



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

“Elaboración de un plan de contingencia y mantenimiento para el transporte de GLP a granel del Camión Cisterna BBD-992 de la compañía de petróleo gas y gasolina”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Mecánico Electricista

AUTOR:

Rosas Alejo, Javier Jhuniór (orcid.org/0000-0001-6073-5269)

ASESOR:

Mg. Díaz Rubio, Deciderio Enrique (orcid.org/0000-0001-5900-2260)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas y Planes de Mantenimiento

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO-PERÚ

2022

Dedicatoria

Quiero dedicar esta tesis a mí, por ser la persona que más ha trabajado en ella. Por haber invertido tiempo, esfuerzo y dedicación en cada uno de los capítulos, por demostrar ser capaz de enfrentar retos difíciles, de superarlos y de crecer a partir de ellos.

Asimismo, deseo dedicar esta tesis a mis padres, Gregoria Alejo y Javier Rosas, por creer en mí y brindarme su apoyo incondicional en todo momento, siendo mi principal motivación y fuerza para salir adelante.

Agradecimiento

Quisiera expresar mi gratitud a Dios por otorgarme la vida y una familia amorosa.

También quiero agradecer a mis padres, Gregoria Alejo y Javier Rosas, quienes han sido un modelo a seguir y un apoyo constante en mi vida.

Por último, quiero expresar mi agradecimiento a la Compañía Peruana de Petróleo Gas y Gasolina SAC por proporcionarme las facilidades para implementar el proyecto en su empresa.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	24
3.1. Tipo y diseño de la investigación	24
3.2. Variables y operacionalización.....	24
3.3. Población, muestra y muestreo.....	24
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	25
3.5. Procedimientos	26
3.6. Método de análisis de datos.....	27
3.7. Aspectos éticos.....	27
IV. RESULTADOS	28
V. DISCUSIÓN	50
VI. CONCLUSIONES.....	53
VII. RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS.....	56
ANEXOS	65

Índice de tablas

Tabla 1	8
Tabla 2	12
Tabla 3	36
Tabla 4	38
Tabla 5	39
Tabla 6	40
Tabla 7	49

Índice de figuras

Figura 1	1
Figura 2	2
Figura 3	11
Figura 4	13
Figura 5	14
Figura 6	14
Figura 7	15
Figura 8	15
Figura 9	16
Figura 10	16
Figura 11	16
Figura 12	17
Figura 13	17
Figura 14	18
Figura 15	18
Figura 16	19
Figura 17	19
Figura 18	20
Figura 19	21
Figura 20	29
Figura 21	30
Figura 22	31
Figura 23	41
Figura 24	43
Figura 25	44
Figura 26	45
Figura 27	46
Figura 28	47
Figura 29	48

Resumen

En esta investigación el objetivo principal es elaborar un plan de contingencia y mantenimiento de las unidades de transporte de GLP a granel para mejorar el servicio de la compañía peruana de petróleo gas y gasolina.

La presente investigación es de tipo aplicada, ya que se empleó el conocimiento científico y los medios adquiridos durante la formación académica, para cubrir una necesidad. (CONCYTEC, 2018)

El diseño de la investigación es no experimental – transversal descriptivo ya que la variable independiente no se cambió a propósito. Asimismo, el plan de contingencia y mantenimiento se realizó en base a información obtenida mediante las fichas o formatos documentarios datos obtenidos anteriormente e investigaciones ya existentes.

El camión cisterna tiene como serie TMG-ZI-001-22, con placa de rodaje BBD-992 y su tracto tiene placa de rodaje BNT-764. El GLP (Gas licuado de petróleo) tiene N° de ONU: 1075, es un combustible limpio, no toxico, pero puede provocar asfixia e irritaciones en la piel u ojos, es altamente inflamables y de combustión muy rápida generando altas temperaturas. Está compuesto mayormente por propano y butano, posee una gran capacidad de expansión de estado líquido a gaseoso y aumenta su volumen 270 veces aproximadamente, en estado gaseoso es más pesado que el aire y en estado líquido es más liviano que el agua, el glp es incoloro e inodoro por lo que es necesario un agente denominado mercaptano.

Se logro identificar los peligros y potenciales riegos en la ruta Pisco (Plus "Petrol) hasta Trujillo, usando la siguiente tabla (Tabla 4) y un mapa de ubicación de puntos críticos así como también se elaboró un plan de mantenimiento preventivo, que se realizara un AMEF y se elaboró un programa de mantenimiento, llevando un control mensual de hermeticidad, operatividad y espesores logrando un mejor control para el cuidado y preservación del tanque también se determinó los costos de implementación de este proyecto.

Palabras clave: GLP, Contingencia, Mantenimiento.

Abstract

In this research, the main objective is to develop a contingency and maintenance plan for bulk LPG transport units to improve the service of the Peruvian oil, gas and gasoline company.

The present investigation is of an applied type, since the knowledge was used science and the means acquired during academic training, to cover a need. (CONCYTEC, 2018)

The research design is non-experimental - cross-sectional descriptive since the independent variable was not changed on purpose. Likewise, the contingency and maintenance plan was carried out based on information obtained through the records or documentary formats, previously obtained data and already existing investigations.

The tanker truck has the series TMG-ZI-001-22, with a BBD-992 filming plate. and its tract has a BNT-764 rolling plate. LPG (Liquefied Petroleum Gas) has UN No.: 1075, it is a clean, non-toxic fuel, but it can cause suffocation and irritate the skin or eyes, it is highly flammable and burns very quickly, generating high temperatures. It is composed mainly of propane and butane, it has a great capacity for expansion from the liquid to the gaseous state and increases its volume approximately 270 times, in the gaseous state it is heavier than air and in the liquid state it is lighter than water, LPG is colorless and odorless, so an agent called mercaptan is necessary.

It was possible to identify the dangers and potential risks on the Pisco route (Plus "Petrol) to Trujillo, using the following table (Table 4) and a map of the location of critical points, as well as a preventive maintenance plan, an FMEA was carried out and a maintenance program was prepared, carrying out a monthly hermetic control, operability and thicknesses, achieving better control for the care and preservation of the tank, the implementation costs of this project were also determined.

Keywords: LPG, Contingency, Maintenance.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad es más habitual el uso de GLP como energía en empresas y fábricas para diferentes usos y para poder transportarlo o distribuirlo se utilizan tanques de GLP (Figura 1).



Figura 1: *Tanques de GLP*
Fuente: *PGYG*

La industria de distribución se puede dividir en dos categorías: distribución de gas licuado de petróleo (GLP) y gas natural (GN). A nivel residencial, la cocina y la calefacción se utilizan típicamente en ambas situaciones.

GLP se produce principalmente en Brasil y Argentina en América Latina. A pesar del nivel de producción en esas naciones, el GLP es importado. Según estadísticas de 2017, Brasil, Perú y Chile son los tres principales países en términos de consumo de GLP (en miles de toneladas). Sin embargo, si solo se tuviera en cuenta el GLP envasado, el consumo seguiría siendo dominado al 85%. Las naciones con las cuotas de mercado más pequeñas para GLP son Colombia, Uruguay y Chile. Los países con mayor consumo de GLP en su matriz energética residencial son Argentina, Ecuador, México y Brasil. Chile establece los precios de GLP en dólares corrientes por kilogramo para los años 2021 y 2020. Los siguientes tres países, Perú, Brasil y Uruguay, tienen precios de GLP finales superiores a \$1 por kilogramo. Al descomponer el precio del GLP pagado por el consumidor final, entre impuestos, precios en refinería y margen bruto, destaca que en todos los países seleccionados de la región el margen bruto supera el 30% del precio final, destacando el 60% de Uruguay y Chile.

El estudio publicado por AIGLP (2020) destaca que, como se muestra en la Figura 1. La participación de El GLP oscila entre 8% y 85% en la matriz energética civil de las naciones latinoamericanas estudiadas. Chile, Colombia y Uruguay son las naciones con los porcentajes más bajos de GLP, y se puede observar que la proporción de consumo de leña y biomasa es la más alta. En Argentina, el gas natural tiene una gran participación (56%), seguido del GLP (41%). Específicamente, Argentina. Los tres países con mayor proporción de consumo de GLP en la matriz energética residencial son Ecuador, México y Brasil.

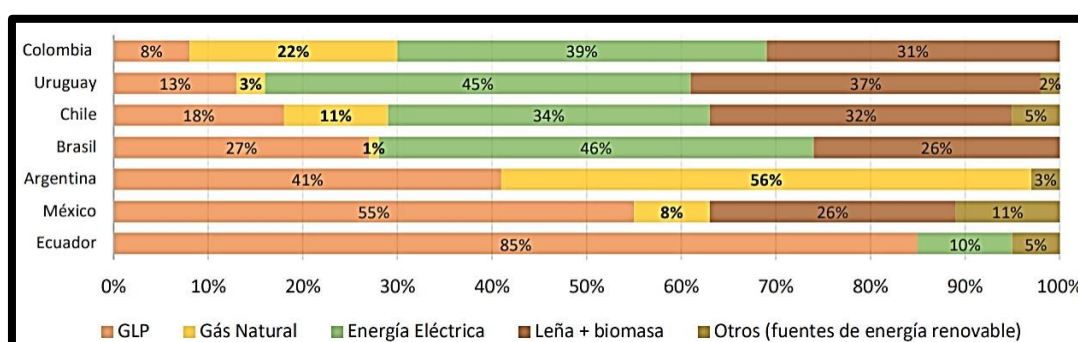


Figura 2: *Participación de El GLP*

Fuente: Asociación Iberoamericana de Gas Líquido de Petróleo (AIGLP), 2020

Un conjunto de pautas y procedimientos conocido como plan de emergencia que recomiendan la implementación de intervenciones para responder a un accidente, incidente y/o emergencia de manera oportuna, completa y eficiente. Al realizar el transporte de mercancías, carga y descarga de GLP y medios de transporte de hidrocarburos. La probabilidad de eventos adversos derivados de eventos inesperados, ya sean causados por la naturaleza o por los humanos, está directamente relacionada con el peligro potencial y la vulnerabilidad del área en la que ocurren y afectan la seguridad pública o los trabajadores de la salud y la población a que atenderá. o puede afectar al ambiente, en la que el mantenimiento es un factor muy importante que tomaremos en cuenta en esta investigación.

