminantes al aire, agua o suelo. Estos eventos no solo afectan a los ecosistemas, sino que pueden comprometer la salud pública y generar importantes pasivos ambientales. En áreas urbanas densamente pobladas, donde suelen operar muchas plantas de GLP, la ocurrencia de un incidente ambiental puede tener consecuencias extendidas e irreversibles. Por ello, los criterios de supervisión técnica deben incluir la revisión del

cumplimiento ambiental, la adecuada contención de fugas, la gestión de residuos, y la preparación ante emergencias ambientales.

3.3.1.4 Metodología IPER

La Metodología IPER (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos) es una herramienta clave en la supervisión técnica de actividades con riesgo operativo, como las que se realizan en plantas envasadoras de GLP. Su aplicación sistemática permite detectar peligros en el entorno de trabajo, valorar los riesgos asociados y determinar controles apropiados, alineándose con un enfoque preventivo esencial para la seguridad industrial en instalaciones que manejan hidrocarburos. La identificación precisa de peligros como fugas, corrosión o fallas estructurales requiere una herramienta que no solo documente el hallazgo, sino que oriente decisiones de control basadas en criterios técnicos.

Además, la Metodología IPER “permite registrar, analizar y gestionar en forma sistemática los peligros existentes en un determinado proceso, actividad o área de trabajo” (SUNAFIL, 2022). Esta herramienta considera factores como la probabilidad de ocurrencia, la severidad de las consecuencias y la frecuencia de exposición, integrando los resultados en una matriz de riesgos que permite jerarquizar las acciones correctivas. Este enfoque ha sido de utilidad durante la experiencia del autor al sustentar técnicamente la intervención inmediata sobre cilindros comprometidos, ya sea por fugas activas o fallas en su estructura metálica.

El IPER no se limita a una única aplicación, sino que se clasifica en tres tipos: IPER de línea base, utilizado al inicio de una operación o proyecto; IPER específico, aplicado a cambios puntuales o nuevas tareas; e IPER continuo, empleado de forma periódica y sistemática para monitorear las condiciones del entorno de trabajo (SUNAFIL, 2022).

Desde una perspectiva metodológica, el desarrollo del IPER consta de cuatro fases: identificación de peligros, análisis del riesgo, evaluación y priorización, y determinación de medidas de control. Esta secuencia constituye “la base operativa del sistema de gestión de

seguridad y salud, y debe estar alineada con los objetivos de prevención de incidentes” (Ventura Silva, 2011).

La eficacia del IPER radica, además, en la competencia técnica de quienes lo aplican. “El IPER no debe ser una práctica burocrática, sino una herramienta viva, adaptativa y centrada en el contexto real de la operación”(Ventura Silva, 2011)

3.3.1.5 *Análisis de Riesgo: cualitativo vs cuantitativo*

El análisis de riesgos es un componente esencial dentro de los sistemas de gestión y supervisión técnica, ya que permite evaluar las posibles consecuencias negativas derivadas de condiciones inseguras y establecer medidas para su control. Este análisis puede realizarse desde dos enfoques metodológicos complementarios: el cualitativo y el cuantitativo. Ambos enfoques contribuyen a la toma de decisiones estratégicas y operativas, permitiendo jerarquizar peligros y establecer acciones correctivas proporcionales al nivel de riesgo detectado.

Análisis cualitativo de riesgo; permite estimar los riesgos mediante juicios expertos, categorizaciones verbales y el uso de matrices que relacionan probabilidad y severidad sin necesidad de recurrir a cálculos numéricos complejos. “Los métodos cualitativos tienen como objetivo establecer la identificación de los riesgos en el origen, estructura y/o secuencia con que se manifiestan cuando se convierten en accidente” (SUNAFIL, 2022).

En esta línea, se señala que “la identificación de peligros y su posterior evaluación cualitativa permiten al evaluador actuar con prontitud sobre riesgos evidentes, empleando matrices de riesgo que califican la severidad y la frecuencia esperada del evento” (Ventura Silva, 2011).

Análisis cuantitativo de riesgo; busca establecer valores numéricos para los componentes del riesgo (frecuencia, probabilidad, magnitud del daño), utilizando técnicas estadísticas, modelos matemáticos o datos históricos documentados. Este análisis “establece la evolución probable del accidente desde el origen, así como la

particularización de dicha variación estableciendo los valores concretos al riesgo para los sujetos [...] situados en localizaciones a distancias concretas” (SUNAFIL, 2022).

Este enfoque proporciona una mayor objetividad y precisión en la evaluación del riesgo, siendo especialmente útil cuando se necesita justificar decisiones basadas en evidencia o realizar análisis comparativos entre diferentes escenarios, asimismo; se afirma que “cuando se dispone de información confiable y suficiente, el análisis cuantitativo permite una evaluación más robusta, identificando niveles de criticidad que requieren medidas correctivas proporcionales” (Ventura Silva, 2011).

Ambos enfoques pueden ser utilizados de manera complementaria; el análisis cualitativo es particularmente útil en las fases iniciales de un proceso de evaluación, sirviendo como filtro preliminar, mientras que el análisis cuantitativo puede profundizar en aquellos riesgos clasificados como críticos. Tal como se explica en el Manual IPERC, la elección entre uno u otro “dependerá del tipo de información disponible, del objetivo del análisis y del nivel de detalle requerido por la organización” (SUNAFIL, 2022).

3.3.1.6 Herramientas para la metodología IPER

La metodología IPER (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos) no constituye una técnica cerrada, sino un enfoque estructurado que puede ser fortalecido mediante el uso de herramientas complementarias que permiten identificar peligros, analizar causas de fallas y establecer medidas de control. Estas herramientas, validadas en contextos industriales complejos, permiten abordar los riesgos desde distintos niveles de profundidad, proporcionando un marco técnico para la prevención. Las más empleadas en sistemas de gestión y supervisión de riesgos son: HAZOP (Hazard and Operability Study), AMEF (Análisis de Modo y Efecto de Falla), What If y las Listas de Verificación.

a) HAZOP

El análisis HAZOP es una técnica sistemática, estructurada y cualitativa, diseñada para examinar procesos o sistemas con el fin de identificar desviaciones del comportamiento esperado que podrían representar riesgos. Esta técnica emplea "palabras guía" (como más, menos, no, parte de) aplicadas a parámetros del

proceso (flujo, presión, temperatura, etc.) para explorar posibles desviaciones operativas.

(Crowl & Louvar, 2011) afirman que “el HAZOP es útil para identificar peligros potenciales y problemas operativos provocados por desviaciones en parámetros críticos como presión, temperatura o flujo”. Su utilidad radica en su capacidad para revelar riesgos latentes en procesos diseñados de forma compleja, siendo ampliamente utilizado en industrias químicas y de procesamiento de gases como el GLP.

b) Análisis de Modo y Efecto de Falla (AMEF)

El Análisis de Modo y Efecto de Falla (AMEF), también conocido como FMEA por sus siglas en inglés, es una técnica preventiva orientada a identificar fallos potenciales en productos, procesos o sistemas, evaluando sus efectos y causas.

“El propósito fundamental de un FMEA es tomar acciones para eliminar o reducir las fallas, empezando por las de mayor riesgo, y documentar este proceso” (Stamatis, 2003).

El AMEF asigna valores numéricos a tres factores clave: severidad, ocurrencia y detección, cuya multiplicación genera un número de prioridad de riesgo (RPN, por sus siglas en inglés), lo que permite jerarquizar los modos de falla y decidir acciones preventivas.

c) Método What IF

El método What If consiste en la formulación estructurada de preguntas hipotéticas sobre situaciones operativas que podrían derivar en condiciones peligrosas. Esta herramienta no requiere información estadística ni modelos matemáticos complejos, por lo que es adecuada cuando se carece de datos cuantificables o se desea un primer diagnóstico rápido.

Según (Lees, 2014), “el método What If genera preguntas hipotéticas sobre el proceso y requiere que un equipo de expertos evalúe las respuestas potenciales, permitiendo así identificar una amplia gama de posibles peligros”.

d) Lista de verificación

Las listas de verificación constituyen herramientas estructuradas que enumeran ítems clave a ser evaluados durante la inspección o revisión de un proceso, instalación o tarea. Se fundamentan en criterios previamente establecidos y permiten asegurar que todos los aspectos críticos sean verificados sistemáticamente.

El Manual IPERC del MTPE indica que “la observación de tareas y las listas de verificación constituyen métodos estructurados de identificación de peligros en campo” (SUNAFIL, 2022). Si bien su alcance es más limitado frente a otras herramientas analíticas, su simplicidad y aplicabilidad directa las hacen útiles como complemento a métodos más profundos.

3.3.1.7 Gas Licuado de Petróleo

El Gas Licuado de Petróleo (GLP) es una mezcla de gases licuables que se obtiene como subproducto del procesamiento del petróleo crudo y del gas natural. Sus principales componentes son el propano (C_3H_8) y el butano (C_4H_{10}), aunque también puede contener pequeñas cantidades de otros hidrocarburos. “El GLP es un producto versátil utilizado como combustible en hogares, industrias y vehículos, gracias a su facilidad de almacenamiento y su alto poder calorífico” (Serrano & Morales, 2011).

Desde el punto de vista fisicoquímico, es un gas incoloro e inodoro que en condiciones normales, se le agrega un odorante, como el etil mercaptano, para facilitar la detección de fugas. Este compuesto presenta “su rango de inflamabilidad de entre 1.8 % y 9.5 % en volumen en aire y una temperatura de autoignición cercana a los 450 °C, lo que lo clasifica como un gas altamente inflamable”. (Mancera Fernández et al., 2012).

En estado líquido, el GLP requiere ser contenido en envases a presión debido a que, a temperatura ambiente, pasa fácilmente al estado gaseoso, “los cilindros que contienen gases licuados deben cumplir condiciones de seguridad que incluyan almacenamiento vertical, ventilación adecuada y señalización de peligros” (Mancera Fernández et al., 2012).

Desde una perspectiva termodinámica, el GLP posee una presión de vapor que varía según la proporción de propano y butano, lo cual afecta su comportamiento durante el almacenamiento y su manejo. “La liberación súbita de GLP en estado líquido puede producir un fenómeno de expansión violenta por evaporación rápida, conocido como BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion)” (Serrano & Morales, 2011).

Este tipo de riesgos exige un conocimiento profundo de las propiedades del producto para establecer medidas de prevención y control adecuadas. Las prácticas de ingeniería en instalaciones de GLP deben considerar no solo la resistencia de los materiales de los envases, sino también factores como la temperatura ambiente, la presión interna, el diseño de válvulas y la detección de fugas.

El GLP es, por tanto, un producto estratégico en la matriz energética, pero también una sustancia con alto potencial de riesgo si no se gestiona adecuadamente. Comprender sus características técnico-científicas es esencial para el desarrollo de estrategias efectivas de seguridad en todos los niveles de su cadena de suministro.

3.3.2 Marco Conceptual

El marco conceptual que se requiere para el presente trabajo de suficiencia profesional se muestra a continuación

3.3.2.1 Actividad de fiscalización

La fiscalización es concebida como un conjunto de acciones ejecutadas por Osinergmin para verificar que los agentes regulados cumplan con las disposiciones legales, contractuales y técnicas que les son aplicables. Esta función incluye actividades como inspecciones, controles y revisiones, orientadas no solo a garantizar el cumplimiento normativo, sino también a prevenir riesgos, proteger derechos fundamentales como la seguridad, la salud y el ambiente, y a promover una conducta responsable, ética y sostenible dentro de los sectores energético y minero (OSINERGMIN, 2020).

En el presente trabajo se emplea el término ‘supervisión técnica’ con fines académicos y descriptivos, para referirse a las actividades profesionales de evaluación y control de condiciones inseguras en cilindros de GLP.

No obstante, se reconoce que, conforme a la Disposición Complementaria Tercera de la Resolución N.º 208-2020-OS/CD, toda referencia a funciones de supervisión en el ámbito de Osinergmin debe entenderse como parte de la función de fiscalización conforme al marco legal vigente.

3.3.2.2 Acuerdo de Corresponsabilidad

Según Resolución de Consejo Directivo N° 044-2024-OS/CD, un acuerdo de corresponsabilidad se define como un contrato celebrado entre dos o más empresas envasadoras de GLP, debidamente registradas ante el sistema de hidrocarburos, que les permite usar recíprocamente los cilindros de sus pares para el envasado y posterior comercialización del producto, respetando los signos y colores distintivos autorizados. Estas empresas asumen de manera solidaria toda responsabilidad derivada de posibles accidentes, siniestros o incumplimientos normativos relacionados con la manipulación, transporte, envasado, instalación, mantenimiento o condiciones de seguridad del cilindro (OSINERGMIN, 2018).

3.3.2.3 Cilindro (balón) rotulado en kilogramos

De acuerdo con el Decreto Supremo N.º 032-2002-EM, se considera cilindro rotulado en kilogramos a aquel recipiente de capacidad estándar de 5, 10, 15 o 45 kg, que lleva la indicación en alto relieve directamente sobre el cuerpo del cilindro. Estos envases deben estar fabricados conforme a la norma técnica vigente y son utilizados en la comercialización del gas licuado de petróleo (GLP), siendo propiedad exclusiva de una empresa envasadora (OSINERGMIN, 2002).

3.3.2.4 Planta Envasadora de GLP

Según el Decreto Supremo N.º 032-2002-EM, una planta envasadora de GLP es una instalación específica y autónoma destinada al almacenamiento del gas licuado de petróleo por parte de una empresa envasadora, con el propósito de envasarlo en cilindros o transferirlo directamente a camiones tanque, conforme a su actividad comercial (OSINERGMIN, 2002).

En ese contexto, la Tabla 5 se detalla la cantidad de plantas registradas por departamento en el Perú, lo cual permite dimensionar la cobertura operativa de esta actividad y evidenciar la concentración de instalaciones en determinadas regiones.

Tabla 5

Cantidad de Plantas Envasadoras de GLP en Perú

Departamento	Cantidad de Plantas Envasadoras de GLP
Amazonas	1
Ancash	2
Apurímac	2
Arequipa	10
Ayacucho	3
Cajamarca	4
Cusco	6
Huánuco	4
Ica	4
Junín	8
La Libertad	8
Lambayeque	7
Lima	34
Loreto	2
Madre de Dios	1
Piura	6
Prov. Const. del Callao	6
Puno	3
San Martín	4
Tacna	1
Tumbes	1
Ucayali	3
Total	120

Nota. Fuente: <http://srvtest03.osinerg.gob.pe:23314/msfh5/registroHidrocarburos.xhtml?method=excel#>

3.3.2.5 Lista de Condiciones Inseguras de Criticidad Alta en cilindros de GLP envasados

- Condición Insegura N°1

El cilindro envasado no está rotulado con el signo distintivo de la Empresa Envasadora y tampoco cuenta con acuerdo de corresponsabilidad reportado previamente a la Dirección General de Hidrocarburos MINEM (OSINERGMIN, 2018).

Figura 2

Cilindros sin rotulado de la Empresa Envasadora.



Rotulado, indica el propietario del cilindro en alto relieve



Rotulado, indica el propietario del cilindro en alto relieve

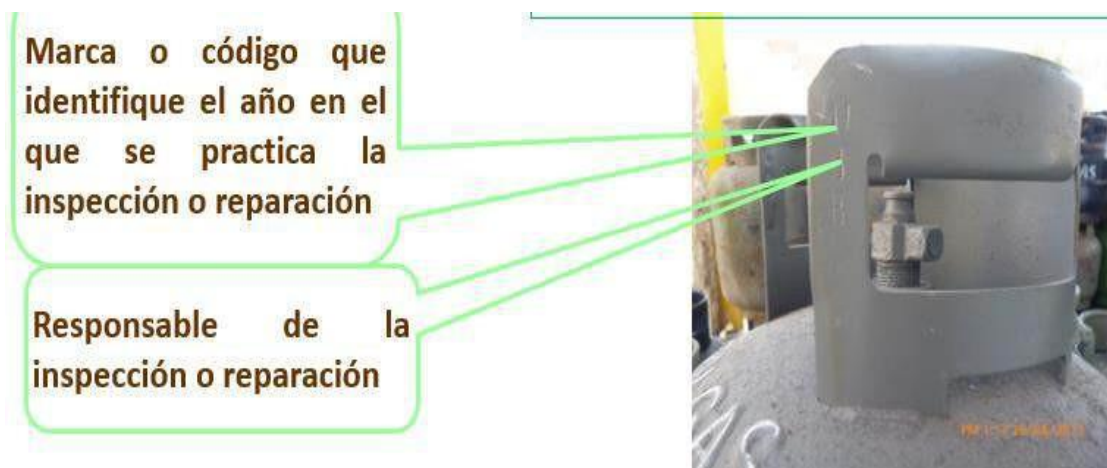
Nota. Fuente: Archivos Internos de Osinergmin

- Condición Insegura N°2

El cilindro no posee marcas en el protector de válvula que evidencien que ha sido inspeccionado internamente o sometido al ensayo de presión hidrostática a la primera recepción después de vencido un periodo de 10 años, contados a partir de la fecha de fabricación o de la última reparación o inspección interna (OSINERGMIN, 2018).

Figura 3

Protector de válvula de cilindros rotulados.



Nota. Fuente: Archivos Internos de Osinergmin

- Condición Insegura N°3

El cilindro presenta alguna de las siguientes condiciones: abolladuras; combaduras; cortes, ranuras y cavidades; laminaciones; corrosión; defectos en el protector de válvula y base; defectos en los cordones de soldadura; defectos por exposición al fuego; grietas; válvulas dañadas (OSINERGMIN, 2018).

Figura 4

Cilindros con daños estructurales críticos



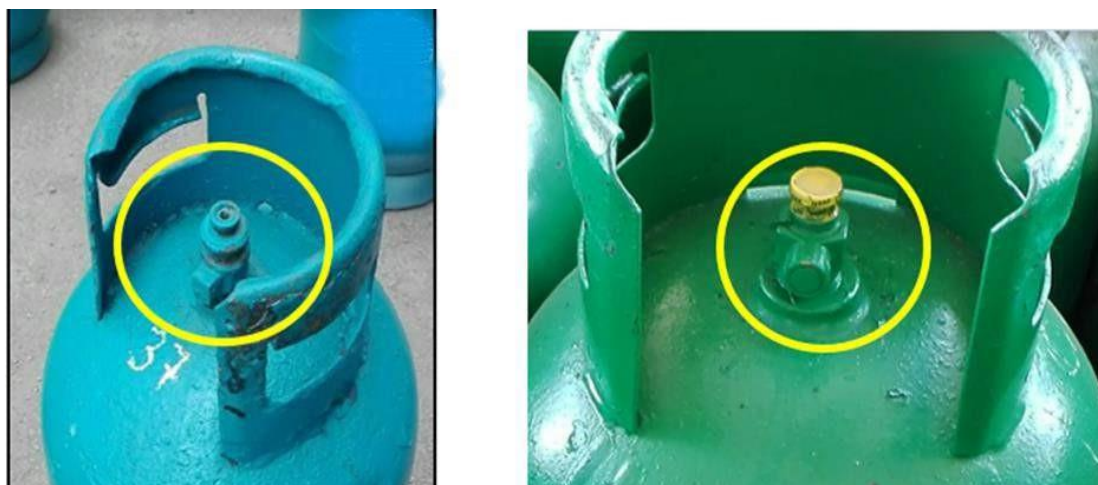
Nota. Fuente: Archivos Internos de Osinergmin

- Condición Insegura N°4

La válvula de paso del cilindro se encuentra pintada (OSINERGMIN, 2018).

Figura 5

Cilindros rotulados con válvula de paso pintadas



Nota. Fuente: Archivos Internos de Osinergmin

- Condición Insegura N°5

“La válvula de paso del cilindro envasado no cuenta con el dispositivo de seguridad ni con el protector de dicho dispositivo” (OSINERGMIN, 2018).

Figura 6

Dispositivo de seguridad de las válvulas paso



Nota. Fuente: Archivos Internos de Osinergmin

- Condición Insegura N°6

La válvula del cilindro presenta signos de fuga al aplicar agua jabonosa en cualquiera de las siguientes zonas de la válvula: zona de conexión de la válvula con el cilindro, zona de la válvula de seguridad, zona de acoplamiento del cuerpo superior o zona de llenado o descarga (OSINERGMIN, 2018).

Figura 7

Aplicación de agua jabonosa a las válvulas paso



Nota. Fuente: Archivos Internos de Osinergmin

- Condición Insegura N°7

El cilindro presenta acumulación visible de capas de pintura que impiden observar signos de corrosión, evidenciando que los cilindros no han sido inspeccionados utilizando la Tabla N°3 de la NTP 350.011-2: 1995 como guía sobre los límites de rechazo de los recipientes por efectos de la corrosión (OSINERGMIN, 2018).

Figura 8

Capas de pintura que impiden observar los signos de corrosión



Nota. Fuente: Archivos Internos de Osinergmin

De acuerdo con lo establecido en el Acta de Fiscalización de Condiciones Inseguras en cilindros de GLP envasado, se considera de criticidad alta a toda condición que implique un riesgo inaceptable para la seguridad, requiriendo por tanto la inmovilización inmediata del cilindro.

3.3.3 Medida de Seguridad

Conforme a lo dispuesto en la Resolución de Consejo Directivo N° 162-2018-OS/CD, cuando se detectan condiciones de inseguridad consideradas de criticidad alta en cilindros de GLP envasado, OSINERGMIN está facultado para aplicar de manera inmediata la medida de inmovilización, lo cual implica la prohibición de su comercialización, se lleva a cabo mediante una inspección aleatoria en la planta envasadora, tomando una muestra representativa del lote, de acuerdo con los criterios establecidos en la Norma Técnica Peruana NTP ISO 2859-1:2013.

En ese contexto, la Tabla 6 presenta los rangos de tamaño de lote y el número correspondiente de muestras que deben ser seleccionadas para su inspección técnica durante una fiscalización, constituyéndose en un instrumento clave para la aplicación uniforme de las medidas de seguridad. Este plan de muestreo por atributos, adoptado por OSINERGMIN, permite evaluar la conformidad técnica del lote en función del número de unidades defectuosas encontradas.

Tabla 6

Planes de muestreo por atributos

Tamaño de lote (número de elementos)	Cantidad de muestras según nivel de inspección
2-8	2
9-15	3
16-25	5
26-50	8
51-90	13
91-150	20
151-280	32
281-500	50
501-1200	80
1201-3200	125
3201 a mas	200

Nota. Fuente: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/863466/OSINERGMIN-162-2018-OS-CD.pdf>

Si más del 30 % de la muestra inspeccionada presenta fallas, se inmoviliza todo el lote, y los cilindros observados deben ser revisados, reprocesados o destruidos por la empresa. Esta disposición se refuerza con un sistema de escalamiento de sanciones: desde 3 hasta 15 días hábiles de inmovilización por reincidencia, y suspensión del Registro de Hidrocarburos si las fallas persisten tras una cuarta detección.

Este enfoque normativo permite asegurar la trazabilidad de los hallazgos, fortalece la función preventiva del proceso de fiscalización y obliga a las empresas a implementar medidas correctivas sostenidas, en resguardo de la seguridad del usuario final y del cumplimiento del marco legal.

En ese sentido, la Tabla 7 detalla los criterios establecidos para la duración de la medida de seguridad de inmovilización, considerando el número de veces que se ha verificado la misma condición insegura en un periodo determinado.

Tabla 7***Plazos mínimos para la aplicación de medidas de seguridad***

Plazo mínimo (a partir del día siguiente de la aplicación)	Oportunidad de detección de la condición insegura (1)
Tres días hábiles	Primera vez
Siete días hábiles	Segunda Vez
Quince días hábiles	Tercera Vez
En caso se verifique la condición insegura por cuarta vez o más, Osinergmin suspenderá el registro de hidrocarburos de la Planta Envasadora por un plazo mínimo de siete (7) días hábiles y hasta que se verifique la subsanación de los cilindros observados y que la cantidad de cilindros observados, a partir de una nueva supervisión muestral, no supere el límite de tolerancia vigente	

Nota. Fuente: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/863466/OSINERGMIN-162-2018-OS-CD.pdf>

(1) Se entenderá como una nueva detección de la condición insegura cuando se identifiquen, dentro de los seis meses posteriores a la aplicación de la primera medida, una o más de las causas que motivaron dicha intervención, en el marco del periodo anual de supervisión.

3.4 Propuestas y Contribuciones

3.4.1 Objetivos y justificación del uso de técnicas propuestas

El presente trabajo de suficiencia profesional se enmarca en el ejercicio efectivo de las competencias adquiridas durante la formación en Ingeniería Química, aplicadas a la supervisión técnica de cilindros de GLP en una planta envasadora, bajo el contexto normativo y regulador de OSINERGMIN. La propuesta se fundamenta en la revisión detallada de un caso real documentado en un acta de fiscalización, en el cual se evidenciaron condiciones inseguras de criticidad alta.

Los objetivos generales y específicos que orientan esta propuesta se encuentran detallados en el capítulo 3.2.5 del presente informe. En ese marco, la propuesta técnica parte del reconocimiento de las condiciones inseguras más críticas, su caracterización técnica y la evaluación de sureincidencia, para luego establecer líneas de acción y recomendaciones de mejora con enfoque preventivo.

En este contexto, se justifica el uso de herramientas como la matriz de riesgos que permite clasificar los incumplimientos según su probabilidad de ocurrencia e impacto en la seguridad operativa. Esta clasificación facilita la priorización de intervenciones correctivas por parte de los operadores, así como el fortalecimiento del enfoque técnico durante las supervisiones.

Asimismo, el uso del análisis estadístico de datos reales provenientes de las fiscalizaciones ejecutadas por OSINERGMIN entre 2023 y enero 2025, ha permitido sustentar con evidencia cuantitativa el grado de incidencia, recurrencia y severidad de las condiciones inseguras detectadas en cilindros. Indicadores como la Tasa de Observaciones por Fiscalización (TOF), el Ratio de inmovilización de Cilindros (RICI) y el Índice de Reincidencia de Fiscalización (IRF) fueron clave para identificar patrones de incumplimiento, establecer niveles de riesgo por región y evidenciar la necesidad de reforzar medidas de control.

El uso de estas herramientas responde a la necesidad de consolidar un enfoque de fiscalización más técnico, objetivo y basado en evidencia, con capacidad para influir en las decisiones operativas del organismo supervisor y en las medidas correctivas adoptadas por los operadores, en función de la evidencia técnica documentada.

3.4.2 Cálculos y determinaciones de indicadores de gestión

Para evaluar la efectividad de la propuesta de mejora en la gestión del riesgo en plantas envasadoras de GLP, se han determinado indicadores de gestión alineados a los objetivos específicos del presente trabajo. Estos indicadores permiten medir el desempeño de los operadores, la recurrencia de condiciones inseguras, la oportunidad en la respuesta ante las observaciones, y la criticidad de los hallazgos. A continuación, se describen los principales indicadores propuestos:

a) Tasa de Observaciones por fiscalización (TOF)

Este indicador mide la proporción de fiscalizaciones que presentan al menos una condición insegura. Se calcula como:

Ecuación 1

Ecuación de la tasa de observaciones por fiscalización

$$TOF (\%) = \left(\frac{\text{Numero de fiscalizaciones con observaciones}}{\text{Total de Fiscalizaciones}} \right) \times 100$$

En ese sentido, la Tabla 8 muestra los resultados consolidados de las fiscalizaciones ejecutadas a nivel nacional entre el año 2023 y enero de 2025.

Tabla 8

Resultados de las fiscalizaciones en los años 2023 – enero 2025

Región	Con incumplimientos	Sin incumplimientos	Total, General	TOF
Amazonas	0	7	7	0%
Ancash	3	0	3	100%
Apurímac	5	1	6	83%
Arequipa	1	22	23	4%
Ayacucho	7	2	9	78%
Cajamarca	1	4	5	20%
Cusco	13	9	22	59%
Huánuco	2	15	17	12%
Ica	12	6	18	67%
Junín	7	35	42	17%
La Libertad	7	5	12	58%
Lambayeque	3	19	22	14%
Lima Norte	2	36	38	5%
Lima Sur	17	6	23	74%
Loreto	1	4	5	20%
Madre de Dios	1	7	8	13%
Piura	2	8	10	20%
Puno	5	22	27	19%
San Martín	13	7	20	65%
Tacna	1	6	7	14%
Tumbes	2	2	4	50%
Ucayali	0	10	10	0%
Total	105	233	338	31%

Nota. Adaptado de la Solicitud de Acceso a la Información Pública – abril 2025

A partir de los resultados obtenidos, se evidencia que varias regiones superan el umbral técnico del 30 % en la Tasa de Observación de Fallas (TOF), considerado como límite crítico según los criterios establecidos por Osinergmin. Específicamente, Ancash (100 %), Apurímac (83 %), Ayacucho (78 %), Lima Sur (74 %), Ica (67 %), San Martín (65 %), Cusco (59 %), La Libertad (58 %) y Tumbes (50 %) presentan los niveles más altos de incumplimiento, lo cual indica una presencia reiterada de condiciones inseguras de alta criticidad durante las fiscalizaciones realizadas a las plantas envasadoras de GLP.

Estas cifras reflejan una situación de riesgo elevado que compromete la seguridad operativa y la integridad de los cilindros inspeccionados, por lo que dichas regiones deben ser consideradas como zonas de alta prioridad para acciones de supervisión técnica intensiva. Además, la persistencia de estos hallazgos podría justificar la aplicación de medidas correctivas más estrictas, conforme al marco normativo vigente.

b) Ratio de inmovilización de cilindros (RICI)

Este indicador refleja el nivel de riesgo operativo asociado a las condiciones críticas detectadas. Se determina mediante:

Ecuación 2

Ecuación de porcentaje de cilindros inmovilizados

$$RICI = \frac{\text{Numero de cilindros inmovilizados}}{\text{Total de cilindros inspeccionados}}$$

En ese marco, la Tabla 9 presenta el detalle consolidado de la cantidad de cilindros supervisados a nivel nacional durante los años 2023 hasta enero de 2025, como resultado de las fiscalizaciones técnicas realizadas a plantas envasadoras de GLP. Para cada región, se incluye información desagregada sobre el tamaño del lote supervisado, la cantidad de cilindros seleccionados como muestra, el número de observaciones detectadas durante la inspección y el total de unidades inmovilizadas como medida de seguridad ante hallazgos de alta criticidad.

Tabla 9*Cantidad de cilindros supervisados entre los años 2023 – enero 2025*

Región	Lote de cilindros	Muestra (cilindros inspeccionados)	Cilindros con observaciones	Cilindros inmovilizados
Amazonas	194	39	0	0
Ancash	134	23	14	48
Apurímac	650	126	67	115
Arequipa	1537	251	11	11
Ayacucho	1356	217	118	355
Cajamarca	528	86	32	264
Cusco	4119	586	454	3524
Huánuco	962	179	3	3
Ica	1613	277	68	170
Junín	2615	427	67	811
La Libertad	871	145	35	139
Lambayeque	2455	378	42	303
Lima Norte	1043	217	5	18
Lima Sur	872	164	99	451
Loreto	569	70	43	476
Madre de Dios	295	61	1	1
Piura	1019	162	9	9
Puno	2089	383	105	715
San Martín	2495	388	117	671
Tacna	439	73	3	3
Tumbes	175	26	4	2
Ucayali	586	109	0	0
Total	26616	4387	1297	8089

Nota. Adaptado de la Solicitud de Acceso a la Información Pública – abril 2025

Para el periodo comprendido entre 2023 y enero de 2025, se inspeccionaron un total de 4,387 cilindros de GLP a nivel nacional. Como resultado de dichas inspecciones, se procedió a la inmovilización de 8,089 cilindros, lo que representa un Índice Relativo de Cilindros Inmovilizados (RICI) de aproximadamente 1.84:

$$RICI = \left(\frac{8089}{4387} \right) \approx 1.84$$

Esto indica que, por cada cilindro inspeccionado, se inmovilizaron en promedio 1.84 unidades, lo cual pone de manifiesto una gravedad técnica acumulada en el sistema de envasado, almacenamiento y distribución de GLP. Tal relación sugiere que las condiciones inseguras detectadas no son eventos aislados, sino parte de fallas estructurales generalizadas en los lotes inspeccionados, lo que compromete seriamente la confiabilidad del sistema.

c) Frecuencia relativa de los incumplimientos por tipo (FRI)

El análisis de los incumplimientos observados durante las fiscalizaciones permite identificar qué tipos de fallas ocurren con mayor frecuencia, lo cual resulta esencial para orientar las acciones correctivas hacia los aspectos más críticos del proceso de envasado. En este contexto, la Frecuencia relativa de los incumplimientos por tipo (FRI) se define como el porcentaje que representa cada tipo de hallazgo respecto al total de no conformidades detectadas, y su cálculo permite dimensionar el peso específico de cada falla dentro del conjunto de observaciones realizadas.