La Compañía Peruana de Petróleo Gas y Gasolina SAC es una empresa

peruana, propietaria de una cadena de grifos en las ciudades de Chiclayo, Trujillo y Chiclayo, abanderados por la red REPSOL, con más de 10 años de experiencia en el mercado de hidrocarburos (líquidos y GLP), encargados de brindar la mejor atención en el abastecimiento de combustible a todas las empresas con vehículos pesados y livianos, se caracteriza por contar con estaciones de Servicio y tiendas de conveniencia para la satisfacción de los clientes. Ofrecen garantía de sus productos y servicios al 100% a través del software Pecano ERP evidencian la cantidad, el control y supervisión de sus estaciones. Dicha empresa tiene como visión: “Siendo pioneros en la comercialización y distribución de hidrocarburos, reconocida a nivel nacional y socialmente responsable, con nuestro nivel de innovación e infraestructura avanzada, nos garantiza un alto posicionamiento en el mercado mundial, lo que nos distinguirá en el servicio al cliente desde nuestro componente humano. y llevar a cabo nuestras operaciones de sostenible y respetuoso con el medio ambiente”; y como misión: “Brindar calidad de servicio en la comercialización de hidrocarburos, construyendo relaciones sólidas con nuestros clientes, con el fin de crear lealtad y longevidad como equipo de personas, trabajamos en principios y valor para generar satisfacción en el cliente; el bienestar y calidad de vida de nuestros empleados y familias; Utilidades para los accionistas y progreso para la comunidad”.

Los camiones cisterna de la compañía peruana de petróleo gas y gasolina no contaban con un plan de contingencia y mantenimiento lo que cual generaba desasosiego en los trabajadores de la empresa y los servicios que ofrece. Por ese motivo se planteó el problema de la siguiente manera: ¿Cómo elaborar un plan de contingencia y mantenimiento de las unidades de transporte de GLP a granel para mejorar el servicio de la compañía peruana de petróleo gas y gasolina?

Dicha investigación se justificó económicamente que, con el plan de contingencia y mantenimiento de las unidades de transporte de GLP a granel, mejorará el servicio de la compañía peruana de petróleo gas y gasolina y con ello la compañía mejorará sus ingresos.

Socialmente se justificó que al tener un plan de contingencia y mantenimiento de las unidades de transporte de GLP a granel se genera una mayor seguridad en los operadores y toda la población, reduciendo el riesgo de explosiones a causa de fugas y/o fallas mecánicas-eléctricas.

Legalmente se justificó que con un plan de contingencia y mantenimiento de las unidades de transporte de GLP a granel de la compañía peruana de petróleo gas y gasolina, se cumple con “Lineamientos para la Elaboración de Planes de Contingencia para el Transporte de Sustancias Peligrosas” aprobado por Resolución Administradora 1075-2016-MTC/16, Procedimiento de Reporte de Contingencia en Operaciones de Continuidad Directiva de Hidrocarburos RCD 254-2021- OS/CD, lineamientos técnicos para la supervisión de las condiciones de seguridad de criticidad alta en medios de transporte y distribuidor de GLP a granel Osinergmin 3 de agosto de 2020, Norma NFPA 58, Decreto Supremo 039-2014-EM, Reglamento aprobado por el Dr. 021-2008-MTC y el Libro Naranja de las Naciones Unidas, para sustancias peligrosas incluyendo: Clase 2 (gas) y Clase 3 (líquido inflamable), Ley N° 28256, Ley que Regula el Transporte de Sustancias y/o Residuos Peligrosos en la Tierra, Ley N° 28551 de Ley que establece la obligación de elaborar y expedir planes de emergencia, Decreto Supremo N° 021-2008 MTC, Libro Naranja Nacional Uniforme, Transporte de Mercancías Peligrosas.

Ambientalmente se justificó que el plan de contingencia y mantenimiento de las unidades de transporte de GLP a granel de la compañía peruana de petróleo gas y gasolina, se va prevenir, controlar, mitigar, cualquier incidente de fuga, explosiones, incendios o cualquier emergencia que pudiera desarrollarse dentro de esta unidad de transporte.

Esta investigación tuvo como objetivo principal la elaboración de un plan de contingencia y mantenimiento de las unidades de transporte de GLP a granel de la compañía peruana de petróleo gas y gasolina. Como objetivos específicos:

- i) Elaborar un formato de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos, designadas por la compañía asociados a las rutas de transporte de GLP;

ii) Elaborar un plan de mantenimiento preventivo para el transporte de GLP a granel del camión cisterna BBD 992 de la compañía de petróleo, gas y gasolina, incluyendo ensayos no destructivos necesarios para una evaluación periódica de sus componentes; iii) Determinar los costos de implementación de la investigación.

II. MARCO TEÓRICO

En este capítulo de la investigación se ha elaborado una rigurosa revisión de trabajos realizados en diferentes contextos nacionales e internacionales, relacionados con la línea de investigación. Se buscó apoyo para este estudio de una variedad de fuentes bibliográficas, tanto internacionales como nacionales, que definen las variables, junto con sus correspondientes medidas e indicadores, también se dan definiciones de los términos utilizados, que se detallan a continuación:

A nivel internacional Diego Venegas y Cesar Ayabaca (2019) publicaron un artículo en la revista Ingenias de la Universidad politécnica salesiana-Ecuador, titulada “ANÁLISIS DEL ALMACENAMIENTO EN SISTEMAS DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO: TANQUES ESTACIONARIOS VS. CILINDROS”. Los autores realizan una comparativa respecto a los cilindros y tanques de GLP, con respecto a temas de seguridad, calidad y economía. Primeramente, se da a conocer las propiedades del GLP, el medio de transporte, ya sea en cilindros y balones, dándose a conocer sobre el consumo del GLP en Ecuador, la problemática que existe, los materiales, métodos y por ultimo presentan los análisis de los resultados mediante tablas; concluyeron manifestando que cuanto la necesidad de que un sistema de gas estacionario tenga un tanque aumenta con el consumo porque se podrá evitar pagar por el combustible que sobra y no se utiliza.

Con respecto a los riesgos de la manipulación de hidrocarburos, Aydin et al. (2022) en su artículo “Un nuevo marco de evaluación de riesgos para la seguridad en la industria del petróleo y el gas: aplicación de imágenes difusas MABAC basadas en FMEA y BWM”, expresa que, Como una de las industrias

más riesgosas, la extracción, el transporte y el almacenamiento de petróleo y gas pueden poner en riesgo a los trabajadores. Debido a los peligros para la salud y las situaciones peligrosas que pueden provocar la muerte o lesiones personales, las medidas de seguridad son muy importantes en la industria del petróleo y el gas. Los incendios y explosiones como accidentes se encuentran entre los accidentes graves más comunes y sus causas son diferentes. El propósito de este estudio es identificar y priorizar los riesgos de incendio y explosión en el segmento medio de la industria del petróleo y el gas. Para ello, se evalúan las causas comunes de incendios y explosiones para medidas preventivas o estrategias de mitigación. Para priorizar los factores de riesgo que causan incendios y explosiones en el segmento medio de la industria del petróleo y el gas, un nuevo sistema de evaluación de riesgos consiste en el mejor-peor método (BWM) y el método de comparación de área de aproximación de borde de atributos múltiples de desenfoque de imagen (PF). -MABAC) basado en el análisis de modos y efectos de fallo (FMEA). Por lo tanto, mientras que el peso de los parámetros de riesgo en FMEA se determina mediante BWM, los factores de riesgo se evalúan mediante el método PF-MABAC para seguir las medidas de seguridad adecuadas. Para demostrar la eficacia y aplicabilidad del método de evaluación de riesgos propuesto, se realiza un estudio de caso. Finalmente, utilizando los resultados de un caso real, se realiza un análisis de sensibilidad para probar y demostrar la robustez del sistema de evaluación de riesgos propuesto.

A nivel nacional tenemos a Rafael Ruiz (2020) en su tesis titulada "Plan de transporte de petróleo y gas eliminado y su impacto en el número de accidentes en la naviera M.A.R.A". bolsa. "Para la Universidad Cesar Vallejo - Perú En la tesis propuso una solución para el transporte de gas licuado para disminuir el número de accidentes en la empresa de MARA SAC., determinando la cantidad de accidentes del año 2018 tanto como la población. Asegurando un plan de transporte el cual generara una disminución en el número de accidentes.

Leonardo Campos (2020) en la tesis titulada "Implementación del Sistema de Gestión Ambiental, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en Grandes

Transportes de GLP en CR TRANSPORTES SAC” de la Universidad Nacional del Callao - Perú. El autor implementó un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y medio ambiente en CR TRANSPORTES SAC dedicada al transporte de GLP a granel por carretera, con referencia al Código de Seguridad y Salud. 29783 y Ley “Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo” DS 005 - 2012TR. De igual forma, normas como: la Ley N° 28256 (Ley de Transporte Terrestre de Sustancias y Residuos Peligrosos) y el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Sustancias y Residuos Peligrosos, aprobado por el Dr. N° 021-2008-MTC, que regula el transporte de materiales y residuos peligrosos, así como el reglamento de seguridad D.S N° 27-94 EM para la instalación y transporte de GLP.

Miguel Rondinel y Juan Enrique (2018). En su tesis titulada “Diseño de plan de mantenimiento preventivo en recipientes de alta presión de 250psi, para el almacenamiento, transporte de GLP y su certificado de conformidad planta Zinsac del Perú -Puente Piedra (2018) de la universidad Nacional de Callao, este plan proyectó indicadores de fallo consecutivos se visualizan en contenedores de alta presión, y sus correspondientes registros e históricos se elaboran a partir del informe suministrado por la planta de suministro de GLP, Realizamos inspecciones técnicas, inspecciones no destructivas y verificaciones de fallas, realizamos diagnósticos de operatividad y planificamos y organizamos el trabajo requerido por el proyecto debe realizarse dentro de contenedores de alta presión. Recursos para el uso y realización de la gestión y dimensionamiento del plan de mantenimiento para la obtención de un certificado de conformidad según las normas existentes.