La Tabla 10, se detalla los distintos tipos de incumplimientos verificados a nivel nacional entre los años 2023 y enero de 2025, proporcionando una visión clara de las fallas más recurrentes y su impacto relativo en el total de observaciones registradas. Esta información no solo permite identificar patrones de incumplimiento por tipo, sino que constituye un insumo clave para el diseño de estrategias de supervisión focalizada, elaboración de protocolos de inspección más específicos, y mejoras en los controles de calidad de las empresas envasadoras.

Tabla 10*Incumplimientos entre los años 2023 – enero 2025*

Región	Inc. 01	Inc. 02	Inc. 03	Inc. 04	Inc. 05	Inc. 06	Inc. 07
Amazonas	0	0	0	0	0	0	0
Ancash	13	10	11	14	7	1	7
Apurímac	44	18	30	38	10	0	30
Arequipa	0	7	0	6	2	0	0
Ayacucho	64	14	71	83	6	15	48
Cajamarca	1	2	4	32	4	4	11
Cusco	205	225	140	395	188	41	100
Huánuco	0	2	2	2	0	0	0
Ica	23	18	34	51	22	9	6
Junín	8	7	7	32	7	1	38
La Libertad	14	17	3	20	11	2	1
Lambayeque	15	3	4	0	2	9	24
Lima Norte	0	0	0	5	0	0	0
Lima Sur	22	34	53	69	19	0	13
Loreto	0	0	7	40	17	0	6
Madre de Dios	0	0	0	0	1	0	0
Piura	8	0	0	0	0	1	0
Puno	46	7	65	44	76	0	21
San Martín	50	25	31	96	45	10	35
Tacna	1	0	0	3	0	0	0
Tumbes	0	0	1	0	2	0	1
Ucayali	0	0	0	0	0	0	0
Total	514	389	463	930	419	93	341

Nota. Adaptado de la Solicitud de Acceso a la Información Pública – abril 2025

La Tabla 11 presenta la frecuencia absoluta y relativa de los principales incumplimientos verificados a nivel nacional entre los años 2023 y enero de 2025. Los resultados muestran que los casos más comunes están vinculados al rotulado incorrecto o la presencia de pintura en las válvulas.

Tabla 11

Distribución de los incumplimientos entre los años 2023 – enero 2025

Incumplimiento	Cantidad	Porcentaje
01. Envasado con rotulado distinto	514	16%
02. Cilindro sin Reinspeccion 10 años	389	12%
03. Cilindro con algún defecto	463	15%
04. Cilindro con válvula pintada	930	30%
05. Cilindro con válvula sin protector de seguridad	419	13%
06. Cilindro con válvula de paso con signos de fuga	93	3%
07. Cilindro con acumulación de capas de pintura.	341	11%
Total	3149	100%

Nota. Adaptado de la Solicitud de Acceso a la Información Pública – abril 2025

d) Índice de reincidencia de fiscalizaciones (IRF)

Mide la frecuencia con la que una planta envasadora de GLP ha sido observada con incumplimientos en más de una fiscalización dentro de un periodo determinado. Este indicador permite evaluar si las acciones correctivas adoptadas han sido sostenibles o si las condiciones inseguras persisten con el tiempo, revelando ineficiencias en la gestión del riesgo.

Ecuación 3

Ecuación de índice reincidencia de fiscalizaciones

$$IRF = \frac{\text{Cantidad de fiscalizacion con incumplimientos repetidos}}{\text{Total de fiscalizaciones realizadas a la planta envasadora}} \times 100$$

Con la finalidad de identificar patrones de reincidencia en condiciones inseguras detectadas durante las fiscalizaciones realizadas a nivel nacional, se desarrolló un

análisis específico utilizando el Índice de Reincidencia de Fiscalizaciones (IRF). Este indicador permite cuantificar la frecuencia con la que se repiten observaciones técnicas de alta criticidad, como cilindros con válvula pintada, sin reinspección vigente, sin protector de válvula o sin rotulado obligatorio, entre otras no conformidades recurrentes, que comprometen directamente la seguridad operativa en las plantas envasadoras de GLP).

La utilidad del IRF radica en su capacidad para evaluar, de manera longitudinal, la efectividad de las acciones correctivas implementadas por los operadores fiscalizados. Un valor elevado de reincidencia, por ejemplo, indica que las medidas adoptadas para corregir las observaciones formuladas en fiscalizaciones anteriores han sido ineficaces, o bien que la empresa muestra una débil cultura organizacional orientada al cumplimiento normativo y la gestión proactiva del riesgo. En este sentido, el IRF no solo permite realizar un seguimiento cuantitativo del comportamiento regulatorio de las empresas a lo largo del tiempo, sino que también aporta evidencia empírica útil para la toma de decisiones estratégicas en materia de supervisión técnica.

La Tabla 12 presenta los resultados obtenidos para los códigos OSINERGMIN que han registrado más de cuatro fiscalizaciones durante el periodo comprendido entre 2023 y enero de 2025, ordenados alfabéticamente por región. El valor del Índice de Reincidencia de Fiscalizaciones (IRF) se expresa como un porcentaje, calculado en función del número de fiscalizaciones con observaciones técnicas repetidas respecto al total de inspecciones realizadas a cada establecimiento.

Este análisis permite identificar plantas con conductas reincidentes que podrían ameritar sanciones progresivas o medidas de seguimiento más estrictas conforme al marco regulatorio vigente.

Tabla 12

Índice de reincidencia entre los años 2023 – enero 2025

Región	Código Osinerghmin	Con Incumplimientos	Sin Incumplimientos	Total	IRF (%)
Amazonas	95214	0	7	7	0%
Cusco	82991	4	1	5	80%
Cusco	132135	4	2	6	67%
Huánuco	3197	0	6	6	0%
Huánuco	20535	1	4	5	20%
Ica	84713	6	1	7	86%
Ica	3245	2	3	5	40%
Junín	18181	0	5	5	0%
Junín	15405	0	5	5	0%
Junín	6141	2	4	6	33%
Junín	18126	0	7	7	0%
Junín	86816	1	5	6	17%
Junín	6378	1	5	6	17%
Madre de Dios	116739	1	7	8	13%
Puno	39438	2	7	9	22%
Puno	6388	2	7	9	22%
Puno	132298	1	8	9	11%
San Martín	3257	5	0	5	100%
San Martín	126806	2	3	5	40%
San Martín	34040	5	0	5	100%
San Martín	110631	1	4	5	20%
Tacna	110575	1	6	7	14%

Nota. Adaptado de la Solicitud de Acceso a la Información Pública – abril 2025

3.4.3 *Análisis e Interpretación de resultados y aportes técnicos*

3.4.3.1 *Identificación y descripción de condiciones inseguras*

Con base en el análisis de los reportes de fiscalización técnica realizados por OSINERGMIN durante el periodo 2023–2025, se identificaron un conjunto de condiciones inseguras de alta relevancia operativa en plantas envasadoras de GLP. Estas condiciones han sido seleccionadas por su frecuencia de aparición, severidad técnica y grado de incumplimiento normativo, representando riesgos que afectan directamente la seguridad de los usuarios, la integridad de los cilindros y la calidad del servicio de envasado.

Las condiciones fueron determinadas considerando tanto los hallazgos recurrentes reportados por el personal supervisor, como los criterios establecidos en el Anexo N.º 3 de la Resolución 162-2018-OS/CD y otras disposiciones normativas del sector hidrocarburos. Cada una de estas condiciones fue posteriormente asociada a un indicador técnico que permite cuantificar su frecuencia o recurrencia, como el IRF (Índice de Reincidencia de Fiscalizaciones), TOF (Tasa de Observación de Fallas) o FRI (Frecuencia Relativa de Incumplimientos).

A continuación, se presentan las seis condiciones inseguras críticas priorizadas para el análisis:

1. Reincidencia técnica en fallas críticas como válvula pintada o falta de reinspección técnica: Esta condición refleja la persistencia de incumplimientos que ya han sido observados en fiscalizaciones anteriores, indicando una deficiente implementación de acciones correctivas por parte del operador.
2. Elevada tasa de inmovilización de cilindros por fallas severas: Representa el porcentaje significativo de cilindros que han debido ser inmovilizados durante las inspecciones por presentar defectos técnicos incompatibles con un uso seguro, como válvulas defectuosas, corrosión o deformaciones estructurales.
3. Frecuencia elevada de hallazgos por válvula pintada y cilindros sin protector: Ambas condiciones afectan la funcionalidad y seguridad del cilindro. La válvula

pintada puede ocultar daños, y la ausencia de protector incrementa el riesgo de daño mecánico a la válvula.

4. Deficiencia en la trazabilidad de cilindros por falta de rotulado o identificación visual: Esta condición impide el seguimiento técnico, dificulta la asignación de responsabilidades y limita la eficacia de los controles posteriores.
5. Falta de reinspección técnica periódica de cilindros, con más de 10 años sin revisión estructural: El no cumplimiento del ciclo de reinspección regulado representa un riesgo elevado de falla por fatiga de materiales o pérdida de condiciones seguras de operación.
6. Personal técnico sin capacitación vigente en normativas y procedimientos operativos de GLP: La falta de actualización del personal encargado del envasado y control genera una alta probabilidad de errores técnicos, omisión de fallas o aplicación incorrecta de criterios de evaluación.

3.4.3.2 Aplicación de la metodología IPER

Con el propósito de priorizar técnica y operativamente las condiciones inseguras identificadas durante las fiscalizaciones a cilindros de GLP, se elaboró una matriz de criticidad adaptada de la metodología IPER (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos). Esta herramienta permitió organizar los hallazgos en función de dos variables clave: la probabilidad de ocurrencia, determinada mediante indicadores de desempeño (IRF, TOF y FRI), y el impacto técnico-operativo, definido según la severidad de las consecuencias potenciales de cada incumplimiento.

Este enfoque metodológico no implica la implementación de un sistema de gestión del riesgo organizacional, sino que responde a la necesidad de contar con un instrumento técnico que permita evaluar y clasificar los hallazgos desde el enfoque de supervisión, con base en evidencia cuantitativa.

La construcción de esta matriz constituye el insumo fundamental para orientar las medidas correctivas propuestas, jerarquizar los riesgos operativos detectados y sustentar técnicamente la toma de decisiones.

A continuación, se detallan las etapas seguidas para asignar valores a la probabilidad, al impacto y al nivel de criticidad, así como los criterios diferenciados de mitigación definidos para cada tipo de condición insegura.

3.4.3.2.1.1 Determinación de la probabilidad de ocurrencia

La probabilidad se definió de forma diferenciada según el indicador técnico vinculado a cada condición insegura:

a. Para el TOF (Tasa de Observación de Fallas)

Con el objetivo de categorizar el nivel de riesgo asociado al indicador TOF (Tiempo de Observación de Fallas), se definió un valor crítico del 70 %.

A partir de este umbral, se estableció una escala de probabilidad que permite interpretar los resultados obtenidos y priorizar acciones correctivas o preventivas.

La Tabla 13 presenta los rangos correspondientes y su respectiva calificación cualitativa y justificación operativa.

Tabla 13

Escala de clasificación del TOF según nivel de probabilidad

TOF (%)	Probabilidad Asignada	Justificación Operativa
$\geq 70\%$	Muy Alta	Fallas generalizadas
50% - 69%	Alta	Fallas comunes
30% - 49%	Media	Fallas intermedias
$< 30\%$	Baja	Fallas poco frecuentes

Nota. Probabilidad asignada al TOF con un umbral crítico de 70%

b. Para el FRI (Frecuencia Relativa de Incumplimientos)

Con el objetivo de categorizar el nivel de riesgo asociado al indicador FRI (Frecuencia Relativa de Incumplimientos), se definió un valor crítico del 30 %.

A partir de este umbral, se estableció una escala de probabilidad que permite interpretar los resultados obtenidos y priorizar acciones correctivas o preventivas.

La Tabla 14 presenta los rangos correspondientes, su respectiva calificación cualitativa y justificación operativa.

Tabla 14

Escala de clasificación de la FRI según nivel de probabilidad

FRI (%)	Probabilidad Asignada	Justificación Operativa
≥ 30%	Muy Alta	Condición crítica y repetitiva
20% - 29%	Alta	Condición con presencia constante
10% - 19%	Media	Condición ocasional
< 10%	Baja	Fallas esporádicas

Nota. Probabilidad asignada al FRI con un umbral crítico de 30%

c. Para el IRF (Índice de Reincidencia de Fiscalizaciones)

Con el objetivo de categorizar el nivel de riesgo asociado al indicador IRF (Índice de Reincidencia de Fiscalizaciones), se definió un valor crítico del 70 %. A partir de este umbral, se estableció una escala de probabilidad que permite interpretar los resultados obtenidos y priorizar acciones correctivas o preventivas. La Tabla 15 presenta los rangos correspondientes y su respectiva calificación cualitativa.

Tabla 15

Escala de clasificación del IRF según nivel de probabilidad

IRF (%)	Probabilidad Asignada	Justificación Operativa
≥ 70%	Muy Alta	Fallas recurrentes, alta reincidencia
50% - 69%	Alta	Reincidencia Frecuente
30% - 49%	Media	Reincidencia Ocasional
< 30%	Baja	Casos aislados o corregidos

Nota. Probabilidad asignada al IRF con un umbral crítico de 70%

3.4.3.2.1.2 Determinación del valor de Impacto Técnico

El impacto se asignó cualitativamente según la gravedad operativa o normativa de la condición insegura. La Tabla 16 presenta los niveles de impacto definidos, junto con las

consecuencias técnicas asociadas a cada uno, los cuales fueron utilizados como base para el análisis de criticidad en la matriz IPER.

Tabla 16

Criterios de impacto técnico-operativo por condición insegura

Consecuencia Técnico Potencial	Impacto
Fuga Directa de GLP, explosión, colapso estructural del cilindro, riesgo a la vida o lesiones graves.	Muy Alto
Inmovilización de lotes, fallas mecánicas severas, válvulas sin protección, falta de reinspección, ocultamientos de daños.	Alto
Trazabilidad deficiente, etiquetado ilegible o ausente, mala condición estética sin efecto funcional.	Medio
Incumplimientos formales sin relación técnica directa ni riesgo inmediato.	Bajo

Nota. El impacto se asignó según la gravedad técnica de la condición insegura observada.

3.4.3.2.1.3 Cálculo del Nivel de Riesgo

Para determinar el nivel de riesgo asociado a cada condición insegura, se construyó una matriz de criticidad basada en la combinación de la probabilidad de ocurrencia. La Tabla 17 presenta esta matriz, utilizada como herramienta metodológica para clasificar los hallazgos como de riesgo bajo, moderado, alto o crítico.

Tabla 17

Matriz de criticidad del nivel de riesgo en condiciones inseguras

Probabilidad / Impacto	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Muy Alta	Moderado	Alto	Critico	Critico
Alta	Moderado	Alto	Alto	Critico
Media	Bajo	Moderado	Alto	Alto
Baja	Bajo	Moderado	Moderado	Alto

Nota. El riesgo se determina combinando probabilidad e impacto técnico.

3.4.3.2.1.4 Medidas de propuestas de mitigación

Para determinar el nivel de riesgo asociado a cada condición insegura, se construyó una matriz de criticidad basada en la combinación de la probabilidad de ocurrencia. La

Tabla 18 presenta esta matriz, utilizada como herramienta metodológica para clasificar los hallazgos como de riesgo bajo, moderado, alto o crítico.

Tabla 18

Medidas según su condición insegura y su nivel de riesgo

Condición Insegura	Riesgo Crítico	Riesgo Alto	Riesgo Moderado o Bajo
Reincidencia técnica en fallas críticas	Suspensión de registro + informe técnico	Supervisión intensiva + escala sanción	Carta de advertencia y seguimiento
Alta tasa de inmovilización	Inmovilización total + auditoría	Refuerzo de mantenimiento	Seguimiento periódico
Válvula pintada / sin protector	Prohibición + control fotográfico	Retiro + reinspección	Observación + capacitación
Trazabilidad deficiente de cilindros	Rechazo del cilindro + QR obligatorio	Sistema de rotulado	Etiquetado manual
Sin reinspección (>10 años)	Inmovilización inmediata	Plan correctivo con cronograma	Programación de revisión
Personal no capacitado	Reentrenamiento obligatorio	Capacitación intensiva	Charlas técnicas

Nota. Las medidas de mitigación se establecen en función del tipo de condición insegura y el nivel de riesgo identificado, permitiendo una intervención proporcional y técnicamente justificada.