Asimismo, se ha considerado la investigación de Luis Verona (2018) titulada “Desarrollo De Un Programa De Prevención De Riesgos Y Control De Incendios Para La Planta Envasadora De Gas Licuado De Petróleo De La Empresa Jebicorp S.A.C En La Provincia De Trujillo” de la universidad nacional “pedro ruiz gallo”-Lambayeque tiene como objetivo desarrollar programas para atenuar o apagar incendios se utilizan la gestión de riesgos y el control de incendios las emergencias que puedan ocurrir en las plantas de gas licuado del petróleo. Basado en una investigación de tipo Investigación ex post facto

que satisface los criterios tanto descriptivos como experimentales. Como resultados se describió la distribución y operación de una embotelladora de gpl, lo que permitió ampliar el conocimiento para una buena investigación de análisis de riesgos. Concluye que la pérdida de contención de GLP dentro del compresor durante el envío del producto presenta el mayor riesgo posible de crear una explosión de nube de vapor no confinada.

Un plan de contingencia describe los pasos que deben tomarse para mantener las operaciones comerciales en caso de una crisis o emergencia. Son posibles huracanes, terremotos, incendios y otros fenómenos naturales. O podría ser una crisis fiscal o reputaciones.

Uno de los componentes clave que debe incluir un plan de contingencia es:

- Situaciones críticas explicadas.
- Asignación de responsabilidades.
- Elección de las medidas de respuesta apropiadas.

El Gas Licuado de Petróleo, también conocido como GLP, es un combustible elaborado a partir de una combinación de los hidrocarburos propano y butano, así como otros hidrocarburos en menor medida. Se puede hacer procesando petróleo crudo para su refinamiento o extrayendo gas natural o petróleo crudo de pozos.

*Tabla 1:
El GLP*

	MATERIAL PELIGROSO	N° DE ONU	CLASE	HOJA DE SEGURIDAD
01	Gas Licuado de Petróleo- GLP	1075	2.1	(Adjuntada en anexos)

Fuente: Elaboración propia.

CARACTERISTICAS DEL GLP

- El GLP es un combustible limpio.
- No tóxico, pero con posible riesgo de asfixia
- El contacto con la piel y los ojos puede causar irritación.
- Altamente inflamable, se quema muy rápido y produce altas temperaturas.
- El GLP se compone principalmente de propano y butano.
- El GLP se vuelve líquido a baja presión a partir de aprox. 60 y 120 psi dependiendo de la mezcla de propano-butano.
- Gran capacidad de expansión, de líquido a gas, el volumen se puede aumentar unas 270 veces.
- El GLP es más pesado que el aire en su estado gaseoso, por lo que si ocurre una fuga tiende a asentarse o asentarse en un área baja. En forma líquida, el GLP es más liviano que el agua.
- El GLP es un combustible que forma mezclas explosivas con el aire bajo ciertas condiciones, el propano tiene un límite de inflamación de 2,15% a 9,60% de gas en aire y de 1,55% a 8,60% de gas en aire para butano.

A nivel nacional, el 67,2% de la población utiliza GLP como combustible para cocinar en lugar de otros combustibles como la leña o el carbón vegetal. El GLP es utilizado por mucha gente de clase A y D para la cocina y es un producto que se puede ofrecer a un precio asequible. La existencia de la Asociación de Productores de Gas del Perú, la consideración de los beneficios de los fondos de inversión, la creación de la SOAG y la creación de un comité administrador de fondos. La industria del GLP crea oportunidades de empleo para las comunidades locales e integra nuevos asociados profesionales en la industria.

Un tanque de GLP es un recipiente a presión, diseñado para almacenar y transportar fluidos en estado líquido o gaseoso a presionar por encima a la presión ambiental o atmosférica. Esta diferencia de presiones origina que los tanques sean diseñados y fabricados bajo normativas nacionales vigentes y dichas normas o regulaciones varían según el país, necesitando establecer

parámetros tales como la máxima presión permisible y la temperatura máxima admisible.

Estos tanques de glp son mayormente utilizadas para el transporte, producción, almacenamiento y en los procesos de licuados de combustibles, son utilizados en refinerías, torres de destilación, petroquímicas, mineras, industriales y toda industria en donde se requiere almacenar y/o transportar gases licuados como el propano, butano, gas licuado de petróleo, amoniaco, gas natural vehicular, gas natural comprimido, etc.

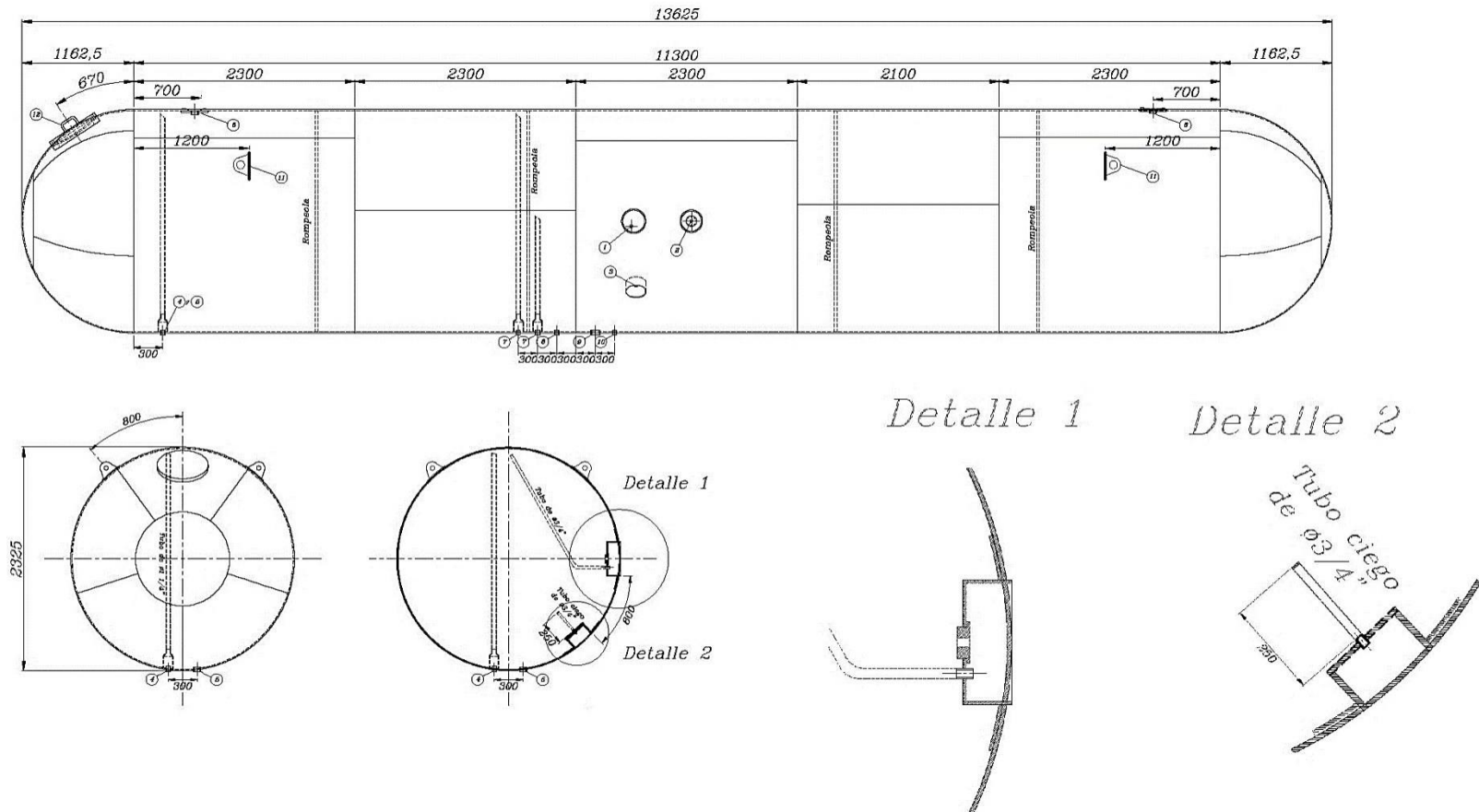


FIGURA 3: Esquema de fabricación del tanque de GLP
 Fuente: Elaboración propia

Tabla 2:
Descripción del esquema del tanque de GLP

ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	CANT.
1	COPLA DE ¾", VALVULA DE NIVEL DE ¾" CON DOS MANOMETROS	A3805C	REGO	1
2	BRIDA PARA MAGANATEL DIAMETRO INT. 2.32" (52MM)	ME930	MEC	1
3	COPLA DE ½", TERMOMETRO ¾" CON TUBO CIEGO	-----	MEC	1
4	COPLA DE 1 ¼", VALVULA DE EXCESO DE FLUJO DE 1 ¼", CON TUVO DE 1 ¼"	3282C	REGO	1
5	COPLA DE 2", VALVULA INTERNA DE 2"	A3212R250	REGO	1
6	COPLA DE 3", VALVULA DE SEGURIDAD DE 3"	A8436G	REGO	2
7	COPLA DE ¾", VALVULA DE EXCESO DE FLUJO DE ¾"	3272G	REGO	2
8	COPLA DE 1 ¼", VALVULA CHECK DE 1 ¼"	A3176	REGO	1
9	COPLA DE 2", VALVULA INTERNA DE 2"	A3212R175	REGO	1
10	COPLA DE 1 ¼", VALVULA DE DRENAJE DE 1 ¼"	75791U	REGO	1
11	CANCAMOS DE IZAJE	-----	-----	4
12	MANHOLE DIAMETRO INT. 16"	-----	-----	1

Fuente: *Elaboración propia*

Los tanques de GLP deben tener como mínimo los siguientes componentes:

- Válvula interna para ingreso y retorno de GLP
- Válvula de exceso de flujo para línea de vapor
- Válvula de seguridad de 250psi
- Accionador de cierre de emergencia
- Válvula de drenaje
- Manómetro calibrado de 0 a 300psi
- Manómetro de contraste de 0 a 300psi
- Termómetro
- Válvula de nivel
- Medidor de nivel

La válvula interna se instala en la entrada y salida de líquido o vapor de recipiente a presión para controlar el flujo de GLP es mayormente usado en tanques cisterna de GLP o tanques sobre camión, también es usado en tanques de almacenamiento estacionarios de gas centros y estaciones de servicio.