3.4.3.3 Análisis de Resultados

3.4.3.3.1 Caso de Estudio

Como contraste al conjunto de hallazgos críticos identificados en diversas plantas envasadoras, se documentó una supervisión técnica realizada el 24 de febrero de 2025 a la planta envasadora de GLP administrada por Lima Gas S.A. - Planta Juliaca, con registro de hidrocarburos N° 39438-070-2011 y ubicada en Parque Industrial Taparachi Mz-D Lote 15-B, distrito de Juliaca, provincia de San Román y departamento de Puno. Esta visita, registrada con el Expediente N.º 202500045235, tuvo como finalidad constatar la existencia o no de condiciones inseguras de criticidad alta.

Durante la diligencia se procedió a escoger de forma aleatoria e inopinada, una muestra representativa de 13 cilindros de GLP del universo conformado por un total de 89 cilindros de GLP que hayan salido de la línea de envasado de la planta.

Como parte de la evidencia técnica recopilada, se presenta en la Tabla 19 el detalle técnico de los cilindros que fueron seleccionados y evaluados durante la supervisión.

Tabla 19

Detalle técnico de los 13 cilindros inspeccionados

N°	Mes y Año de Fabricación	Fabricante	N° de serie	Tipo de válvula de paso	Color de pintura del cilindro	Marca de la rotulación del cilindro
01	03-2023	BAEXVA	1538710	Fisher	Azul Cobalto	Lima Gas
02	03-2023	BAEXVA	1538579	Fisher	Azul Cobalto	Lima Gas
03	02-2021	BAEXVA	1340047	Fisher	Azul Cobalto	Lima Gas
04	03-2023	BAEXVA	1538932	Fisher	Azul Cobalto	Lima Gas
05	11-2023	BAEXVA	1599111	Fisher	Azul Cobalto	Lima Gas
06	11-2023	BAEXVA	1597669	Fisher	Azul Cobalto	Lima Gas
07	03-2020	TN&A	012350	Fisher	Azul Cobalto	Solgas
08	03-2023	BAEXVA	1538846	Fisher	Azul Cobalto	Lima Gas
09	03-2023	BAEXVA	1538641	Fisher	Azul Cobalto	Lima Gas
10	11-2017	ITSA	1044446	Fisher	Azul Cobalto	Solgas
11	11-2023	BAEXVA	1538641	Fisher	Azul Cobalto	Lima Gas
12	12-2023	BAEXVA	1611737	Fisher	Azul Cobalto	Lima Gas
13	03-2023	BAEXVA	1538812	Fisher	Azul Cobalto	Lima Gas

Fuente: Adaptado del Expediente N.º 202500045235

A continuación, se presentan los resultados técnicos obtenidos durante la inspección a la planta envasadora de GLP administrada por Lima Gas S.A. – Planta Juliaca, la evaluación se centró en la verificación del cumplimiento de las condiciones inseguras de criticidad alta.

La Tabla 20 detalla cada condición evaluada y el resultado correspondiente, evidenciando el cumplimiento de los estándares de seguridad en los cilindros envasados inspeccionados.

Tabla 20

Resultados técnicos en la planta envasadora

Condición Insegura de Criticidad de Alta	Resultado
El cilindro presenta rotulado distinto al autorizado o sin acuerdo previo de corresponsabilidad.	Cumple, los cilindros envasados presentan el rotulado correspondiente al distintivo de la empresa envasadora y cuentan con acuerdo de co-responsabilidad.
No posee marcas de reinspección en los últimos 10 años	Cumple, los cilindros envasados inspeccionados se encuentran dentro del plazo de vigencia de 10 años, contados a partir de la fecha de fabricación o de la última reparación o inspección.
Cilindros envasados que presentan defectos físicos graves (corrosión, válvula dañada, etc.)	Cumple, los cilindros no evidencian defectos físicos como abolladuras, deformaciones, cortes, ranuras, cavidades, laminaciones, corrosión, fallas en el protector de válvula o base, irregularidades en los cordones de soldadura, daños por exposición al fuego, grietas ni válvulas deterioradas.
Cilindros envasados con válvula de paso pintada	Cumple, la válvula de paso de los cilindros envasados e inspeccionados no se encuentran pintadas.
Cilindros envasados con válvula de paso sin protector de seguridad	Cumple, la válvula de paso de los cilindros envasados cuenta con el dispositivo de seguridad y con el protector
Cilindros envasados que presentan signos de fuga al aplicar agua jabonosa	Cumple, los cilindros envasados no presentan signos de fuga al aplicar agua jabonosa en la zona de llenado o descarga, zona de conexión de la válvula con el cilindro o en la zona de acoplamiento del cuerpo superior o en la zona de la válvula de seguridad
Cilindros envasados que presentan acumulación visible capas de pintura.	Cumple, los cilindros envasados no presentan acumulación de capas de pintura que impidan observar signos de corrosión.

Nota: Adaptado del Expediente N.º 202500045235

3.4.3.3.2 Construcción de la Matriz de Riesgo

Con el fin de clasificar y priorizar las condiciones inseguras observadas en cilindros de GLP en el departamento de Puno, se construyó una matriz de riesgo IPER basada en los valores reales de los indicadores técnicos TOF, FRI e IRF. A partir de esta matriz, se establecen niveles diferenciados de criticidad para cada incumplimiento, permitiendo definir medidas correctivas proporcionales al nivel de riesgo identificado.

a. Cálculo del indicador TOF (Tasa de Observación de Fallas).

De acuerdo con los datos presentados en la Tabla 8, para el departamento de Puno el valor de TOF es del 19 %, lo que se clasifica como probabilidad baja, según los rangos establecidos en la sección 3.4.3.2.

b. Cálculo del indicador FRI (Frecuencia Relativa de Incumplimientos)

De acuerdo con los datos presentados en la Tabla 10, se construye y se presenta la Tabla 21 que muestra la distribución porcentual de los principales incumplimientos detectados en cilindros fiscalizados en Puno.

Tabla 21

Distribución porcentual de los incumplimientos en Puno

Incumplimiento	Cantidad	Porcentaje
01. Envasado con rotulado distinto	46	18%
02. Cilindro sin Reinspeccion 10 años	7	3%
03. Cilindro con algún defecto	65	25%
04. Cilindro con válvula pintada	44	17%
05. Cilindro con válvula sin protector de seguridad	76	29%
06. Cilindro con válvula de paso con signos de fuga	0	0%
07. Cilindro con acumulación de capas de pintura.	21	8%
Total	259	100%

Nota. Adaptado de la Solicitud de Acceso a la Información Pública – abril 2025

Estas condiciones, por su frecuencia y naturaleza técnica, fueron clasificadas como de probabilidad alta o muy alta, dependiendo del tipo de riesgo que representan, conforme a la tabla metodológica de probabilidad y severidad técnica

c. Cálculo del indicador IRF (Índice de Reincidencia de Fiscalizaciones)

El Índice de Reincidencia de Fiscalizaciones (IRF) mide la proporción de veces que una planta ha sido observada por la misma condición insegura en más de una oportunidad. A partir de la Tabla 12, se identificó que la planta Lima Gas S.A. – Planta Juliaca (Registro de Hidrocarburos N.º 39438-070-2011) presenta un IRF de 22 %, lo que se clasifica como probabilidad baja a media, de acuerdo con los umbrales definidos en la sección metodológica.

d. Construcción de la Matriz

A partir del análisis individual de los valores de los indicadores técnicos (TOF, FRI e IRF) aplicados a la planta Lima Gas S.A. – Planta Juliaca, se procedió a construir una matriz de riesgos específica que permite identificar, clasificar y priorizar las condiciones inseguras detectadas durante el periodo 2023–2025.

La matriz IPER presentada en la Tabla 22 sintetiza los principales hallazgos agrupados por condición insegura, detallando para cada una: el indicador asociado, la consecuencia potencial, la probabilidad calculada, el impacto técnico estimado, el nivel de riesgo resultante y la medida de mitigación propuesta. Asimismo, se vincula cada condición con el objetivo específico del estudio al cual contribuye, permitiendo una alineación entre el diagnóstico técnico y la finalidad analítica de la investigación.

Esta matriz constituye una herramienta clave para orientar acciones correctivas proporcionales y focalizadas en las áreas de mayor riesgo técnico-operativo dentro de la planta evaluada.

Tabla 22

Matriz de riesgos técnicos en la planta envasadora

N°	Condición insegura	Indicador Asociado	Consecuencia Potencial	Probabilidad	Impacto	Nivel de riesgo	Medida Propuesta de Mitigación	Objetivo Especifico Asociado
1	Reincidencia técnica en condiciones inseguras (válvula pintada, sin reinspección)	IRF = 22%	Repetición de fallas críticas; incremento del riesgo acumulado.	Baja	Muy alta	Alta	Supervisión intensiva + escala progresiva	Obj. 3: Analizar los factores de la escasa efectividad de las acciones correctivas.
2	Alto porcentaje de cilindros inmovilizados por condiciones críticas	IRF = 22%	Riesgo operativo elevado; fallas no detectadas por el operador	Baja	Alta	Moderada	Seguimiento periódico	Obj. 4: Evaluar causas de reincidencia.
3	Alta frecuencia de observaciones por válvula pintada y sin protector	FRI = 17%	Ocultamiento de fallas reales; riesgo de fuga y mal funcionamiento	Alta	Alta	Alta	Retiro + inspección	Obj. 2: Determinar el efecto de la falta de mantenimiento preventivo.
4	Trazabilidad deficiente de cilindros (sin rotulado o identificación)	FRI = 29%	Dificultad para asignar responsabilidades; sin seguimiento técnico adecuado	Baja	Alta	Alta	Retiro + inspección	Obj. 4: Evaluar causas de reincidencia.
5	Ausencia de reinspección técnica periódica (más de 10 años sin revisión)	TOF = 19%	Riesgo de falla estructural bajo presión; sin detección oportuna	Baja	Media	Moderada	Etiquetado Manual	Obj. 1: Identificar cómo afecta la deficiencia en la trazabilidad.
6	Personal técnico sin capacitación actualizada en normativas y riesgos operativos	FRI = 3%	Riesgo de falla estructural bajo presión; sin detección oportuna	Baja	Muy alta	Alta	Plan correctivo con cronograma	Obj. 2: Determinar el efecto de la falta de mantenimiento preventivo.
		IRF	Omisión de observaciones críticas; errores técnicos frecuentes	Baja	Media	Moderada	Capacitación intensiva	Obj. 5: Examinar cómo influye la falta de capacitación en condiciones inseguras.

3.4.3.4 Interpretación de resultados

La construcción de la matriz de riesgo específica para la planta envasadora administrada por Lima Gas S.A. – Planta Juliaca, con registro de hidrocarburos N° 39438-070-2011; permitió identificar y clasificar técnicamente seis condiciones inseguras de alta relevancia operativa, considerando su frecuencia, criticidad y consecuencias potenciales. El análisis cruzado de los indicadores técnicos (IRF, TOF y FRI) con los niveles de impacto, evidencia no solo el estado actual de cumplimiento técnico, sino también las brechas persistentes en la gestión de seguridad en la planta.

En primer lugar, el Índice de Reincidencia de Fiscalizaciones (IRF) calculado para la planta es del 22 %, lo que se clasifica como una probabilidad baja, pero significativa en cuanto a persistencia de fallas no corregidas de manera sostenible. Este valor sugiere que, si bien la reincidencia no es masiva, existen indicadores de que algunas condiciones críticas (como válvula pintada o falta de reinspección) no han sido abordadas con suficiente eficacia por parte del operador.

En segundo lugar, el análisis de la Frecuencia Relativa de Incumplimientos (FRI) permite identificar hallazgos recurrentes con valores elevados: por ejemplo, válvula sin protector con un 29 % y válvula pintada con un 17 %. Estas observaciones son técnicamente relevantes, ya que afectan directamente la seguridad funcional del cilindro, exponiendo a los usuarios a fallas de contención, fugas o mal funcionamiento. Por tanto, ambas fueron clasificadas con probabilidad alta y nivel de riesgo alto en la matriz IPER.

Respecto a la Tasa de Observación de Fallas (TOF), el valor obtenido para el departamento de Puno es de 19 %, lo que representa una probabilidad baja, indicando una proporción reducida de fiscalizaciones con hallazgos.

Asimismo, la condición de trazabilidad deficiente fue evaluada como de impacto medio, dada su influencia en la dificultad para asignar responsabilidades y realizar seguimientos técnicos. Aunque no se trate de una falla estructural, afecta directamente la eficacia de los controles regulatorios posteriores.

Otro aspecto relevante fue la falta de reinspección técnica periódica, que aunque se presentó con baja frecuencia (FRI=3 %), implica un impacto muy alto, dado que compromete la integridad estructural de los cilindros y su seguridad bajo presión.

Finalmente, el análisis evidenció una condición transversal relacionada con la capacitación del personal técnico. Aunque no existe un indicador directo, los patrones de fallas evitables y errores en procedimientos de inspección permiten inferir una debilidad sostenida en la formación continua de los operadores. Esta condición fue clasificada con impacto medio y riesgo moderado, pero su atención es prioritaria para evitar la repetición sistemática de errores.

3.4.3.5 Aportes técnicos de la propuesta de solución

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de la matriz IPER han permitido identificar no solo las condiciones inseguras más críticas en plantas envasadoras de GLP, sino también las brechas estructurales que dificultan su corrección sostenida. Frente a ello, el presente trabajo propone una serie de aportes técnicos orientados a fortalecer la función de supervisión técnica con un enfoque basado en evidencia, gradualidad y proporcionalidad.

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de la matriz IPER han permitido identificar no solo las condiciones inseguras más críticas en plantas envasadoras de GLP, sino también las brechas estructurales que dificultan su corrección sostenida. Frente a ello, el presente trabajo propone una serie de aportes técnicos orientados a fortalecer la función de supervisión técnica.

1. Implementación de un sistema digital de trazabilidad individual por cilindro

Se propone incorporar tecnologías como códigos QR grabados en alto relieve o chips RFID en cada cilindro, vinculados a una base de datos centralizada. Esta solución permitiría registrar el historial técnico completo del cilindro (fabricación, reinspecciones, mantenimientos, observaciones previas) y facilitaría el seguimiento, la asignación de responsabilidades y el control posterior. Su aplicación sería obligatoria para todos los lotes comercializados

2. Modelo de clasificación de plantas según riesgo técnico (semaforización)

A partir de los indicadores IRF, FRI y PCI, se plantea un sistema de categorización por niveles de riesgo (crítico, alto, moderado, bajo) para las plantas envasadoras. Este modelo permitiría diseñar planes de supervisión diferenciados: plantas de riesgo alto tendrían fiscalizaciones más frecuentes y rigurosas, mientras que aquellas con buen desempeño podrían ser supervisadas mediante muestreo aleatorio.

3. Revisión normativa con enfoque sancionador progresivo y preventivo

Se recomienda actualizar el marco regulatorio para incluir un escalamiento progresivo de sanciones ante incumplimientos recurrentes. Por ejemplo, si una planta presenta tres hallazgos de alta criticidad no corregidos en un periodo de doce meses, podría ser suspendida temporalmente hasta presentar pruebas documentadas de subsanación. Esta medida busca fortalecer el cumplimiento preventivo y no solo reactivo

4. Programa obligatorio de mantenimiento técnico preventivo por planta

Cada planta debería contar con un cronograma técnico de inspección y mantenimiento validado por OSINERGMIN, en el que se establezca la periodicidad para reinspección, cambio de válvulas, pintura adecuada y descarte de cilindros. El incumplimiento de este programa debería ser considerado como falta grave y causal de inmovilización de lotes.

5. Certificación y recertificación técnica anual del personal operativo

La propuesta incluye la implementación de un programa nacional de capacitación continua y recertificación obligatoria para el personal de envasado. Se sugiere que la certificación tenga validez anual y que contemple conocimientos sobre normativas actualizadas, criterios de inspección, identificación de condiciones inseguras y buenas prácticas en seguridad operacional con GLP.

6. Supervisión diferenciada según perfil regional de riesgo

Con base en los resultados por región, se recomienda establecer un sistema de supervisión escalonada que priorice zonas con altos niveles de incumplimiento. Esto permitiría focalizar las intervenciones técnicas donde se concentra el mayor riesgo, y al mismo tiempo reducir la carga operativa en regiones con desempeño aceptable.