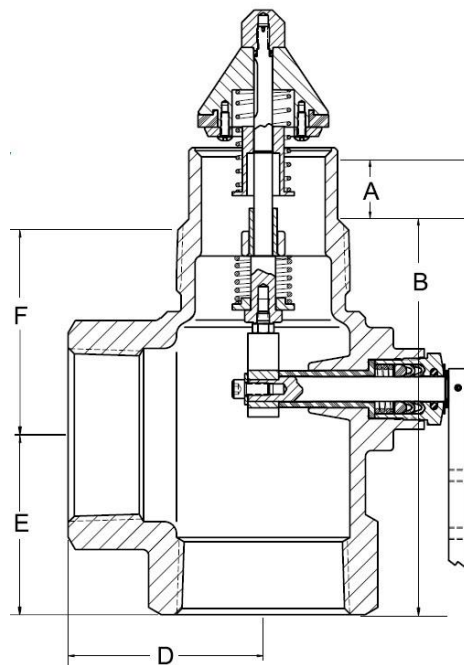


Figura 4: Válvula interna
Fuente catalogo REGO

Figura 5:
Características de la válvula interna

Número de parte	Conexión de Entrada NPT M.	Conexión de Salida NPT F.	Flujo de Cierre (GPM) Medio Cople		Flujo de Cierre (GPM) Cople Entero		Capacidad de Vapor Gas-LP (SCFH/ Propano)		A	B	C	D	E	F	Accesorios	
			GLP	NH3	GLP	NH3	25 PSIG Entrada	100 PSIG Entrada							Palanca Térmica	Actuador Neumático
A3212RT105	2"	2"	105	95	65	59	-	-	1 ⁹ / ₁₆ "	4 ¹¹ / ₁₆ "	4 ¹ / ₈ "	-	-	-	A3213TL	A3213PA
A3212RT175			175	158	100	90	-	-								
A3212RT250			250	225	130	117	-	-								
A3213RT150	3"	3"	150	135	125	113	-	-	1 ¹ / ₂ "	7 ¹⁵ / ₁₆ "	4 ¹ / ₄ "	3 ⁷ / ₈ "	4 ¹ / ₂ "	3 ¹ / ₂ "		
A3213RT200			200	180	160	144	44,100	75,100								
A3213RT300			300	270	250	225	57,900	90,500								
A3213RT400			400	360	325	293	71,400	121,300								

Fuente: Catalogo REGO

La válvula de alivio está diseñada para llenar con líquido o vapor, para extraer y devolver vapor a un tanque o cadena larga, el mecanismo funciona activando un resorte que se cierra solo cuando el flujo de líquido a través de la válvula crea la fuerza suficiente para superar la fuerza del resorte que la abriría allí..



Figura 6: Válvula de exceso de flujo

Fuente catalogo REGO

Figura 7:
Válvula de exceso de flujo (Fuente catalogo REGO)

Número de Parte	Latón o Acero	A Conexión de Entrada (NPT M.)	B Conexión de Salida (NPT F.)	C Hexágono Para Llave	D Longitud Apropriadada Efectiva	Flujos Aproximados Cierre*		
						Líquido (GPM Propano)	Vapor SCFH (Propano)	
							Entrada de 25 PSIG	Entrada de 100 PSIG
12472	Latón	¾"	¾"	1 ½"	1 ¾"	4	1,050	1,700
3272E						10	2,100	3,700
3272F						15	2,800	5,000
3272G						20	3,700	6,900
A3272G	Acero							
3282A	Latón	1 ¼"	1 ¼"	2"	1 ⅞"	30	5,850	10,000
3282B						40	7,600	13,600
3282C						50	9,000	16,300
A3282C	Acero							
7574	Latón	1 ½"	1 ½"	2 ¼"	1 ¾"	90	15,200	28,100
7574L						70	14,000	25,000
3292A	Acero	2"	2"	2 ⅝"	1 ⅞"	75	14,200	24,800
A3292A						100	18,100	32,700
3292B						100	18,100	32,700
A3292B						100	18,100	32,700
A3292C	Acero					122	22,100	37,600

Las válvulas de seguridad se utilizan principalmente para aliviar la presión. A una distancia moderada del tanque, cuando la presión supera repentinamente la capacidad de salida total, la válvula se abre a la capacidad de salida total, aliviando rápidamente la sobrepresión, para usar con camiones ASME con accesorios NPT de 2" y 3".



Figura 8: Válvula de seguridad
Fuente catalogo REGO

Figura 9:
Válvula de exceso de flujo

Número de parte	Calibración de Comienzo a Descarga en PSIG	Conexión a Recipiente	Alto Global (Aprox.)	Alto Sobre Junto (Aprox.)	UL (a 120% de la Presión Fijada)	ASME (a 120% de la Presión Fijada)	Para Uso en Recipientes con Area de Superficie hasta de:*	Tapa Protectora (Incluida)
A8434N	265	NPT M. de 2"	9 1/16"	1/2"	3700	3659	175 Pies ²	A8434-11B
A8434G	250					3456		
A8436N	265	NPT M. de 3"	17 3/8"	3/4"	10210	9839	602 Pies ²	A8436-11B
A8436G	250					9598		

* Según Panfleto #58 de NFPA, Apéndice D. El área que se muestra es para un volumen de flujo ya sea UL o ASME—cualquiera que sea mayor.

Fuente catalogo REGO

Las válvulas de drenaje ofrecen una forma conveniente de evacuar liquido de tanques, cuentas con unas roscas nps de 1" tanto en la salida como en la entrada del adaptador, esto para prevenir su activación sin la utilización de su adaptador 7590U-10.



7590U
con
Tapa

Figura 10: Válvula de drenaje
(Fuente catalogo REGO)

Figura 11:
Válvula de drenaje (Fuente catalogo REGO)

Número de Chek-Lok®	Conexión de Entrada	Conexión de Salida	Hexágono Para Llave	Longitud Total Aproximado	Tapa Llave Hex Plana	Flujo de Cierre Aproximado, Líquido GPM (Propano)*
7590U	NPT M. de 3/4"	UNF de 1 5/8"	1 5/8"	1 11/16"	1 5/16"	20
7591U	NPT M. de 1 1/4"		1 3/4"	1 11/16"		35

* Basado en una instalación horizontal de la válvula de exceso de flujo. Los flujos se incrementan levemente si las válvulas son instaladas con la salida arriba y levemente menos con la salida abajo.

NOTA: Multiplique el volumen de flujo por .94 para determinar el flujo de butano líquido.

Los manómetros se usan para medir presiones de fluidos líquidos o gaseosos, vienen en una gran variedad de tamaños y parámetros para la industria de GLP, estos tienen una conexión NPT M de ¼”.

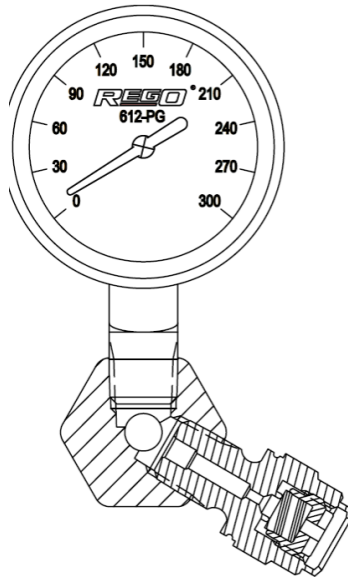


Figura 12: Manómetro
Fuente catalogo REGO

Figura 13:
Manómetro

Número de Parte	Servicio	Material del Cuerpo	Presión Máxima	Tamaño	Divisiones de Incremento			
2434A-2*	Sólo Gas-LP	Acero	35" C.A. y 20 oz. (Dual)	2½"	1" C.A. y 1 oz.			
2434-2**			30 PSIG	2"	½ PSI			
3226A-3			60 PSIG		1 PSI			
2411		Latón	Acero	100 PSIG	2½"	2 PSI		
5575				300 PSIG			5 PSI	
5547		Acero	Latón	500 PSIG	2"	20 PSI		
5576				60 PSIG			2½"	5 lb.
1286				150 PSIG				
1178		NH ₃ y Gas-LP	Acero	400 PSIG	2½"	5 lb.		
948				60 PSIG				
948B				150 PSIG				
1183		NH ₃ y Gas-LP	Acero	400 PSIG	2½"	5 lb.		
A8060	60 PSIG							
A8150	150 PSIG							
A8400	NH ₃ y Gas-LP	Acero	400 PSIG	2½"	5 lb.			
A8060			60 PSIG					
A8150			150 PSIG					

Fuente catalogo REGO

La válvula de nivel combina la conexión de un manómetro y un indicador de nivel fijo, cuenta con una válvula de corte que evita que el manómetro esté sometido a una presión constante, alargando así su vida útil y mejorando su precisión, así como un alivio de presión válvula de venteo para generar compensación en blanco.



Figura 14: *Válvula de nivel*
Fuente catalogo REGO

Figura 15:
Válvula de nivel

Número de parte	Conexión al Recipiente	Conexión de Servicio	Venteo de Nivel de Líquido
A2805C	NPT M. de ¾"	NPT H. de ¼" para Montaje de manómetro	Perilla*

* Tiene una apertura de NPT H. de ⅛" para instalar un tubo de nivel separado.

Fuente catalogo REGO

El medidor de volumen es diseñado para indicar el contenido preciso de GLP en los tanques de GLP.