3.4.4 Evaluaciones y decisiones tomadas

Como resultado del análisis técnico realizado mediante la matriz de riesgos IPER, sustentada en los indicadores TOF, FRI e IRF, se desarrolló una evaluación integral de las condiciones inseguras observadas en la planta envasadora de GLP Lima Gas S.A. – Planta Juliaca. Esta evaluación permitió no solo clasificar los hallazgos según su nivel de criticidad, sino también establecer una base técnica objetiva para la toma de decisiones.

La primera decisión clave fue la priorización de condiciones inseguras según el nivel de riesgo, lo que permitió jerarquizar las acciones de mitigación a partir de criterios sistemáticos. En segundo lugar, se estableció la necesidad de aplicar una supervisión técnica más intensiva y segmentada, particularmente para plantas con valores de IRF elevados o recurrentes.

Asimismo, la evaluación evidenció la utilidad de incorporar herramientas de trazabilidad digital como medida técnica de control. Por ello, se propuso que la empresa implemente sistemas de identificación individual de cilindros (por ejemplo, códigos QR grabados), lo cual fue comunicado como recomendación formal.

También se tomó la decisión de recomendar una recertificación anual obligatoria del personal operativo, dada la influencia que la falta de capacitación tiene en la recurrencia de fallas evitables. Finalmente, la matriz IPER fue reconocida como un instrumento útil para sistematizar decisiones basadas en evidencia, lo que respalda su inclusión como parte del protocolo de supervisión técnica a futuro.

3.4.5 Informes y Actas de resultados de las inspecciones técnicas

Como parte de la supervisión realizada, se presenta en el Anexo N°1, el Acta de Fiscalización de Condiciones Inseguras de Criticidad Alta de Cilindros de GLP Envasados N° 202500045235, la cual recoge de manera formal los hallazgos emitidos durante la visita a la planta envasadora Lima Gas S.A. – Planta Juliaca.

Asimismo, el Informe de Supervisión IS-16040-2025, recoge los hechos constatados durante la fiscalización, se encuentra incorporado en el Expediente N.º 202500045235, debidamente registrado en el Sistema de Gestión Documentaria.

Capítulo IV. Discusión de Resultados

4.1 Contribuciones al desarrollo de la empresa

El trabajo realizado ha significado una contribución concreta al fortalecimiento del rol institucional de OSINERGMIN, no solo desde el aspecto técnico, sino también desde una mirada más estratégica y operativa. A lo largo del proceso, se ha impulsado una forma de trabajo más proactiva en la fiscalización del GLP, donde las decisiones se basan en evidencia real, análisis de riesgos y criterios técnicos aplicados directamente en campo.

Uno de los aportes más importantes ha sido la organización y análisis de datos obtenidos durante las supervisiones, lo que ha permitido enfocar los esfuerzos donde más se necesitan: en aquellas plantas que presentan mayor riesgo operativo. Esto ha hecho que el uso de recursos sea más eficiente y que las intervenciones tengan un mayor impacto, lo cual ha sido valorado dentro de la institución como una mejora tangible en la gestión por resultados.

Además, el impulso de herramientas digitales para el registro de hallazgos, el fortalecimiento de la trazabilidad operativa y la propuesta de indicadores que permiten monitorear el cumplimiento de manera más precisa. Esta integración ha facilitado una mejor coordinación entre las áreas técnicas, legales y administrativas, lo cual era una necesidad pendiente.

Por último, la experiencia de campo documentada en el presente trabajo ha servido como base para proponer ajustes normativos que apuntan a una fiscalización más preventiva, y ha reforzado el rol técnico del ingeniero químico como agente clave en la protección de la seguridad pública y el cumplimiento normativo en el sector energético.

4.2 Impacto de la propuesta

La implementación de las propuestas formuladas en el presente informe ha generado impactos significativos en diversos niveles del sistema de fiscalización del GLP, aportando mejoras técnicas, operativas y estratégicas dentro del rol regulador de OSINERGMIN.

Estas acciones han permitido optimizar la eficiencia institucional, modernizar las herramientas de supervisión y reforzar el compromiso con la sostenibilidad. A continuación, se detallan los principales impactos observados desde tres dimensiones clave: económica, tecnológica y ambiental.

4.2.1 Impacto Económico

Desde la perspectiva económica, las propuestas presentadas inciden directamente en la reducción de costos por ineficiencia operativa, sanciones reiteradas y accidentes evitables. Al establecer un sistema de trazabilidad individual de cilindros mediante códigos QR o RFID, se elimina la duplicidad de supervisiones en lotes reincidentes y se mejora la asignación de responsabilidades, lo que permite ahorrar recursos en inspecciones repetidas o mal dirigidas.

Del mismo modo, el modelo de semaforización técnica para plantas envasadoras permite aplicar un esquema de priorización de fiscalizaciones, lo que significa que OSINERGMIN puede concentrar su esfuerzo técnico en empresas con alto riesgo, reduciendo costos logísticos en operativos innecesarios en plantas de bajo incumplimiento. Esto representa una mejora en la eficiencia del gasto público, alineada con una gestión basada en riesgos.

Además, al exigirse programas obligatorios de mantenimiento, se evita el deterioro prematuro de cilindros, reduciendo los costos correctivos para los operadores. La recertificación del personal de las plantas envasadoras también representa un ahorro indirecto al minimizar errores humanos y fallas técnicas costosas.

4.2.2 Impacto Tecnológico

En el ámbito tecnológico, las propuestas impulsadas generan un avance notable en la modernización del sistema de supervisión técnica, al incorporar tecnologías de información y comunicación que permiten mejorar la precisión, trazabilidad y velocidad en los procesos.

El sistema de trazabilidad individual de cilindros promueve una digitalización del historial técnico de cada recipiente, lo cual representa un salto cualitativo en comparación

con los métodos tradicionales basados en registros manuales o fotográficos aislados. Esta innovación tecnológica no solo mejora el control regulatorio, sino que también favorece la transparencia y auditoría interna, al dejar evidencia verificable y estandarizada de cada fiscalización

La creación de una base de datos georreferenciada con indicadores como TOF, FRI e IRF permite desarrollar plataformas predictivas para gestión del riesgo técnico, abriendo la posibilidad de implementar inteligencia operativa aplicada a la supervisión.

Asimismo, la incorporación de programas de recertificación técnica para el personal operativo promueve la actualización tecnológica continua, garantizando que los procedimientos aplicados en planta se encuentren alineados con estándares actualizados y herramientas modernas de evaluación.

4.2.3 Impacto Ambiental

El impacto ambiental de las propuestas se manifiesta principalmente en la reducción de emisiones de GLP al medio ambiente, derivadas de cilindros en mal estado, fugas activas o fallas en válvulas no detectadas a tiempo. Al exigirse programas de mantenimiento técnico preventivo por planta, se reduce la probabilidad de que cilindros con corrosión, pérdidas o defectos estructurales permanezcan en circulación, lo que disminuye la contaminación atmosférica por hidrocarburos gaseosos.

Por otro lado, al incorporar sistemas de seguimiento digital y medidas de inmovilización temprana, se promueve una gestión ambientalmente responsable de cilindros defectuosos, evitando que sean reutilizados sin controles o que terminen desechados de forma informal.

Además, al focalizar las supervisiones en regiones con mayor riesgo (según perfil regional), se reduce el transporte innecesario de personal y materiales, lo que también representa un beneficio indirecto en términos de huella de carbono institucional.

La implementación de criterios de semaforización permite que las plantas con buen desempeño adopten un rol ejemplificador y sirvan como modelos de cumplimiento ambiental, incentivando un cambio progresivo en la cultura del sector.

Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

Se analizó la influencia que ejercen las condiciones inseguras de criticidad alta en cilindros de GLP sobre la seguridad operativa de las plantas envasadoras, concluyéndose que su persistencia constituye un riesgo constante para la integridad de los procesos y de los usuarios finales. Este análisis permitió sustentar técnicamente la necesidad de replantear las estrategias de fiscalización con un enfoque preventivo, progresivo y basado en evidencia.

Se identificó que la falta de un sistema de trazabilidad individual de cilindros representa un obstáculo significativo para la identificación de responsabilidades frente a hallazgos técnicos. La imposibilidad de vincular cada cilindro con su historial operativo dificulta el control posterior y limita la efectividad de las acciones de seguimiento en campo.

Se determinó que la ausencia de mantenimiento técnico preventivo por parte de los operadores contribuye de manera directa al deterioro de los cilindros y al incremento del riesgo operativo. La falta de rutinas técnicas sistemáticas conduce a la acumulación de defectos que podrían haberse evitado mediante inspecciones periódicas y acciones correctivas oportunas.

Se analizaron diversos factores que reducen la eficacia de las medidas correctivas aplicadas tras las fiscalizaciones, entre ellos la débil colaboración entre áreas técnicas y administrativas, la falta de supervisión posterior por parte de las empresas, y la limitada trazabilidad de los hallazgos observados. Estos factores impiden una reducción sostenida de los riesgos y favorecen la repetición de incumplimientos.

Se determinó que la reincidencia de condiciones críticas observadas en múltiples fiscalizaciones no obedece únicamente a fallas técnicas, sino también a debilidades estructurales en la gestión operativa de las plantas. La reiteración de observaciones demuestra la necesidad de implementar un sistema de clasificación por niveles de riesgo que permita intervenciones más focalizadas y efectivas.

Se concluyó que el nivel de capacitación del personal operativo influye de manera significativa en la aparición y permanencia de condiciones inseguras en el manejo de cilindros de GLP. La falta de formación técnica actualizada y la ausencia de procesos de recertificación dificultan el reconocimiento oportuno de riesgos y la aplicación adecuada de medidas de seguridad

5.2 Recomendaciones

Establecer una directiva interna en OSINERGMIN que sistematice el uso obligatorio de indicadores como TOF, FRI e IRF, no solo para fiscalizaciones puntuales, sino como parte del sistema de gestión de riesgos a nivel nacional, con actualizaciones periódicas y comparativas entre regiones y empresas.

Crear una unidad técnica especializada en OSINERGMIN dedicada exclusivamente al seguimiento posterior de observaciones, con funciones de verificación documental, contrastes fotográficos georreferenciados, y validación in situ, para evitar la reincidencia de condiciones críticas ya detectadas.

Impulsar un convenio interinstitucional entre OSINERGMIN y centros de formación técnica o universidades, con el fin de diseñar un programa nacional de capacitación y recertificación técnica para personal operativo de plantas envasadoras, estandarizado, gratuito y con evaluación práctica obligatoria.

Incorporar herramientas digitales de fiscalización móvil con georreferenciación automática y captura multimedia obligatoria, que aseguren la trazabilidad completa de cada inspección y permitan monitoreo en tiempo real.

Promover que el sistema de clasificación por riesgo técnico se formalice mediante resolución y se publique anualmente, como mecanismo de transparencia y como incentivo reputacional para las plantas que mantengan cumplimiento sostenido.

Recomendar al área normativa de OSINERGMIN una revisión técnica del marco regulatorio del GLP, incorporando criterios de reincidencia como agravantes sancionadores, y condiciones mínimas obligatorias para que un cilindro pueda continuar en circulación.

Referencia Bibliográfica

- Abad Matute, M. E. (2005). *Incremento de la Producción en Planta de Envasado de Cilindros con GLP por Sistema de Mejora Continua* [Tesis]. Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Alves Cano, H. A. (2022). *Control interno y gestión de riesgo administrativo en las empresas GLP en Lima, 2022* [Tesis]. Universidad César Vallejo.
- Camarena Sussy. (2017). *Evaluación del impacto de la aplicación de la supervisión de criticidad alta en grifos y estaciones de servicio de combustible líquidos en la provincia de Huancayo* [Tesis]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Castañeda, E. (2024, October 15). Riesgo Operativo: Medición y Gestión. *Revista Académica*, 23–32.
- Chavez Atapoma, N. A. (2011). *La comercialización de gas licuado de petróleo (GLP) a granel: Hacia un nuevo esquema de regulación que incentiva a la formalización y seguridad en las instalaciones de los consumidores directos de GLP* [Tesis]. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Crowl, D. A., & Louvar, J. F. (2011). *Chemical Process Safety: Fundamentals with Applications* (Third). Prentice Hall.
- Damnjanovic, I., & Røed, W. (2016). Risk management in operations of petrochemical plants: Can better planning prevent major accidents and save money at the same time? *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 44, 223–231.
<https://doi.org/10.1016/j.jlp.2016.09.012>

- Del Valle Gonzáles, M. R. (2012). *Gestión de un Programa de Mantenimiento para Plantas de Almacenamiento y Envasado de GLP (Gas Licuado de Petróleo) en el Ministerio de Energía y Minas* [Trabajo de Graduación]. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Guerrero Julio, M. L., & Gómez Flórez, L. C. (2012). Gestión de riesgos y controles en sistemas de información: del aprendizaje a la transformación organizacional. *Estudios Gerenciales*, 28, 87–95. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21226279012>
- Haimes, Y. Y. (2009). *Risk modeling, assessment, and management* (Third). John Wiley & Sons.
- ISO 31000. (2018). *Norma Internacional ISO 31000* (p. 26). Secretaria Central de ISO.
- Lees, F. (2014). *Loss Prevention in the Process Industries* (Second, Vol. 1). Butterworth Heinemann.
- Mancera Fernández, Mario., Mancera Ruiz, Maria., Mancera Ruiz, Mario., & Mancera Ruiz, Juan. (2012). *Seguridad e higiene industrial: gestión de riesgos* (First). Alfaomega Grupo Editor.
- MINAM. (2010). *Guía de evaluación de riesgos ambientales* (p. 117). www.minam.gob.peLima-Perú2010PáginaWeb:www.minam.gob.pe
- OSINERGMIN. (2002). *Glosario, Siglas y Abreviaturas del Subsector de Hidrocarburos* (p. 58). Diario El Peruano.
- OSINERGMIN. (2018). *Listado de condiciones de inseguridad de criticidad alta en cilindros para GLP* (Estado Peruano, Ed.; p. 10). Diario El Peruano.

- OSINERGMIN. (2020). *Reglamento de Fiscalización y Sanción de las actividades energéticas y mineras a cargo de Osinergmin* (Estado Peruano, Ed.; p. 24). Diario El Peruano. www.osinergmin.gob.pe
- Power, M. (2008). Organized uncertainty: designing a world of risk management. *Blackwell Publishing Ltd.*, 86, 1129–1150.
- Serrano, A., & Morales, J. (2011). *Manual de procesos de refinación de petroquímicos II* (Tercera, Vol. 2). McGraw-Hill Interamericana.
- Silva, A., Contreras, R., & Barrandeguy, M. (2022). Riesgo por fugas accidentales de gas licuado de petróleo hacia trabajadores y comunidad en las ciudades de Nacimiento, Cabrero, La Laja y Mulchén (Chile). *Obras y Proyectos*, 32, 66–77. <https://doi.org/10.21703/0718-51620202203207>
- Stamatis, D. H. (2003). *Failure mode and effect analysis: FMEA from theory to execution* (Second). ASQ Quality Press.
- SUNAFIL. (2022). *Manual para Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles* (p. 64). Diario El Peruano.
- Thomas, P. J., & Hellevang, J. O. (2020). A distributed fibre optic approach for providing early warning of Corrosion Under Insulation (CUI). *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 64, 8. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2020.104060>
- Ventura Silva, F. (2011). *Manual de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos* (p. 22).

Anexos

Anexo 1	Acta de Fiscalización N° 202500045235	2
Anexo 2	Constancia de colocación de carteles, precintos	6
Anexo 3	Detalle de las Fiscalizaciones entre los años 2023 – enero 2025	8

Anexo 1

Acta de Fiscalización N° 202500045235



Oficina Regional Puno
Dirección: Jr. Pardo N°144-146-148
Teléfonos: 051-36664

EXPEDIENTE Nro. 202500045235

Acta de Fiscalización de Condiciones Inseguras de Criticidad Alta en Cilindros de GLP Envasados

AGENTE FISCALIZADO:	LIMA GAS S.A. – PLANTA JULIACA		
CÓDIGO OSINERGMIN:	39438	REGISTRO DE HIDROCARBUROS N°:	39438-070-2011
FECHA DE DILIGENCIA:	24-02-2025	HORA DE APERTURA:	10:30 am
		HORA DE CIERRE:	12:40 pm
DIRECCIÓN:	PARQUE INDUSTRIAL TAPARACHI MZ-D LOTE 15-B		
DISTRITO:	JULIACA	PROVINCIA:	SAN ROMAN
		DEPARTAMENTO:	PUNO
RUC:	20100007348	TELÉFONO/FAX:	-----
FISCALIZADOR DE OSINERGMIN:	JOSE ANTONIO CORNEJO GUZMAN		

I. HECHOS CONSTATADOS

Osinergmin ha realizado la constatación de cilindros de GLP de la Planta Envasadora a fin de determinar si concurre alguno de los supuestos contenidos en el Listado de condiciones de inseguridad de criticidad alta* en cilindros para GLP envasados, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 162-2018-OS/CD, obteniéndose los siguientes resultados:

- ☐ El cilindro envasado no está rotulado con el signo distintivo de la Empresa Envasadora y tampoco cuenta con acuerdo de co-responsabilidad reportado previamente a la Dirección General de Hidrocarburos del MINEM.