Figura 16: *Medidor de nivel*

Fuente catalogo ROCHESTER

Figura 17:
Medidor de nivel

Part #	Mates With	Type	Material	Thread	Dimensions
0022-00029	6300 Series	2 ½" NPT	Forged Steel	½"-13UNC-2B	Reference dwg. A
0022-00030		Welding			Reference dwg. B
0022-00500					Reference dwg. C
0022-00525	Y6300 Series ONLY	2" NPT sch. 80			Reference dwg. D

Fuente catalogo ROCHESTER

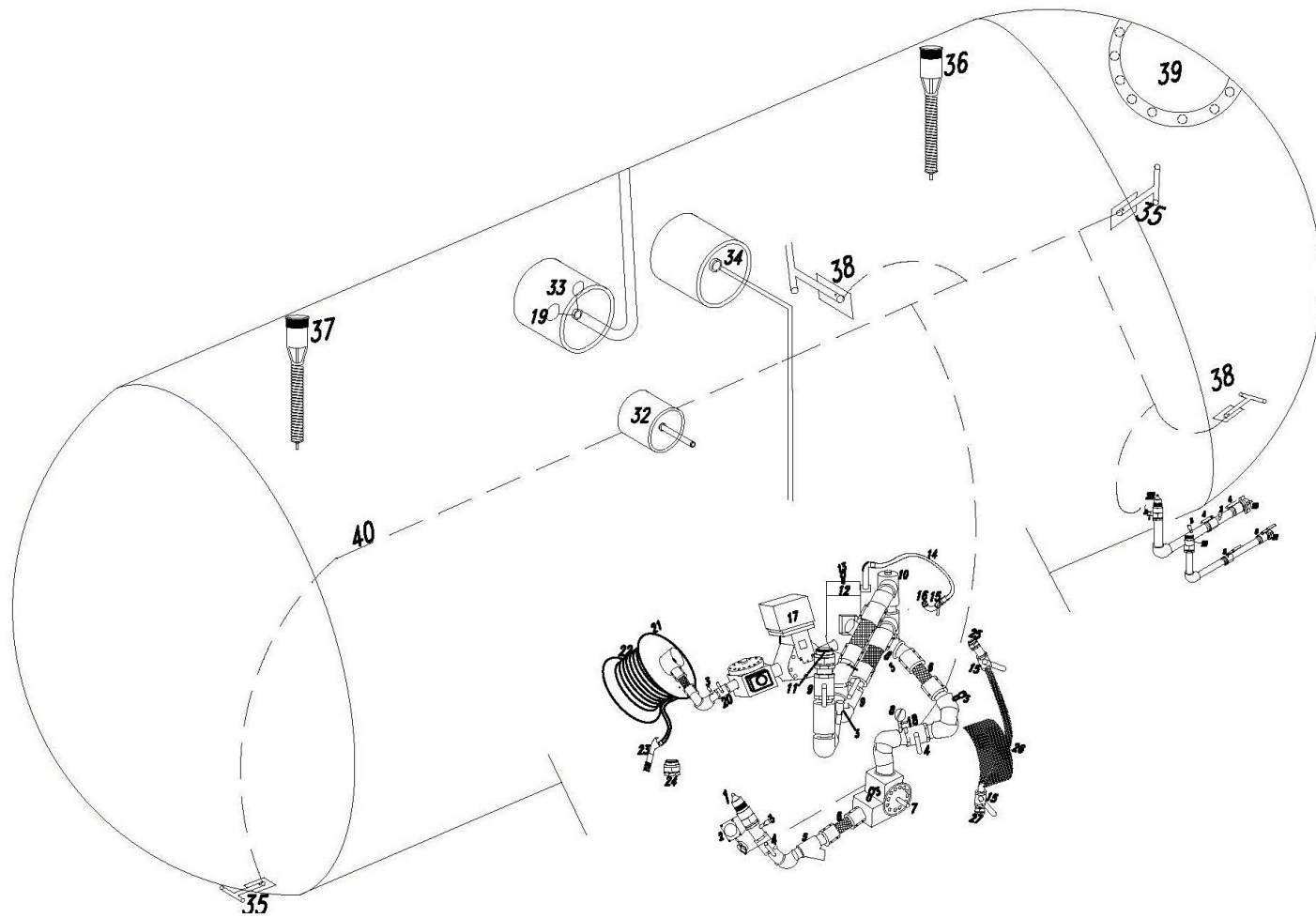


Figura 18: Esquema de instalación de válvulas del tanque de GLP
Fuente: *Elaboración propia*

Figura 19:
Descripción del esquema de instalación de válvulas del tanque de GLP

ITEM	CANT.	DESCRIPCION	MARCA	MODELO
1	1	Válvula Interna de 2"	REGO	A3212R105
2	2	Actuador Neumatico 212°F	REGO	A3212RA
3	9	Valvula de alivio hidrostático	REGO	3127U
4	4	Válvula apolo de paso de Ø2"	APOLO	600CWP
5	1	Filtro Y Ø2"	PYPESA	600CWP
6	2	Manguera flexible de nitrilo 2PLG350psi	PARKER-LPHOSE	MH6737
7	1	BOMBA DE GLP	BLACKMER	LGLD2E
8	1	Manometro de 1/4" x 0-300	TUCKSON	2 1/2" DIAL
9	4	Válvula de paso de Ø1/4"	APOLO	600CWP
10	1	Valvula By pass	BLACKMER	BV1.25A
11	1	Valvula Check de 1 1/4"	REGO	A3176
12	1	Eliminador de Vapor	LiquidControls	A2343A
13	1	Valvula de alivio hidrostático	REGO	3127U
14	1	Manguera de GLP 1/2" X350PSI	PARKER	7132
15	2	Válvula de paso 1/2"	APOLO	600CWP
16	1	Valvula de exceso de flujo 3/4"	REGO	3272G
17	1	Contometro	LiquidControls	MA7-10
18	1	Válvula de paso 1/4"	APOLO	600CWP
19	1	Manometro de 1/4" x 0-300	SHM	2 1/2" DIAL
20	1	Válvula de paso de 1"	APOLO	600CWP
21	1	Carrete	PYPESA	SIMPLE
22	1	Manguera para GLP 1"	PARKER	7132
23	1	Válvula de Acción Rapida 1"	REGO	A7797A
24	1	Valvula de drenaje 1/4"	REGO	7591U
25	1	Valvula de exceso de flujo 3/4"	REGO	3272G
26	1	Manguera para GLP 1/2" X350PSI	PARKER	7132
27	1	Acople de Manguera 3/4"	REGO	3171A
28	1	Válvula Interna 2"	REGO	A3212R250
29	1	Válvula Exeso Flujo 1/4"	REGO	3282C
30	1	Adaptador 3/4" MACME x 2"	REGO	5769H
31	1	Adaptador 1 3/4" MACME x 1/4"	REGO	5765F
32	1	Termometro (-20°C +120 C°)	ASES	1/2"
33	1	Válvula de Nivel de Ø3/4"	REGO	A2805C
34	1	Medidor de Volumen	MAGNETEL	DIAL N.5-3210
35	2	Control neumatico	PESA	LLCP
36	1	Válvula de Seguridad de 3"(250PSI)	REGO	A8436G
37	1	Válvula de Seguridad de 3"(250PSI)	REGO	A8436G
38	2	Pulsador neumatico	PESA	LLCP
39	1	Manhole circular diametro Interior 16"	ZINSAC	16 INCH
40	1	Tuberia neumatica	TECTUBOS	3/8 300 PSI

Fuente: Elaboración propia

El Mantenimiento trata de asegurar que los sistemas, equipos y estructuras estén en buenas condiciones y funcionen correctamente, de modo que puedan cumplir con sus propósitos de manera eficiente y segura., esta definición aplica para una gran variedad de campos ya sea para bienes físicos o virtuales. Hay diferentes tipos de mantenimiento, que se pueden clasificar según el alcance y el enfoque; por ejemplo, el mantenimiento preventivo que consiste en realizar tareas de manera regular y programada para evitar problemas futuros. El mantenimiento correctivo, por su parte, se lleva a cabo cuando ya existe algún problema o fallo, con el objetivo de solucionarlo y restablecer el funcionamiento normal. El mantenimiento predictivo, por último, se basa en el uso de tecnologías avanzadas para anticipar posibles fallos y tomar medidas preventivas antes de que ocurran.

El mantenimiento es importante por diversas razones. En primer lugar, permite prolongar la vida útil de los equipos y sistemas, reduciendo los costos a largo plazo. Además, el mantenimiento preventivo puede ayudar a evitar averías o paradas no planificadas, lo que puede tener un impacto negativo en la producción y la eficiencia de la organización. Por último, el mantenimiento adecuado es esencial para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores y usuarios.

Aunque el mantenimiento es fundamental, no siempre se le da la importancia que merece. Muchas veces se ve como un gasto innecesario o se prioriza otras actividades por encima de él. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el mantenimiento es una inversión a largo plazo y que puede ahorrar dinero y evitar problemas a largo plazo.

Para llevar a cabo un buen mantenimiento es necesario contar con un plan o programa detallado que incluya tareas específicas, frecuencias de realización y responsabilidades. Además, es importante contar con un equipo de mantenimiento capacitado y con los recursos necesarios para llevar a cabo las tareas de manera adecuada.

En conclusión, el mantenimiento es una parte esencial de cualquier organización y debe ser considerado como una inversión a largo plazo.

El mantenimiento de los tanques de GLP a granel incluye una serie de tareas preventivas y correctivas, que deben realizarse de manera regular para garantizar la seguridad y la eficiencia del sistema. Algunas de estas tareas incluyen:

- Revisión visual: se realiza una inspección visual del tanque para verificar que no haya daños evidentes en la estructura, la pintura o los componentes.
- Pruebas de presión: se realizan pruebas de presión en el tanque para verificar que esté resistiendo de manera adecuada la presión interna y externa.
- Inspección de componentes: se realiza una inspección de los componentes del sistema de almacenamiento y distribución de GLP, como válvulas, manómetros y dispositivos de seguridad, para asegurar que estén en buen estado y funcionando correctamente.
- Limpieza: se lleva a cabo una limpieza regular del tanque y sus componentes para mantener la higiene y evitar la acumulación de suciedad y residuos.
- Reparaciones: cuando se detecta algún problema o fallo en el tanque o sus componentes, se llevan a cabo reparaciones o cambios de componentes para solucionar el problema y garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

Tipo de investigación:

La presente investigación fue de tipo aplicada, ya que se empleó el conocimiento científico y los medios adquiridos durante la formación académica, para cubrir una necesidad. (CONCYTEC, 2018)

Diseño de investigación:

El diseño de la investigación fue no experimental – transversal descriptivo ya que la variable independiente no se cambió a propósito. Asimismo, el plan de contingencia y mantenimiento se realizó en base a información obtenida mediante las fichas o formatos documentarios, datos obtenidos anteriormente en investigaciones ya existentes.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Elaboración de un plan de contingencia y mantenimiento de la cisterna BBD-992.

Variable dependiente: Mejorar el servicio de la compañía peruana de petróleo gas y gasolina.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

En esta tesis la población fue conformada por todas las unidades móviles de la compañía de petróleo gas y gasolina SAC.

- **Criterios de inclusión:** Camión cisterna de 14 000Galones BBD-992.
- **Criterios de exclusión:** Camión de combustibles líquidos

Muestra

La muestra fue el camión cisterna BBD-992 de 14000Galones con serie TMG-ZI-001-2020 de la compañía de petróleo gas y gasolina SAC que se determinó en base a la necesidad de contar con un plan de contingencia y mantenimiento.

Muestreo

En esta tesis la población fue conformada por todas las unidades método a utilizar será el muestreo no aleatorio o por conveniencia. En otras palabras, responde a características de interés para el investigador, así como a la selección deliberada de individuos de la población. (Ruiz, 2018)

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas:

Análisis documental: El análisis documental o análisis de documentos, representa la información de los documentos en un registro estructurado, reduciendo toda la documentación en formatos simplificados.

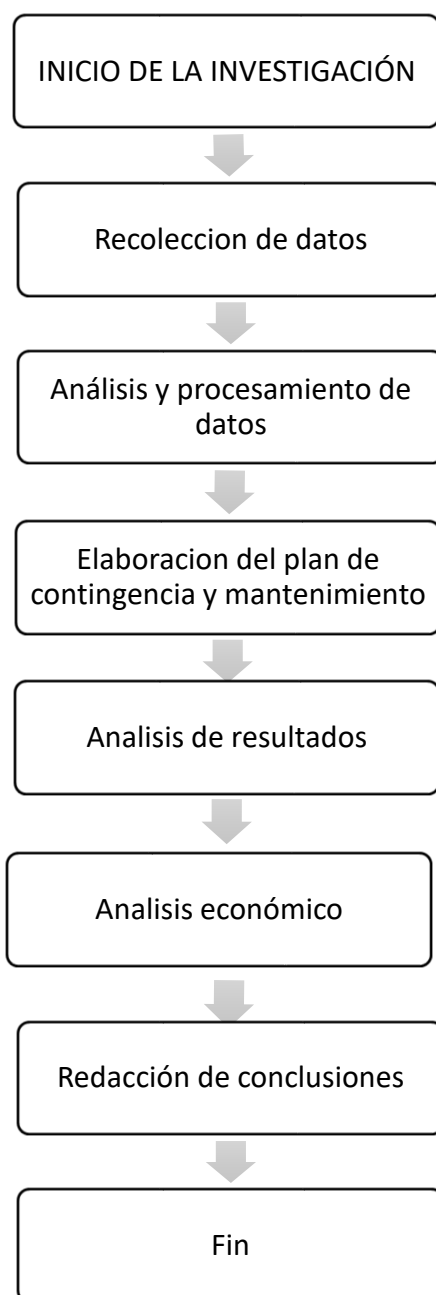
De los siguientes reglamentos “Lineamientos para la Elaboración de Planes de Sustancias Peligrosas, Incluyendo: Clase 2 (Gas) y Clase 3 (Líquidos Inflamables), Ley N° 28551, Que Establece la Obligación de Elaborar y Presentar Planes de Contingencia, Decreto Supremo N° 021-2008 MTC, Estados Naciones Libro Naranja Transporte de mercancías peligrosas.

Esta técnica ayudó a asegurarse de que la empresa tenía documentos y que estaban correctamente archivados, verifíquelos y analícelos. Este conocimiento permitió identificar las variables que inciden en el proceso de embotellado de GLP y los recursos empleados. La herramienta utilizada fue una lista de verificación de análisis de documentos.

Instrumentos de recolección de datos:

- Fichas técnicas
- Encuestas

3.5. Procedimientos



3.6. Método de análisis de datos

El análisis de datos la presente investigación se dio a través de 6 fases, Primero se seleccionó un software apropiado para analizar los datos (Microsoft office Word, Microsoft office Excel). segundo se ejecutó el programa seleccionado y se introdujo la información recolectada, Tercero, se analizó los datos. Cuarto, se diseñó el plan de contingencia y mantenimiento de la unidad BBD-997 de la compañía de petróleo gas y gasolina. Quinto, Se preparo los resultados para presentarlos en las conclusiones.

3.7. Aspectos éticos

Debido a la importancia de las actividades científicas para la sociedad, especialmente la naturaleza humana, el presente trabajo se sometió a los principios y valores éticos, con el fin de evitar cualquier evento o hecho que pueda implicar un conflicto de intereses, respetando el “Código de ética en investigación de la Universidad Cesar Vallejo”.

IV. RESULTADOS

4.1. Elaborar un formato de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos asociados a las rutas de transporte de GLP designadas por la compañía. Establecer una brigada de emergencia con sus respectivas funciones y procedimientos para acciones de prevención, respuesta y mitigación.

- Se identificaron todos los factores que pudieran causar daño o lesiones en el proceso de carga y descarga, luego se evaluaron los riesgos que presentan y se determinó la probabilidad de que el peligro se materialice y el impacto que puede ocasionar, con ello determinamos las medidas de control que son necesarias.

A continuación, se presenta el I.P.E.R.C. correspondiente para la identificación de todos los factores de riesgo y peligro:

Figura 20:

Formato de IPERC (Elaboración propia)

ANALISIS DE RIESGOS Y SU CONTROL																							
PROCESO	ACTIVIDAD	ELEMENTO EXPUESTO	RUTINARIO O NO RUTINARIO.	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD DEL RIESGO		CONTROLES									
						Índice de Personas Expuestas (PE)	Índice Procedimientos Existentes (PR)	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición al Riesgo (ER)	Índice de Probabilidad IP=(PE+PR+C+ER)		Probabilidad * Severidad	Nivel del Riesgo	Controles de Ingeniería	Controles Administrativos	Usar EPP	Índice de Personas Expuestas (PE)	Índice Procedimientos Existentes (PR)	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición al Riesgo (ER)	Índice de Probabilidad IP=(PE+PR+C+ER)		
CARGA DE GLP.	MANIPULACION DE GLP LIQUIDO, CARGA, EN PLANTA DE PLUSPETROL-PISCO.	OPERADOR	R	EXPOSICION A GLP LIQUIDO	QUEMADURAS, DAÑO OCULAR	1	2	1	2	6	1	6	BAJO	-	CAPACITACION	USO DE LENTES, GUANTES Y ROPA ADECUADA	1	1	1	2	5		
				COMBUSTIBLE , VAPORES DE COMBUSTIBLE	INCENDIO DEFLAGRACION	1	2	2	3	8	1	8	BAJO	DISEÑO DE UNIDAD CON SISTEMA ELECTRICO ANTIEXPLOSIVO DE LAS UNIDADES DE GLP, CUMPLIMIENTO DE PROCCIMIENTO DE CARGA Y DESCARGA	CUMPLIR PROCEDIMIENTO DE AISLAR EL AREA DE OPERACIÓN DE DESCARGA PARA QUE NO HAYA PERSONAS AJENAS AL SERVICIO,	USO DE LENTES, GUANTES Y ROPA ADECUADA,	1	1	1	3	6		
	MANIPULACION DE GLP VAPOR, CARGA, EN PLANTA DE PLUSPETROL-PISCO.	OPERADOR	R	MANIPULACION DE VAPORES A PRESION	EXPLOSION, QUEMADURAS	1	2	2	2	7	1	7	BAJO	SOLO TANQUES AUTORIZADOS POR OSINERGMMN, SOLO USO TANQUES CON INSPECCION VIGENTE, CUMPLIMIENTO DE PROCCIMIENTO DE CARGA Y DESCARGA	CAPACITACION EN MANIPULACION DE COMBUSTIBLES A PRESION	USO DE LENTES, GUANTES Y ROPA ADECUADA, OREJERAS	1	1	1	2	5		
				SOBRE LLENADO A TANQUE DE GLP	DESCARGA DE COMBUSTIBLE REPENTINO	1	2	3	2	8	1	8	BAJO	CUMPLIR EL % DE LLENADO INDICADO EN PLAQUETA DE TANQUE, CUMPLIMIENTO DE PROCCIMIENTO DE CARGA Y DESCARGA	CUMPLIR PROCEDIMIENTOS, DE FABRICANTE,	USO DE LENTES, GUANTES Y ROPA ADECUADA, TAPON AUDITIVO	1	1	1	3	6		
DESCARGA DE GLP.	MANIPULACION DE GLP LIQUIDO, DESCARGA EN EESS	PEATONES,	R	EXPOSICION A VAPORES DE GLP	INGESTION DE VAPOR DE GLP, MAREOS, ASFICCIA	1	2	2	2	7	1	7	BAJO	AISLAR A PEATONES Y TRABAJADORES AJENOS DEL ESTABLECIMIENTO Y CURIOSOS CUMPLIMIENTO DE PROCCIMIENTO DE CARGA Y DESCARGA	AISLAR A PEATONES Y TRABAJADORES DEL ESTABLECIMIENTO COMO PARTE DE PROCEDIMIENTO	USO DE LENTES, GUANTES Y ROPA ADECUADA, TAPON AUDITIVO	1	1	1	2	5		
	MANIPULACION DE GLP LIQUIDO, DESCARGA EN EESS	INSTALACIONES, VEHICULOS CERCANOS, INFRAESTRUCTUA	R	COMBUSTIBLE AL AIRE LIBRE	INCENDIO, DEFLAGRACION	1	2	2	2	7	1	7	BAJO	INDICAR A ESTABLECIMIENTO QUE SEÑALICE ZONA DE CARGA Y DESCARGA COMO ZONA PELIGROSA, CUMPLIMIENTO DE PROCCIMIENTO DE CARGA Y DESCARGA	CAPACITACION A PERSONAL DE ESTABLECIMIENTO	USO DE LENTES, GUANTES Y ROPA ADECUADA, TAPON AUDITIVO	1	1	1	2	5		
	RETIRO DE UNIDAD GLP DE PUNTO DE DESCARGA EN EESS	OPERADOR, TRANSEUNTES	R	DESPRENDIMIENTO DE MANGUERAS, FUGAS DE GAS	INCENDIO, POR FUGAS, DAÑO A LA PROPIEDAD, DAÑOS A TERCEROS	1	2	2	2	7	1	7	BAJO	EL OPERADOR DEBE VERIFICAR QUE LAS UNIDADES ESTEN DISEÑADAS CON SISTEMA DE BLOQUEO MENTRAS DURA LA OPERACION, CUMPLIMIENTO DE PROCCIMIENTO DE CARGA Y DESCARGA	CAPACITACION A PERSONAL QUE REALIZA LA CARGA Y DESCARGA, DEMARCAR LIMITES DE ZONA DE OPERACIÓN, LEJOS DE PEATONES	USO DE LENTES, GUANTES Y ROPA ADECUADA, TAPON AUDITIVO	1	1	1	2	5		

Figura 21:
Categoría de análisis del IPERC.