Base legal: Arts. 45°, 49° y 52° del Reglamento de Comercialización de GLP, aprobado por D.S. N° 01-94-EM.

- ☐ El cilindro no posee marcas en el protector de la válvula que evidencien que ha sido inspeccionado internamente o sometido al ensayo de presión hidrostática a la primera recepción después de vencido un período de 10 años, contados a partir de la fecha de fabricación o de la última reparación o inspección interna.

Base legal: NTP N° 350.011-2 (Recipientes Portátiles de 5Kg; 10Kg; 15Kg y 45Kg de Capacidad para Gases Licuados de Petróleo. Inspección periódica, mantenimiento y reparación), numerales 5.3 y 5.5.

- ☐ El cilindro presenta alguna de las siguientes condiciones: a) abolladuras; b) combaduras; c) cortes, ranuras y cavidades; d) laminaciones; e) corrosión; f) defectos en el protector de válvula y base; g) defectos en los cordones de soldadura; h) defectos por exposición al fuego; i) grietas; j) válvulas dañadas.

Especificar condición detectada:

Base legal: NTP N° 350.011-2 (Recipientes Portátiles de 5Kg; 10Kg; 15Kg y 45Kg de Capacidad para Gases Licuados de Petróleo. Inspección periódica, mantenimiento y reparación), numerales 5.8 y 6.1.3.

- ☐ La válvula de paso del cilindro se encuentra pintada.

Base legal: D.S. N° 065-2008-EM (Decreto que modifica el Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Transporte de GLP aprobado por D.S. N° 27-94-EM), Art. 21°.

PARA TRÁMITES POSTERIORES REFERENTES A ESTA FISCALIZACIÓN, SEÑALAR EL NÚMERO DE EXPEDIENTE: 202500045235

Oficina Regional Puno
Dirección: Jr. Pardo N°144-146-148
Teléfonos: 051-36664

Acta de Fiscalización de Condiciones Inseguras de Criticidad Alta en Cilindros de GLP Envasados

☐ La válvula de paso del cilindro envasado no cuenta con el dispositivo de seguridad ni con el protector de dicho dispositivo.

Base legal: D.S. N° 065-2008-EM (Decreto que modifica el Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Transporte de GLP aprobado por D.S. N° 27-94-EM), Art. 21° / NTP N° 360.009-1 2013 (Recipientes Portátiles para Gases Licuados de Petróleo. Válvulas. Parte 1: Válvulas de cierre automático), num. 4.23 ó NTP N° 360.009-2 1995 (Recipientes Portátiles para Gases Licuados de Petróleo. Válvulas. Parte 2: Válvulas Manuales), num. 4.1

☐ La válvula del cilindro presenta signos de fuga al aplicar agua jabonosa u otro procedimiento adecuado en cualquiera de las siguientes zonas de la válvula: zona de conexión de la válvula con el cilindro, zona de la válvula de seguridad, zona de acoplamiento del cuerpo superior o zona de llenado o descarga.

Base legal: D.S. N° 065-2008-EM (Decreto que modifica el Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Transporte de GLP aprobado por D.S. N° 27-94-EM), Art. 21°. NTP N° 360.009-5 1995 (Recipientes Portátiles para Gases Licuados de Petróleo. Válvulas. Parte 5: Inspección periódica y mantenimiento), num. 6.1.1.1.

☐ El cilindro presenta acumulación visible de capas de pintura que impiden observar signos de corrosión, evidenciando que los cilindros no han sido inspeccionados utilizando la Tabla N° 3 de la NTP 350.011-2: 1995 como guía sobre los límites de rechazo de los recipientes por efectos de la corrosión.

Base legal: NTP N° 350.011-2 (Recipientes Portátiles de 5Kg; 10Kg; 15Kg y 45Kg de Capacidad para Gases Licuados de Petróleo. Inspección periódica, mantenimiento y reparación), num. 7.

(*) Entiéndase por criticidad alta a aquellas condiciones que representan un riesgo intolerable para la seguridad y que ameritan la aplicación inmediata de la inmovilización de cilindros; en tal sentido, la verificación de cualquiera de los supuestos mencionados, generará la aplicación de la medida de seguridad correspondiente.

LEYENDA:

Art.: Artículo
Num.: Numeral

D.S.: Decreto Supremo
NTP: Norma Técnica de Calidad

II. OTROS:

Otras ocurrencias detectadas en la fiscalización:
SE REVISÓ UNA MUESTRA DE 13 CILINDROS DE 10 KG DE GLP DE UN LOTE DE 89 CILINDROS DE 10 KG DE GLP
Documentación recabada en la fiscalización:
DOCUMENTO NACIONAL DE IDENTIDAD DEL JEFE DE PLANTA, ACUERDO DE CORRESPONSABILIDAD DE LA PLANTA ENVASADORA DE GLP
Manifestaciones u observaciones del Agente Fiscalizado:

PARA TRÁMITES POSTERIORES REFERENTES A ESTA FISCALIZACIÓN, SEÑALAR EL NÚMERO DE EXPEDIENTE: 202500045235

Acta de Fiscalización de Condiciones Inseguras de Criticidad Alta en Cilindros de GLP Envasados

Negativa del Agente Fiscalizado o demás participantes a identificarse, suscribir o recibir el acta:

.....
Firma del Fiscalizador de Osinergmin

DNI: 70266373

Apellidos y nombres: CORNEJO GUZMAN JOSE ANTONIO

.....
Firma de quien recibe

DNI: XXXXXXXXXX

Apellidos y nombres: XXXXXXXXXX

Relación con el Agente Fiscalizado: XXXXXXXXXXXXX

(*) El detalle de los cilindros obra en el anexo adjunto que forma parte integrante de la presente Acta.

Base Legal: Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, Ley de Creación de Osinergmin, Ley N° 26734, Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos, Ley N° 27332, Ley Complementaria de Fortalecimiento Institucional de Osinergmin, Ley N° 27699, Reglamento General de Osinergmin, aprobado por Decreto Supremo N° 054-2001-PCM, y el Reglamento de Fiscalización y Sanción de las actividades energéticas y mineras a cargo de Osinergmin, aprobado por Resolución de Consejo Directivo N° 208-2020-OS/CD.

PARA TRÁMITES POSTERIORES REFERENTES A ESTA FISCALIZACIÓN, SEÑALAR EL NÚMERO DE EXPEDIENTE: 202500045235

Oficina Regional Puno
 Dirección: Jr. Pardo N°144-146-148
 Teléfonos: 051-366454

Anexo del Acta de Fiscalización de Condiciones Inseguras de Criticidad Alta en Cilindros de GLP Envasados

Lote de Cilindros Seleccionado para la Fiscalización (Cantidad De Cilindros)								89		Muestra de Cilindros para Inspección (Cantidad de Cilindros) Ver Cuadro al Pie de Pág. ¹							13
INSPECCIÓN DE LOS CILINDROS DE LA MUESTRA								Fecha de la Fiscalización:							24-02-2025		
N°	IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO							ESTADO DEL CILINDRO Y VÁLVULA (Marque con una X)							OBSERVACIONES (1)		
	MES Y AÑO DE FABRICACIÓN	FABRICANTE	N° DE SERIE	TIPO (KG /LB)	TIPO DE VÁLVULA DE PASO	COLOR DE LA PINTURA DEL CILINDRO	MARCA DE LA ROTULACIÓN DEL CILINDRO	1	2	3*	4	5	6	7			
1	03-23	BAEXVA	1538710	Kg	FISHER	AZUL COBALTO	LIMA GAS										
2	03-23	BAEXVA	1538579	Kg	FISHER	AZUL COBALTO	LIMA GAS										
3	02-21	BAEXVA	1340047	Kg	FISHER	AZUL COBALTO	LIMA GAS										
4	03-23	BAEXVA	1538932	Kg	FISHER	AZUL COBALTO	LIMA GAS										
5	11-23	BAEXVA	1599111	Kg	FISHER	AZUL COBALTO	LIMA GAS										
6	11-23	BAEXVA	1597669	Kg	FISHER	AZUL COBALTO	LIMA GAS										
7	03-20	BAEXVA	012350	Kg	FISHER	AZUL COBALTO	SOLGAS										
8	03-23	BAEXVA	1538846	Kg	FISHER	AZUL COBALTO	LIMA GAS										
9	03-23	BAEXVA	1538641	Kg	FISHER	AZUL COBALTO	LIMA GAS										
10	11-17	BAEXVA	1044446	Kg	FISHER	AZUL COBALTO	SOLGAS										
11	11-23	BAEXVA	1538641	Kg	FISHER	AZUL COBALTO	LIMA GAS										
12	12-23	BAEXVA	1611737	Kg	FISHER	AZUL COBALTO	LIMA GAS										
13	03-23	BAEXVA	1538812	Kg	FISHER	AZUL COBALTO	LIMA GAS										
RESUMEN (INDICAR CANTIDAD TOTAL POR INCUMPLIMIENTO)																	

(*) Cuando se detecte este incumplimiento, deberá indicar la letra cuya condición esté incumpliendo.

(1) En caso los cilindros no indiquen el año de fabricación, el N° de serie o se encuentre en estado peligroso, registrarlo en este campo.

ESTADO DEL CILINDRO Y DE LA VÁLVULA DE PASO

- El cilindro envasado no está rotulado con el signo distintivo de la Empresa Envasadora y tampoco cuenta con acuerdo de co-responsabilidad reportado previamente a la Dirección General de Hidrocarburos del MINEM.
- El cilindro no posee marcas en el protector de la válvula que evidencien que ha sido inspeccionado internamente o sometido al ensayo de presión hidrostática a la primera recepción después de vencido un periodo de 10 años, contados a partir de la fecha de fabricación o de la última reparación o inspección interna.
- El cilindro presenta alguna de las siguientes condiciones: a) abolladuras; b) combaduras; c) cortes, ranuras y cavidades; d) laminaciones; e) corrosión; f) defectos en el protector de válvula y base; g) defectos en los cordones de soldadura; h) defectos por exposición al fuego; i) grietas; j) válvulas dañadas.
- La válvula de paso del cilindro se encuentra pintada.
- La válvula de paso del cilindro envasado no cuenta con el dispositivo de seguridad ni con el protector de dicho dispositivo.
- La válvula del cilindro presenta signos de fuga al aplicar agua jabonosa u otro procedimiento adecuado en cualquiera de las siguientes zonas de la válvula: zona de conexión de la válvula con el cilindro, zona de la válvula de seguridad, zona de acoplamiento del cuerpo superior o zona de llenado o descarga.
- El cilindro presenta acumulación visible de capas de pintura que impiden observar signos de corrosión, evidenciando que los cilindros no han sido inspeccionados utilizando la Tabla N° 3 de la NTP 350.011-2: 1995 como guía sobre los límites de rechazo de los recipientes por efectos de la corrosión.

¹ **CUADRO: Planes de muestreo por atributos:**

Tamaño del lote (número de elementos)	Cantidad de muestra según nivel de inspección
	Normal
2-8	2
9-15	3
16-25	5
26-50	8
51-90	13
91-150	20
151-280	32
281-500	50
501-1200	80
1201-3200	125
3201 a más	200

Anexo 2

Constancia de colocación de carteles, precintos



Oficina Regional Puno
Dirección: Jr. Pardo Nº 144-146-148
Teléfonos: 051-366454

Expediente Nro.

Constancia de Colocación de Carteles, Precintos Oficiales u otros Dispositivos

En el distrito de, provincia de y departamento de, siendo las horas, del día de de; el suscrito, Fiscalizador de Osinergmin, conforme a lo dispuesto por la Resolución de Oficina Regional Puno N°; me constituí en el establecimiento operado por ubicado en con Registro de Hidrocarburos N°, entendiéndose la presente diligencia con, identificado con DNI N°, quien manifestó ser para luego **PROCEDER A LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA DE SEGURIDAD DE:**

- ☐ **CIERRE TOTAL DEL ESTABLECIMIENTO**
Lo cual, implica la suspensión de la inscripción en el Registro de Hidrocarburos y del SCOP.
- ☐ **CIERRE PARCIAL DEL ESTABLECIMIENTO**
Lo cual, implica la suspensión del uso de la parte de la instalación afectada, consistente en
- **INMOVILIZACIÓN DE CILINDROS**
 - ☐ Inmovilización de Cilindros de la muestra en los que se ha verificado alguna de las condiciones de inseguridad de criticidad alta.
 - ☐ Inmovilización de Cilindros observados de la muestra más los cilindros del lote que no formaron parte de la muestra seleccionada. Se entiende por lote a todo el universo de cilindros que hayan salido de la línea de envasado de la planta envasadora listos para su comercialización.

En tal sentido, se procedió con la colocación de cartel(es), cartilla(s), cintas; stickers y/o precintos, conforme se detalla a continuación:

Asimismo, se instruyó al responsable sobre las obligaciones y responsabilidades administrativas y penales que acarrearía la violación de los precintos de seguridad, el retiro de los carteles u otros dispositivos colocados con motivo de la ejecución de la presente medida, así como la oposición o contravención a la disposición de Osinergmin, la cual se encuentra amparada expresamente en la Ley N° 27699, Ley Complementaria de Fortalecimiento Institucional del Osinergmin, Ley N° 27332, Ley Marco de los Organismos Reguladores, Ley N° 26734, Ley de Osinergmin, y demás normas complementarias y conexas.

Además, de conformidad con lo dispuesto en la resolución que dispone la medida de seguridad, para levantar la misma, deberá transcurrir el plazo mínimo de suspensión de días hábiles, a partir de lo cual el administrado tendrá derecho a solicitar el levantamiento de la presente medida de seguridad, acreditando haber eliminado la(s) condición(es) insegura(s) de criticidad alta detectada(s) por Osinergmin, presentando la documentación probatoria; lo cual será evaluado por Osinergmin, pudiendo realizar una visita inopinada con el propósito de verificar la veracidad de la información presentada.

Observaciones:

PARA TRÁMITES POSTERIORES REFERENTES A ESTA FISCALIZACIÓN, SEÑALAR EL NÚMERO DE EXPEDIENTE:



Oficina Regional Puno
Dirección: Jr. Pardo Nº 144-146-148
Teléfonos: 051-366454

Expediente Nro.

Finalizada la diligencia, leída la presente acta y conforme a su contenido, firmaron los presentes en señal de conformidad.