ESTIMACIÓN Y VALORACION DEL RIESGO				
Índice	Personas Expuestas (PE)	Procedimientos Existentes (PR)	Capacitación (C)	Exposición al Riesgo (ER)
1	De 1 a 5	Existen son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado, identifica peligros, evalúa riesgos asociados y adopta medidas de control	al menos 5 veces al día
2	De 6 a 12	Existen parcialmente o no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, identifica peligros, evalúa riesgos asociados, pero no adopta medidas de control	entre 5 y 10 veces al día
3	Mas de 12	No existen	Personal no entrenado, no identifica peligros, ni evalúa riesgos asociados.	más de 10 veces al día.
Índice de Probabilidad: IP= (PE+ PR+C+ER)				

ÍNDICE DE LA MAGNITUD DE LA LESIÓN - SEVERIDAD		
Índice	Severidad	Significado
1	Ligeramente Dañino (LD)	Efecto sobre las personas: *Sin lesión / lesión sin discapacidad: Pequeños cortes o magulladuras. *Incomodidad: Malestar, dolor de cabeza. Efecto sobre los bienes: Pérdida parcial de la propiedad o producto que no interfiere en el proceso.
2	Dañino (D)	Efecto sobre las personas: *Lesión con incapacidad temporal: Fracturas menores. *Daño a la salud reversible: Dermatitis, asma, trastornos musculoesqueléticos. Efecto sobre los bienes: Pérdida parcial de la propiedad con interrupción del proceso. Retorno a condiciones normales en breve tiempo.
3	Extremadamente Dañino (ED)	Efecto sobre las personas: *Lesión con incapacidad permanente / muerte: Amputaciones, fracturas mayores. *Daño a la salud irreversible: Intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones letales. Efecto sobre los bienes: Pérdida total de la propiedad, posibilidad de retorno a condiciones normales o pérdida parcial de la propiedad con interrupción prolongada del proceso. Posibilidad costosa de retorno a condiciones normales.

Probabilidad	Severidad del Daño		
	(LD) (1)	(D) (2)	(ED) (3)
Poco Probable	Bajo (4)	Bajo (5-8)	Medio (9-16)
Probable	Bajo (5-8)	Medio (9-16)	Alto (17-24)
Muy Probable	Medio (9-16)	Alto (17-24)	Alto (25-36)

Probabilidad	Significado
Poco Probable	Posibilidad baja/nula que un trabajador sufra un daño para la salud/seguridad
Probable	Posibilidad de que un trabajador sufra un daño para la salud/seguridad
Muy Probable	Se materializa en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud/seguridad de los trabajadores.

4.1.1. Se determinó un equipo de personas responsables de manejar y responder a emergencias relacionadas con el transporte de gas licuado de petróleo (GLP) a granel. Esta brigada debe estar capacitada en el manejo de emergencias y tener conocimientos específicos sobre el transporte de GLP a granel, incluyendo cómo manejar fugas o incendios.

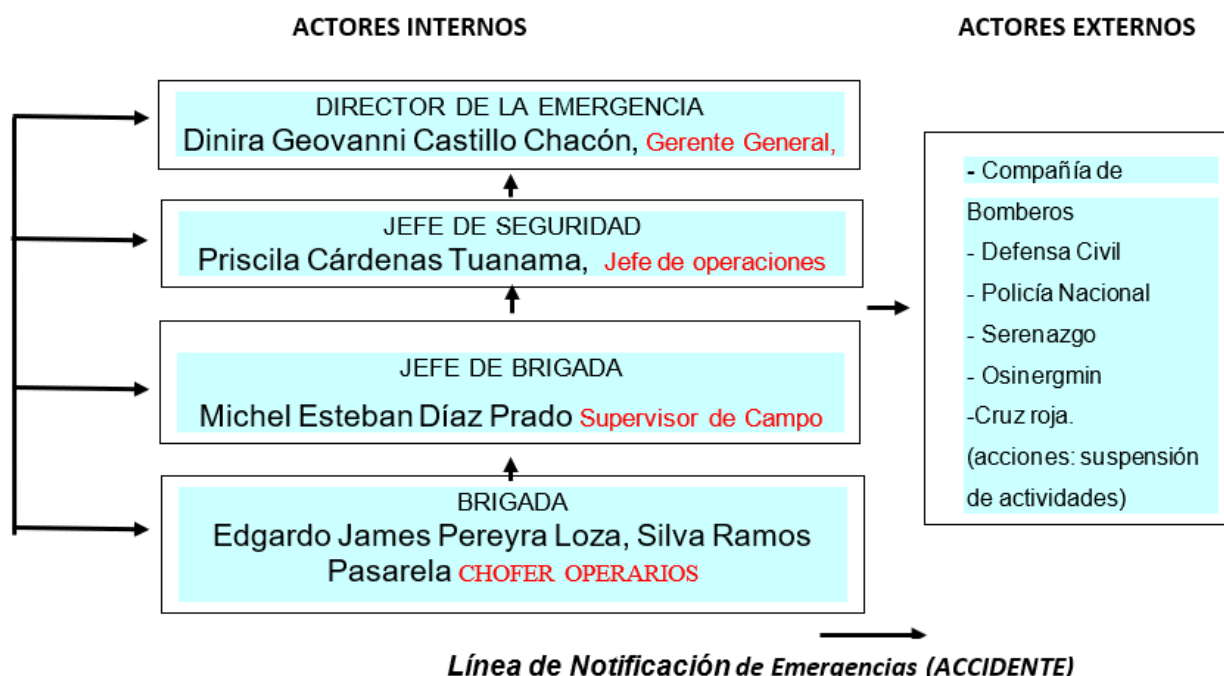


Figura 22: Mapa de distribución de brigada de emergencia
 Fuente: Elaboración propia

Funciones del director de la emergencia

- Como máxima autoridad, las situaciones de emergencia deben ser reportadas de inmediato. • En caso de emergencia, el puesto lo ocupa el jefe de emergencia en caso de ausencia.
- Notifique al departamento de bomberos que ha ocurrido una emergencia.
- Evaluar la situación, planificar, gestionar y coordinar las actividades operativas y administrativas con el director de seguridad.
- Actuar como enlace con el grupo que forma el apoyo externo. Toda coordinación o acción tomada debe ser reportada al Gerente de Operaciones de Seguridad
- Cuando reciba apoyo externo, informe la naturaleza de la emergencia y las acciones realizadas hasta la fecha.

Funciones del jefe de seguridad

- Evaluar la situación, planificar, gestionar y coordinar las actividades operativas y administrativas hasta la llegada del personal de gestión de emergencias.
- Responsable de controlar las actividades de operaciones de emergencia.
- Solicitar personal de manejo de emergencias para brindar apoyo de personal y equipo.
- Especificar el tipo de alarma a utilizar. • Coordinar la evacuación y retorno de empleados y público. • Asegurar el área de emergencia, permitir el acceso de brigadistas y personal especializado.
- Supervisar el trabajo de los equipos de control de emergencia, evacuación y primeros auxilios.
- Coordina la atención y evacuación de la(s) víctima(s) al centro de emergencia hospitalaria más cercana.

- Finalizado el evento, ayuda en la evaluación de daños, salvamento y recuperación de equipos.
- En caso de choque, despiste o vuelco, fuga de gas según riesgo encontrado, será primordial el aviso directo a la policía y bomberos para el control externo de la situación, dará todo el apoyo administrativo.

Funciones del jefe de brigada:

- Participar y liderar el trabajo de los equipos de control de emergencia, evacuación y primeros auxilios.
- Es el responsable del ataque de emergencia directo. • Detener y reanudar el transporte, carga y descarga.
- Determinar las medidas de protección adecuadas para los participantes.
- Dependiendo del tipo de emergencia que se presente, instruye al equipo de emergencia, qué equipo y deben movilizarse y utilizarse materiales tales como: extintores, arena, frazadas, botiquines de primeros auxilios u otros materiales o equipos necesarios para su contención.
- Los equipos y herramientas de seguridad serán revisados regularmente.
- Verifique que las rutas de escape y las áreas seguras estén despejadas.
- Solicitar apoyo personal y de instalaciones de un oficial de seguridad.
- Facilita la evaluación de daños, el salvamento y la recuperación una vez finalizado el incidente.
- En caso de colisión, negligencia o vuelco, se da prioridad a las fugas de gas, evacuación y primeros auxilios relacionados con los riesgos identificados y se gestiona la situación en coordinación directa con apoyo externo.

Funciones del chofer operario

- Dará aviso inmediato al comité de seguridad, según la secuencia o línea de comunicación
- En caso de choque, despiste o vuelco, fuga de gas según riesgo evaluado en estado ileso y consiente, se pondrá a buen resguardo y podrá pedir apoyo externo de manera inmediata si es que la línea de comunicación tiene retrasos.
- Así mismo estando a buen resguardo comunicara o anunciara a los transeúntes u otros vehículos de despejar la zona dado que ante un despiste el riesgo de explosión, derrame, o catástrofe es alto.