.....
Firma del Fiscalizador de Osinergmin

DNI:

Apellidos y nombres:

.....
Firma de quien recibe

DNI:

Apellidos y nombres:

Relación con el Agente Fiscalizado:

PARA TRÁMITES POSTERIORES REFERENTES A ESTA FISCALIZACIÓN, SEÑALAR EL NÚMERO DE EXPEDIENTE:

Anexo 3

Detalle de las Fiscalizaciones entre los años 2023 – enero 2025

N°	AÑO	MES	REGIÓN	COD_OS INERG	RESULTADO FISCALIZACION CRITICIDAD	LOTE DE CILINDRO S	MUESTRA DE CILINDROS	Incump 01	Incump 02	Incump 03	Incump 04	Incump 05	Incump 06	Incump 07	CILINDROS CON OBSERVACIONE S	CILINDROS INMOVILIZADO S
1	2023	1	LIMA SUR	3219	CON INCUMPLIMIENTOS	20	5	0	5	1	4	3	0	0	5	20
2	2023	1	LIMA SUR	3258	CON INCUMPLIMIENTOS	20	5	0	2	4	5	2	0	1	5	20
3	2023	1	JUNIN LAMBAYE	86816	SIN INCUMPLIMIENTOS	30	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2023	1	QUE LIMA	3227	SIN INCUMPLIMIENTOS	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2023	1	NORTE LAMBAYE	3249	SIN INCUMPLIMIENTOS	24	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2023	1	QUE	19438	SIN INCUMPLIMIENTOS	140	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2023	1	JUNIN LIMA	18126	SIN INCUMPLIMIENTOS	25	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2023	1	NORTE	3255	SIN INCUMPLIMIENTOS	25	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2023	1	HUANUCO	3197	SIN INCUMPLIMIENTOS	59	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2023	1	PIURA LIMA	6389	SIN INCUMPLIMIENTOS	88	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2023	1	NORTE	3212	SIN INCUMPLIMIENTOS	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2023	1	JUNIN SAN	18181	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2023	1	MARTIN SAN	110631	CON INCUMPLIMIENTOS	144	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2023	1	MARTIN	126806	SIN INCUMPLIMIENTOS	178	32	0	0	0	1	0	0	0	1	1
15	2023	1	AREQUIPA LAMBAYE	114553	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2023	1	QUE	18209	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2023	1	CUSCO LA	135550	SIN INCUMPLIMIENTOS	33	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2023	2	LIBERTAD	110788	CON INCUMPLIMIENTOS	80	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2023	2	ANCASH	6453	SIN INCUMPLIMIENTOS	20	5	5	3	5	5	1	0	2	5	20
20	2023	2	JUNIN	6378	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0

21	2023	2	TACNA	110575	SIN INCUMPLIMIENTOS	10	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2023	2	JUNIN	15405	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2023	2	MADRE DE DIOS	116739	SIN INCUMPLIMIENTOS	15	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	2023	2	AREQUIPA	3244	SIN INCUMPLIMIENTOS	72	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	2023	2	MARTIN	34040	CON INCUMPLIMIENTOS	144	20	0	0	0	2	2	0	0	3	3
26	2023	2	LIMA	6383	SIN INCUMPLIMIENTOS	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	2023	2	NORTE	19677	SIN INCUMPLIMIENTOS	15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	2023	2	ICA	84713	CON INCUMPLIMIENTOS	144	20	0	0	8	0	0	0	0	8	8
29	2023	2	CUSCO	132135	SIN INCUMPLIMIENTOS	139	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	2023	2	ICA	3245	CON INCUMPLIMIENTOS	144	20	0	0	1	2	1	0	0	4	4
31	2023	2	LIMA	3193	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	2023	2	NORTE	31921	CON INCUMPLIMIENTOS	8	2	0	0	0	2	0	0	0	2	8
33	2023	3	HUANUCO	13980	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	2023	3	LORETO	19765	SIN INCUMPLIMIENTOS	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	2023	3	LORETO	157326	CON INCUMPLIMIENTOS	25	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	2023	3	HUANUCO	118481	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	1	0	0	0	0	0	1	1
37	2023	3	MARTIN	3257	CON INCUMPLIMIENTOS	186	32	2	3	1	1	5	0	4	9	9
38	2023	3	UCAYALI	97518	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	2023	3	UCAYALI	35156	SIN INCUMPLIMIENTOS	77	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	2023	3	AREQUIPA	88495	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	2023	3	LIMA	128642	SIN INCUMPLIMIENTOS	40	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	2023	3	NORTE	15261	SIN INCUMPLIMIENTOS	65	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	2023	3	APURIMAC	32000	SIN INCUMPLIMIENTOS	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

44	2023	3	AREQUIPA	15381	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	2023	3	CUSCO	103622	SIN INCUMPLIMIENTOS	73	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	2023	4	HUANUCO	20535	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	2023	4	AYACUCH	85784	SIN INCUMPLIMIENTOS	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	2023	4	O	15261	CON INCUMPLIMIENTOS	64	15	0	0	1	3	5	0	0	8	8
49	2023	4	APURIMAC	20536	CON INCUMPLIMIENTOS	90	13	2	0	0	0	0	0	1	3	3
50	2023	4	LIMA SUR	3194	SIN INCUMPLIMIENTOS	15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	2023	4	NORTE	87008	SIN INCUMPLIMIENTOS	140	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	2023	4	LAMBAYE	3220	SIN INCUMPLIMIENTOS	60	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	2023	4	QUE	3236	SIN INCUMPLIMIENTOS	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	2023	4	LIMA SUR	18141	CON INCUMPLIMIENTOS	88	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	2023	4	PIURA	3199	CON INCUMPLIMIENTOS	50	8	1	2	1	7	2	0	0	8	50
56	2023	4	LIMA SUR	82991	SIN INCUMPLIMIENTOS	40	8	3	0	1	4	2	0	1	4	40
57	2023	4	CUSCO	3260	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	2023	4	LAMBAYE	6141	SIN INCUMPLIMIENTOS	40	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	2023	5	QUE	39438	SIN INCUMPLIMIENTOS	96	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	2023	5	JUNIN	132298	SIN INCUMPLIMIENTOS	52	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61	2023	5	PUNO	116739	SIN INCUMPLIMIENTOS	30	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62	2023	5	MADRE DE DIOS	6388	SIN INCUMPLIMIENTOS	100	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	2023	5	PUNO	18181	SIN INCUMPLIMIENTOS	40	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64	2023	5	JUNIN	18126	SIN INCUMPLIMIENTOS	30	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65	2023	5	TACNA	110575	SIN INCUMPLIMIENTOS	36	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
66	2023	5	LIMA	16230	SIN INCUMPLIMIENTOS	34	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	NORTE													

67	2023	5	ICA	3221	SIN INCUMPLIMIENTOS	85	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	2023	5	CUSCO	16356	SIN INCUMPLIMIENTOS	25	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69	2023	5	ICA	84713	SIN INCUMPLIMIENTOS	90	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	2023	5	AYACUCH	100902	CON INCUMPLIMIENTOS	99	20	9	0	5	0	0	0	0	9	9
71	2023	5	O SAN MARTIN	34040	CON INCUMPLIMIENTOS	144	20	0	0	0	5	0	0	2	5	5
72	2023	5	PIURA	34414	CON INCUMPLIMIENTOS	27	8	0	0	0	0	0	1	0	1	1
73	2023	6	ICA	133466	CON INCUMPLIMIENTOS	105	20	0	0	0	4	0	0	1	4	4
74	2023	6	JUNIN	86816	CON INCUMPLIMIENTOS	749	80	1	0	0	20	4	1	36	48	749
75	2023	6	LIMA SUR	163351	SIN INCUMPLIMIENTOS	15	3	0	2	0	3	0	0	0	3	15
76	2023	6	LIMA NORTE	31921	SIN INCUMPLIMIENTOS	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	2023	6	JUNIN	15405	SIN INCUMPLIMIENTOS	150	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78	2023	6	SAN MARTIN	110631	SIN INCUMPLIMIENTOS	105	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	2023	6	SAN MARTIN	126806	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	2023	6	LIMA NORTE	3223	SIN INCUMPLIMIENTOS	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	2023	6	PUNO	132298	CON INCUMPLIMIENTOS	51	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	2023	6	APURIMAC	119379	SIN INCUMPLIMIENTOS	94	20	17	0	1	18	0	0	19	20	94
83	2023	6	AYACUCH	6375	SIN INCUMPLIMIENTOS	13	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	2023	6	O AMAZONA	95214	SIN INCUMPLIMIENTOS	25	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	2023	6	S LORETO	19765	CON INCUMPLIMIENTOS	483	50	0	0	7	40	17	0	6	43	476
86	2023	6	LIMA SUR	6402	CON INCUMPLIMIENTOS	20	5	0	2	5	5	4	0	2	5	20
87	2023	6	LIMA SUR	33687	SIN INCUMPLIMIENTOS	20	5	0	2	5	3	4	0	1	5	20
88	2023	7	HUANUCO	3197	SIN INCUMPLIMIENTOS	61	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	2023	7	PUNO	6388	SIN INCUMPLIMIENTOS	100	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0

90	2023	7	LIMA NORTE	19677	SIN INCUMPLIMIENTOS CON	24	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
91	2023	7	HUANUCO	20535	INCUMPLIMIENTOS SIN	80	13	0	1	2	2	0	0	0	2	2
92	2023	7	PUNO	39438	INCUMPLIMIENTOS SIN	80	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	2023	7	CUSCO	135550	INCUMPLIMIENTOS SIN	40	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94	2023	7	JUNIN LIMA	42943	INCUMPLIMIENTOS SIN	11	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95	2023	7	NORTE	21352	INCUMPLIMIENTOS SIN	60	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96	2023	7	JUNIN CAJAMAR	6378	INCUMPLIMIENTOS SIN	148	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
97	2023	7	CA CAJAMAR	110252	INCUMPLIMIENTOS SIN	100	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98	2023	7	CA LAMBAYE	3248	INCUMPLIMIENTOS SIN	60	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99	2023	7	QUE	18209	INCUMPLIMIENTOS SIN		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	2023	7	UCAYALI	35156	INCUMPLIMIENTOS CON	99	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	2023	7	CUSCO CAJAMAR	132135	INCUMPLIMIENTOS CON	30	8	0	0	0	4	0	0	0	4	30
102	2023	7	CA	3209	INCUMPLIMIENTOS CON	264	32	1	2	4	32	4	4	11	32	264
103	2023	7	LIMA SUR	33454	INCUMPLIMIENTOS CON	20	5	0	0	4	5	1	0	0	5	20
104	2023	7	LIMA SUR	3218	INCUMPLIMIENTOS SIN	20	5	0	2	5	3	0	0	0	5	20
105	2023	7	PIURA LAMBAYE	95161	INCUMPLIMIENTOS SIN	110	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
106	2023	7	QUE	3227	INCUMPLIMIENTOS CON	90	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107	2023	7	LIMA SUR	3258	INCUMPLIMIENTOS CON	20	5	0	0	1	4	0	0	0	5	20
108	2023	7	LIMA SUR	3230	INCUMPLIMIENTOS CON	62	13	0	1	0	0	0	0	2	2	2
109	2023	8	JUNIN LIMA	6141	INCUMPLIMIENTOS CON	92	20	4	5	0	4	0	0	2	6	20
110	2023	8	NORTE	3240	INCUMPLIMIENTOS SIN	10	3	0	0	0	3	0	0	0	3	10
111	2023	8	CUSCO	103622	INCUMPLIMIENTOS SIN	30	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
112	2023	8	PUNO	132298	INCUMPLIMIENTOS	38	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0

113	2023	8	PUNO	39438	SIN INCUMPLIMIENTOS	80	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
114	2023	8	PUNO	6388	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
115	2023	8	CUSCO	16356	CON INCUMPLIMIENTOS	40	8	0	2	0	8	2	0	0	8	40
116	2023	8	UCAYALI	97518	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
117	2023	8	TACNA	110575	SIN INCUMPLIMIENTOS	128	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
118	2023	8	MARTIN	110631	SAN INCUMPLIMIENTOS	90	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
119	2023	8	MARTIN	126806	SAN INCUMPLIMIENTOS	80	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	2023	9	CUSCO	82991	SIN INCUMPLIMIENTOS	40	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
121	2023	9	ANCASH	84861	CON INCUMPLIMIENTOS	90	13	4	4	4	4	4	0	4	4	4
122	2023	9	JUNIN	18126	SIN INCUMPLIMIENTOS	39	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
123	2023	9	HUANUCO	13980	SIN INCUMPLIMIENTOS	100	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
124	2023	9	PUNO	39438	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
125	2023	9	PUNO	132298	SIN INCUMPLIMIENTOS	48	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
126	2023	9	PUNO	6388	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
127	2023	9	MADRE DE DIOS	116739	SIN INCUMPLIMIENTOS	30	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
128	2023	9	PIURA	18128	CON INCUMPLIMIENTOS	219	32	8	0	0	0	0	0	0	8	8
129	2023	9	ICA	84713	SIN INCUMPLIMIENTOS	117	20	0	0	0	4	0	3	0	7	7
130	2023	9	ICA	3245	SIN INCUMPLIMIENTOS	53	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
131	2023	9	JUNIN	41654	SIN INCUMPLIMIENTOS	30	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
132	2023	9	LAMBAYE	87008	SIN INCUMPLIMIENTOS	43	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
133	2023	9	QUE	3260	LAMBAYE SIN INCUMPLIMIENTOS	30	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
134	2023	9	QUE	19438	LAMBAYE SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	2023	9	HUANUCO	118481	SIN INCUMPLIMIENTOS	120	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0

136	2023	10	CUSCO	82991	CON INCUMPLIMIENTOS	300	50	25	31	47	50	26	4	27	50	300
137	2023	10	TUMBES	93783	CON INCUMPLIMIENTOS	90	13	0	0	1	0	0	0	1	2	0
138	2023	10	AMAZONA	95214	SIN INCUMPLIMIENTOS	30	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
139	2023	10	S LA LIBERTAD	18123	CON INCUMPLIMIENTOS	130	20	2	4	1	2	2	0	0	6	6
140	2023	10	AREQUIPA	88495	SIN INCUMPLIMIENTOS	60	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
141	2023	10	CUSCO	132135	CON INCUMPLIMIENTOS	150	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
142	2023	10	LA LIBERTAD	3226	CON INCUMPLIMIENTOS	80	13	3	7	0	2	5	1	0	10	77
143	2023	10	CUSCO	123150	SIN INCUMPLIMIENTOS	40	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
144	2023	10	LIMA	16230	SIN INCUMPLIMIENTOS	105	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
145	2023	10	NORTE	18043	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
146	2023	10	LA LIBERTAD	3208	CON INCUMPLIMIENTOS	80	13	1	1	1	1	0	0	1	2	2
147	2023	10	SAN MARTIN	3257	CON INCUMPLIMIENTOS	270	32	11	7	17	27	14	1	14	31	269
148	2023	10	HUANUCO	3197	SIN INCUMPLIMIENTOS	58	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
149	2023	10	SAN MARTIN	34040	CON INCUMPLIMIENTOS	360	50	28	9	8	38	18	9	8	44	360
150	2023	11	PIURA	132924	SIN INCUMPLIMIENTOS	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
151	2023	11	LA LIBERTAD	110788	CON INCUMPLIMIENTOS	80	13	0	0	1	0	0	0	0	1	1
152	2023	11	LAMBAYE	18209	SIN INCUMPLIMIENTOS	147	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
153	2023	11	QUE	114553	CON INCUMPLIMIENTOS	90	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
154	2023	11	AREQUIPA	93783	SIN INCUMPLIMIENTOS											
155	2023	11	TUMBES	93783	SIN INCUMPLIMIENTOS											
156	2023	11	LIMA	128642	SIN INCUMPLIMIENTOS	28	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
157	2023	11	NORTE	3258	CON INCUMPLIMIENTOS	138	20	15	4	19	6	0	0	2	19	137
158	2023	11	LIMA SUR MADRE DE DIOS	116739	SIN INCUMPLIMIENTOS	30	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0

159	2023	11	ICA	84713	CON	110	20	0	0	0	3	0	0	0	3	3
160	2023	11	AYACUCH	100902	CON	78	13	10	0	13	13	0	2	8	13	13
161	2023	12	PUNO	6388	SIN	90	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
162	2023	12	PUNO	39438	SIN	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
163	2023	12	AREQUIPA	6642	SIN	30	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
164	2023	12	AREQUIPA	15381	SIN	80	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	2023	12	AREQUIPA	88580	SIN	81	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
166	2023	12	AREQUIPA	42463	SIN	43	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
167	2023	12	JUNIN	18181	SIN	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
168	2023	12	CUSCO	82991	CON	280	32	15	13	23	27	5	0	0	29	277
169	2023	12	AMAZONA	95214	SIN	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
170	2023	12	CUSCO	132135	CON	300	50	15	22	18	43	14	4	23	43	293
171	2023	12	LORETO	157326	SIN	17	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
172	2024	1	PUNO	132298	SIN	34	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
173	2024	1	HUANUCO	20535	SIN	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
174	2024	1	JUNIN	6141	SIN	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
175	2024	1	JUNIN	6378	SIN	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
176	2024	1	PUNO	132298	SIN	17	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
177	2024	2	PUNO	39438	CON	100	20	20	7	1	20	20	0	1	20	100
178	2024	2	HUANUCO	3197	SIN	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
179	2024	2	PUNO	6388	SIN	100	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	2024	2	JUNIN	15405	SIN	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
181	2024	2	JUNIN	18126	SIN	22	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

182	2024	2	LIMA NORTE	18043	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0
183	2024	2	MADRE DE DIOS	116739	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0
184	2024	3	LIMA SUR	14673	CON INCUMPLIMIENTOS	150	20	1	4	1	0	0	0	2	5
185	2024	3	LIMA SUR	3236	SIN INCUMPLIMIENTOS	30	8	3	4	0	8	0	0	0	8
186	2024	3	ICA	3245	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0
187	2024	3	TACNA	110575	CON INCUMPLIMIENTOS	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0
188	2024	3	ICA	84713	SIN INCUMPLIMIENTOS	41	8	0	0	0	2	0	0	1	2
189	2024	3	JUNIN	41654	CON INCUMPLIMIENTOS	15	3	0	0	0	0	0	0	0	0
190	2024	3	CUSCO	16356	SIN INCUMPLIMIENTOS	400	50	39	32	0	48	20	13	12	50
191	2024	3	JUNIN	42943	CON INCUMPLIMIENTOS	4	2	0	1	0	0	0	0	0	1
192	2024	3	PUNO	39438	SIN INCUMPLIMIENTOS	84	13	0	0	0	0	0	0	0	0
193	2024	3	PUNO	6388	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0
194	2024	3	AREQUIPA	140316	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0
195	2024	4	LIMA SUR	20537	SIN INCUMPLIMIENTOS	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0
196	2024	4	PUNO	132298	SIN INCUMPLIMIENTOS	28	8	0	0	0	0	0	0	0	0
197	2024	4	LIMA SUR	3222	SIN INCUMPLIMIENTOS	14	3	0	0	0	0	0	0	0	0
198	2024	4	JUNIN	18126	SIN INCUMPLIMIENTOS	25	5	0	0	0	0	0	0	0	0
199	2024	4	HUANUCO	3197	SIN INCUMPLIMIENTOS	25	5	0	0	0	0	0	0	0	0
200	2024	4	JUNIN	86816	SIN INCUMPLIMIENTOS	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0
201	2024	4	HUANUCO	20535	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0
202	2024	4	LIMA NORTE	3255	SIN INCUMPLIMIENTOS	14	3	0	0	0	0	0	0	0	0
203	2024	4	LIMA NORTE	3223	SIN INCUMPLIMIENTOS	14	3	0	0	0	0	0	0	0	0
204	2024	4	LIMA NORTE	21352	SIN INCUMPLIMIENTOS	25	5	0	0	0	0	0	0	0	0

205	2024	4	MADRE DE DIOS	116739	SIN INCUMPLIMIENTOS CON	45	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
206	2024	4	AYACUCH O	100902	INCUMPLIMIENTOS CON	386	50	15	0	4	5	0	0	9	15	15
207	2024	5	CUSCO	123150	INCUMPLIMIENTOS CON	400	50	41	23	23	41	21	2	12	47	397
208	2024	5	APURIMAC	119379	INCUMPLIMIENTOS SIN	150	36	27	18	25	17	5	0	11	36	10
209	2024	5	JUNIN	6378	INCUMPLIMIENTOS SIN	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
210	2024	5	JUNIN SAN	6141	INCUMPLIMIENTOS CON	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
211	2024	5	MARTIN	126806	INCUMPLIMIENTOS CON	60	13	0	0	0	0	1	0	0	1	1
212	2024	5	PUNO SAN	6388	INCUMPLIMIENTOS CON	96	20	0	0	3	4	0	0	0	6	96
213	2024	5	MARTIN SAN	3257	INCUMPLIMIENTOS CON	56	13	2	2	3	3	0	0	3	3	3
214	2024	5	MARTIN	34040	INCUMPLIMIENTOS CON	115	20	1	0	0	3	0	0	0	3	3
215	2024	5	AREQUIPA	15381	INCUMPLIMIENTOS SIN	336	50	0	7	0	6	2	0	0	11	11
216	2024	5	AREQUIPA	3244	INCUMPLIMIENTOS SIN	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
217	2024	5	AREQUIPA LAMBAYE	3241	INCUMPLIMIENTOS SIN	45	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
218	2024	6	QUE	19438	INCUMPLIMIENTOS SIN	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
219	2024	6	UCAYALI	35156	INCUMPLIMIENTOS SIN	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
220	2024	6	UCAYALI	171912	INCUMPLIMIENTOS CON	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
221	2024	6	CUSCO LAMBAYE	135550	INCUMPLIMIENTOS SIN	450	50	0	21	27	33	20	6	15	45	445
222	2024	6	QUE LAMBAYE	3227	INCUMPLIMIENTOS SIN	90	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
223	2024	6	QUE	168215	INCUMPLIMIENTOS CON	93	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
224	2024	6	TACNA	110575	INCUMPLIMIENTOS SIN	80	13	1	0	0	3	0	0	0	3	3
225	2024	6	JUNIN LAMBAYE	15405	INCUMPLIMIENTOS SIN	22	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
226	2024	6	QUE LIMA	3260	INCUMPLIMIENTOS SIN	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
227	2024	6	NORTE	120668	INCUMPLIMIENTOS	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

228	2024	6	TUMBES	93783	CON INCUMPLIMIENTOS	85	13	0	0	0	0	2	0	0	2	2
229	2024	6	MADRE DE DIOS	116739	CON INCUMPLIMIENTOS	47	8	0	0	0	0	1	0	0	1	1
230	2024	6	AYACUCH O	85784	CON INCUMPLIMIENTOS	84	13	0	0	12	0	0	12	0	12	12
231	2024	6	SAN MARTIN	110631	CON INCUMPLIMIENTOS	148	20	6	3	0	6	0	0	4	6	6
232	2024	6	JUNIN	86816	SIN INCUMPLIMIENTOS	16	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
233	2024	6	CUSCO	82991	CON INCUMPLIMIENTOS	500	50	16	24	1	25	18	4	0	43	493
234	2024	7	LIMA	42856	SIN INCUMPLIMIENTOS	25	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
235	2024	7	NORTE LIMA	3193	SIN INCUMPLIMIENTOS	60	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
236	2024	7	AMAZONA S	95214	SIN INCUMPLIMIENTOS	13	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
237	2024	7	JUNIN	41654	SIN INCUMPLIMIENTOS	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
238	2024	7	HUANUCO	3197	SIN INCUMPLIMIENTOS	25	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
239	2024	7	PIURA	95161	SIN INCUMPLIMIENTOS	75	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
240	2024	7	ICA	133466	SIN INCUMPLIMIENTOS	105	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
241	2024	7	HUANUCO	20535	CON INCUMPLIMIENTOS	56	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
242	2024	8	ICA	84713	CON INCUMPLIMIENTOS	90	13	1	0	1	1	0	0	0	2	2
243	2024	8	ICA	3221	CON INCUMPLIMIENTOS	220	32	0	2	0	6	0	0	0	6	6
244	2024	8	ICA	3245	SIN INCUMPLIMIENTOS	96	20	2	0	0	0	1	0	0	3	3
245	2024	8	ICA	3245	SIN INCUMPLIMIENTOS	32	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
246	2024	8	AREQUIPA	114553	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
247	2024	8	LIMA SUR	3258	SIN INCUMPLIMIENTOS	41	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
248	2024	8	AREQUIPA	88495	CON INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
249	2024	8	CUSCO	132135	SIN INCUMPLIMIENTOS	172	32	32	12	0	17	10	0	0	32	172
250	2024	8	UCAYALI	171912	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0

251	2024	8	UCAYALI	97518	SIN INCUMPLIMIENTOS	60	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
252	2024	8	PUNO	39438	SIN INCUMPLIMIENTOS	100	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
253	2024	8	MADRE DE DIOS	116739	SIN INCUMPLIMIENTOS	48	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
254	2024	8	AMAZONA	95214	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	2024	8	S LIMA	15919	SIN INCUMPLIMIENTOS	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
256	2024	8	NORTE LIMA	3253	SIN INCUMPLIMIENTOS	48	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
257	2024	8	NORTE LIMA	3240	SIN INCUMPLIMIENTOS	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
258	2024	8	PUNO	132298	SIN INCUMPLIMIENTOS	22	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
259	2024	8	SAN MARTIN	110631	SIN INCUMPLIMIENTOS	90	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
260	2024	8	LIMA NORTE	141761	SIN INCUMPLIMIENTOS	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
261	2024	8	LIMA SUR	6402	CON INCUMPLIMIENTOS	10	3	0	0	0	3	0	0	0	3	10
262	2024	8	PIURA	6389	SIN INCUMPLIMIENTOS	100	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
263	2024	8	JUNIN	18126	SIN INCUMPLIMIENTOS	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
264	2024	8	JUNIN	18181	CON INCUMPLIMIENTOS	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
265	2024	9	ANCASH	6453	SIN INCUMPLIMIENTOS	24	5	4	3	2	5	2	1	1	5	24
266	2024	9	AREQUIPA	88580	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
267	2024	9	AREQUIPA	3241	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
268	2024	9	LAMBAYE	19438	SIN INCUMPLIMIENTOS	90	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
269	2024	9	QUE LAMBAYE	18209	SIN INCUMPLIMIENTOS	110	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
270	2024	9	QUE	119379	CON INCUMPLIMIENTOS	132	20	0	0	1	0	0	0	0	1	1
271	2024	9	PUNO	39438	SIN INCUMPLIMIENTOS	90	13	0	0	9	0	0	0	0	9	86
272	2024	9	LAMBAYE	87008	SIN INCUMPLIMIENTOS	110	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
273	2024	9	QUE	6141	SIN INCUMPLIMIENTOS	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0

274	2024	9	CAJAMAR CA SAN	110252	SIN INCUMPLIMIENTOS CON	48	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
275	2024	9	MARTIN LAMBAYE	3257	INCUMPLIMIENTOS CON	65	13	0	0	1	3	1	0	0	3	3
276	2024	9	QUE	3260	INCUMPLIMIENTOS SIN	222	32	0	3	1	0	0	1	0	4	4
277	2024	9	PIURA LAMBAYE	18128	INCUMPLIMIENTOS CON	150	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
278	2024	9	QUE	3227	INCUMPLIMIENTOS CON	74	13	0	0	2	0	0	1	0	2	2
279	2024	9	PUNO	132298	INCUMPLIMIENTOS CON	130	20	20	0	20	20	6	0	20	20	130
280	2024	9	PUNO LAMBAYE	6388	INCUMPLIMIENTOS CON	303	50	6	0	32	0	50	0	0	50	303
281	2024	9	QUE	87008	INCUMPLIMIENTOS SIN	311	50	15	0	1	0	2	7	24	36	297
282	2024	10	LIMA SUR	20537	INCUMPLIMIENTOS SIN	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
283	2024	10	LIMA SUR LAMBAYE	33454	INCUMPLIMIENTOS SIN	40	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
284	2024	10	QUE SAN	168215	INCUMPLIMIENTOS SIN	495	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
285	2024	10	MARTIN AMAZONA	126806	INCUMPLIMIENTOS SIN	48	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
286	2024	10	S	95214	INCUMPLIMIENTOS CON	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
287	2024	10	CUSCO	16356	INCUMPLIMIENTOS SIN	300	50	11	32	0	46	28	8	3	49	300
288	2024	10	JUNIN	86816	INCUMPLIMIENTOS SIN	84	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
289	2024	10	LORETO	19765	INCUMPLIMIENTOS SIN	24	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
290	2024	10	PIURA SAN	18141	INCUMPLIMIENTOS CON	150	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
291	2024	10	MARTIN	34040	INCUMPLIMIENTOS SIN	132	20	0	1	1	5	2	0	0	6	6
292	2024	10	JUNIN	86816	INCUMPLIMIENTOS CON	194	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0
293	2024	10	JUNIN	6378	INCUMPLIMIENTOS SIN	172	32	0	0	2	3	1	0	0	4	4
294	2024	10	JUNIN	15405	INCUMPLIMIENTOS SIN	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
295	2024	10	AREQUIPA	6642	INCUMPLIMIENTOS SIN	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
296	2024	10	AREQUIPA	87036	INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0

297	2024	11	LIMA NORTE	16230	SIN INCUMPLIMIENTOS	35	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
298	2024	11	HUANUCO	13980	SIN INCUMPLIMIENTOS	28	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
299	2024	11	HUANUCO AMAZONA	118481	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
300	2024	11	S LIMA	95214	SIN INCUMPLIMIENTOS	20	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
301	2024	11	NORTE LIMA	6383	SIN INCUMPLIMIENTOS	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
302	2024	11	NORTE LIMA	3212	SIN INCUMPLIMIENTOS	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
303	2024	11	LIMA SUR	14673	CON INCUMPLIMIENTOS	40	8	0	0	4	8	2	0	0	8	40
304	2024	11	JUNIN	42943	SIN INCUMPLIMIENTOS	13	3	1	1	2	1	1	0	0	2	13
305	2024	11	UCAYALI	35156	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
306	2024	11	UCAYALI LIMA	97518	SIN INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
307	2024	11	NORTE LIMA	3225	SIN INCUMPLIMIENTOS	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
308	2024	11	AREQUIPA LA	42463	CON INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
309	2024	11	LIBERTAD LIMA	33862	SIN INCUMPLIMIENTOS	20	5	5	2	0	5	2	1	0	5	20
310	2024	11	NORTE LIMA	3255	SIN INCUMPLIMIENTOS	10	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
311	2024	11	TACNA LA	110575	SIN INCUMPLIMIENTOS	89	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
312	2024	11	LIBERTAD LA	110788	CON INCUMPLIMIENTOS	72	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
313	2024	12	LIBERTAD	18124	CON INCUMPLIMIENTOS	90	13	1	1	0	2	1	0	0	3	3
314	2024	12	JUNIN	41654	CON INCUMPLIMIENTOS	45	8	1	0	0	0	0	0	0	1	1
315	2024	12	ICA LA	84713	SIN INCUMPLIMIENTOS	54	13	12	7	10	13	13	1	3	13	54
316	2024	12	LIBERTAD	18123	CON INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
317	2024	12	ICA	133466	CON INCUMPLIMIENTOS	27	8	8	2	8	8	2	3	1	8	27
318	2024	12	APURIMAC	15261	CON INCUMPLIMIENTOS	145	20	0	0	2	0	0	0	0	2	2
319	2024	12	ICA	3221	CON INCUMPLIMIENTOS	50	8	0	7	6	8	5	2	0	8	50

320	2024	12	CUSCO LA	132135	CON INCUMPLIMIENTOS SIN	337	50	8	13	0	49	22	0	7	50	337
321	2024	12	LIBERTAD LA	3208	INCUMPLIMIENTOS CON	84	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
322	2024	12	LIBERTAD LA	3226	INCUMPLIMIENTOS SIN	30	8	2	2	0	8	1	0	0	8	30
323	2024	12	LIBERTAD LIMA	100203	INCUMPLIMIENTOS SIN	75	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
324	2024	12	NORTE LIMA	32000	INCUMPLIMIENTOS SIN	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
325	2024	12	NORTE	3249	INCUMPLIMIENTOS SIN	29	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
326	2024	12	JUNIN	18181	INCUMPLIMIENTOS SIN	48	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
327	2024	12	JUNIN AYACUCH	18126	INCUMPLIMIENTOS CON	49	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
328	2024	12	O	100902	INCUMPLIMIENTOS SIN	299	50	28	5	34	44	1	0	18	48	285
329	2025	1	AREQUIPA	114553	INCUMPLIMIENTOS SIN	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
330	2025	1	AREQUIPA AYACUCH	3244	INCUMPLIMIENTOS CON	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
331	2025	1	O	85784	INCUMPLIMIENTOS CON	90	13	0	0	0	6	1	1	4	6	6
332	2025	1	JUNIN AYACUCH	6141	INCUMPLIMIENTOS CON	20	5	1	0	3	4	1	0	0	5	20
333	2025	1	O	85784	INCUMPLIMIENTOS CON	287	50	2	9	3	15	4	0	9	15	15
334	2025	1	LIMA SUR SAN	20537	INCUMPLIMIENTOS CON	19	5	0	4	3	5	1	0	2	5	19
335	2025	1	MARTIN	3257	INCUMPLIMIENTOS SIN	30	8	0	0	0	2	2	0	0	2	2
336	2025	1	TACNA CAJAMAR	110575	INCUMPLIMIENTOS SIN	84	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
337	2025	1	CA	3209	INCUMPLIMIENTOS SIN	56	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
338	2025	1	JUNIN	6378	INCUMPLIMIENTOS	150	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Leyenda:

Inc. 01: Envasado con rotulado distinto
Inc. 02: Sin inspección 10 años
Inc. 03: Cilindro con algún defecto

Inc. 04: Co válvula de paso pintada
Inc. 05: Con válvula sin protector de seguridad
Inc. 06: Válvula de paso con signos de fuga

Inc. 07: Acumulación de varias capas de pintura