4.1.2. Se determino el procedimiento de acciones de prevención, respuesta y mitigación antes y después de la emergencia

ANTES DE LA EMERGENCIA

El comité de seguridad reconocerá las zonas de peligro, rutas críticas en el recorrido, puntos de despiste o vuelco de unidad, identificará las zonas de seguras en las rutas, en caso de las instalaciones de carga y descarga reconocerán las rutas de evacuación que se encuentren libres de obstáculos. Se encargará de que todos los equipos de seguridad de la unidad de transportes estén perfectamente ordenados y en el lugar correspondiente, verificando el buen funcionamiento de los equipos contra incendio (extintores) así como la existencia del botiquín en las actividades, verificar el funcionamiento de los pulsadores de emergencia de corte de válvulas, supervisar que se cumpla el procedimiento de carga y descarga, realizar la señalización de las zonas de seguridad internas y externas del local donde se realicen los trabajos.

DESPUES DE LA EMERGENCIA

El comité de seguridad custodia el área de emergencia, luego del establecimiento del área de seguridad externa, se realizarán operaciones de control, seguridad y evacuación, en caso de emergencia no se permitirá el ingreso de personas no autorizadas a la instalación, habrá espacio para acceso a apoyo externo y evacuación de personal

El equipo de apoyo se mantendrá en todo Calma e informar por escrito sobre las acciones correctivas tomadas para operaciones de emergencia. Los equipos de primeros auxilios acudieron a tratar los hematomas y heridas de las víctimas; además, en función de la gravedad de las lesiones, se trasladará a las víctimas desde el lugar de los hechos hasta la zona de seguridad, puesto de primeros auxilios o centro hospitalario más cercano. Los equipos de servicios especiales, si aún no se han desplegado y las circunstancias lo justifican, continuarán desconectando los servicios esenciales como los interruptores de electricidad, agua y gas, etc.

Patrullarán las instalaciones en el sitio y buscarán personas que estén heridas o atrapadas en las instalaciones y no puedan ser evacuadas.

Durante la descarga y la carga, establecerán una estación de primeros auxilios en el área segura exterior para tratar a las personas que puedan lesionarse más fácilmente.

La comunicación será de acuerdo a la flecha de notificación, el gerente operador iniciará la comunicación para dar inicio al plan de emergencia, el responsable coordinará el apoyo externo, le avisará al gerente sobre la llegada del apoyo externo, cuentan con teléfonos de emergencia: OSINEGMIN, centro de emergencia de bomberos, centro de emergencia policial, hospital, Cruz Roja, Minsa, etc.

Tabla 3:
Directorio

NOMBRE	TELEFONOS
OSINERGMIN	219-3400
DIREC. GENERAL DE HIDROCARBUROS DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS	618-8700
CRUZ ROJA	01 266 048
HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO	044 481200
POLICIA NACIONAL DEL PERU	105
CENTRAL DE BOMBEROS	116
INDECI	01 225-9898
DIRECTOR DE LA EMERGENCIA	954164747
JEFE DE SEGURIDAD	957090255
JEFE DE BRIGADA	989031655
CHOFERES OPERARIOS	966346200 935041064 949946196

Fuente: *Elaboración propia*

El comité de seguridad debe ser actualizado considerando si el personal está de vacaciones, descanso médico, no trabaje e ingrese personal nuevo, así como también los domingos y feriados, pasado toda la emergencia, se analizará y difundirá las lecciones aprendidas como acción primordial para que no vuelva a ocurrir la emergencia.

4.2. Elaborar un plan de mantenimiento para el transporte de GLP a granel del camión cisterna BBD-992 de la compañía de petróleo gas y gasolina

4.2.1. Efectuar el análisis de criticidad en la fase operación, de los componentes del camión cisterna BBD-992.

Los tanques de GLP deben tener como mínimo los siguientes componentes:

- Válvula interna para ingreso y retorno de GLP
- Válvula de exceso de flujo para línea de vapor
- Válvula de seguridad de 250psi
- Accionador de cierre de emergencia

- Válvula de drenaje
- Manómetro calibrado de 0 a 300psi
- Manómetro de contraste de 0 a 300psi
- Termómetro
- Válvula de nivel
- Medidor de nivel
- Sistema estructural de la cisterna.

Estos componentes, son susceptibles de fallas características que, de acuerdo a su envergadura y/o criticidad deben ser analizadas para establecer el mejor programa de mantenimiento.

En la siguiente tabla, se establece la ponderación de cada una de las fallas peculiares de cada componente, de acuerdo a la matriz correspondiente del Anexo 3.

Tabla 4:

Análisis de criticidad de los componentes de tanque GLP - camión cisterna BBD-992

ITEM	Falla en componente	Elemento en falla	Frecuencia de falla	L.O.	F.O.	C.M.	I.S.M.A.	Consecuencia IO*FO*CM*ISMA	Nivel de Criticidad
F1	Válvula interna para ingreso y retorno de GLP	Vástago	2	10	4	2	3	240	C
F2	Válvula de exceso de flujo para línea de vapor	Compuerta	2	5	3	2	2	60	NC
F3	Válvula de seguridad de 250psi	Descalibración	1	9	4	2	7	504	C
F4	Accionador de cierre de emergencia	Cuchilla - cierre	2	10	4	1	7	280	C
F5	Válvula de drenaje	Gland	3	3	2	1	2	12	MC
F6	Manómetro calibrado de 0 a 300psi	Descalibración	1	7	3	1	6	126	C
F7	Manómetro de contraste de 0 a 300psi	Descalibración	1	5	3	1	6	90	NC
F8	Termómetro	Bulbo	2	5	1	1	4	20	NC
F9	Válvula de nivel	Volante	1	8	2	2	6	192	C
F10	Medidor de nivel	Empaquetadura	3	5	2	2	3	60	MC
F11	Sistema estructural de la cisterna.	Planchas	2	10	4	2	8	640	C

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de criticidad de componentes del tanque de GLP - camión cisterna BBD-992, podemos determinar que existen 6 elementos críticos, 2 elementos mediamente críticos y 3 elementos no críticos, sustentado por el cálculo y diagrama de las matrices correspondientes a los Anexos 3.

4.2.2. Establecer El Análisis de Modo y Efecto de Fallas para los componentes críticos evaluados:

Tabla 5:
A.M.E.F. del Tanque GLP- camión cisterna 992

Hoja de Información		Máquina: Tanque GLP - camión cisterna BBD-992		Ubicación Red REPSOL	N°	Cod.
COMPONENTE	Función	Falla funcional	Modo de falla	Efecto de Falla		
Válvula interna para ingreso y retorno de GLP	Regular el flujo de llenado y descarga de GLP en la cisterna	Trabamiento de válvula	Por periodicidad de operaciones, el vástago de la válvula sufre deformaciones y trabamiento en apertura y cierre.	Paralización de la unidad por imposibilidad de carga / descarga de GLP desde inicio de operaciones o llegada al punto de suministro		
Válvula de seguridad de 250 psi	Disparo automático al censar la presión máxima de 250 psi.	Descalibración	Por falta de mantenimiento, el seteo de máxima presión no estaba controlado (descalibrado)	Disparo inmediato del sistema eléctrico, gracias al relé de alta presión. La unidad quedó fuera de servicio.		
Accionador de cierre de emergencia	Evita que la cisterna sea sometida a presión constante y con ello asegura su vida útil	Conexión eléctrica del accionador en corto circuito	Debido a la polución excesiva por tránsito del camión, los cables de circuito de mando del accionador cortocircuitaron; no pulsación	Al no tener control de presión interna de la cisterna, existe la posibilidad de explosión y no poder activar este elemento seguro para el cierre inmediato del tanque.		
Manómetro calibrado de 0 a 300psi	Medir la presión del fluido en la cisterna en el rango señalado	Descalibración	Por constantes ascensos y descensos de la presión interna de GLP, las mediciones no son exactas.	Descontrol de presión máxima que puede ocasionar accidentes en la unidad. Se recomienda parar la cisterna y reparar.		
Válvula de nivel	Apertura y cierre para control de visualización del nivel del contenido de GLP en el tanque.	Trabamiento de válvula	Su trabajo es normalmente abierta y, por falta de operación y mantenimiento, se trabó y no permitió cerrarla con la volante.	Paralización de la unidad, pues al no tener visualización de nivel de GLP contenido en la cisterna, no se debe transitar para suministrar gas a los grifos y clientes.		
Sistema estructural de la cisterna.	Contención del fluido a transportar (GLP)	Disminución de espesores y resistencia de las planchas del tanque cisterna.	Se producen picaduras y/o fugas de gas por algunos puntos del tanque y costuras de soldadura.	Pérdida de fluido y peligro de incendio o explosión; por lo que se recomienda hacer continuamente ensayos no destructivos.		

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3. Preparar un programa de mantenimiento preventivo para los componentes del tanque cisterna:

Tabla 6:
Programa de Mantenimiento preventivo para Tanque GLP - camión cisterna BBD-992

Componente	Frecuencia					
	Diaria	Semanal	Quincenal	Mensual	Semestral	Anual
Válvula interna para ingreso y retorno de GLP			Verificación de carrera: vástago		Prueba de hermeticidad y operatividad	Revisar/reemplazar de ser necesario
Válvula de exceso de flujo para línea de vapor					Prueba de hermeticidad y operatividad	Revisar/reemplazar de ser necesario
Válvula de seguridad de 250psi				Verificación de calibración.		Revisar/reemplazar de ser necesario
Accionador de cierre de emergencia		Inspeccionar los circuitos eléctrico.				
Válvula de drenaje				Inspeccionar su funcionamiento		
Manómetro calibrado de 0 a 300psi					Prueba de hermeticidad y operatividad	Revisar/reemplazar de ser necesario
Manómetro de contraste de 0 a 300psi						Revisar/reemplazar de ser necesario
Termómetro			Inspeccionar bulbo y sensores			
Válvula de nivel				Verificar carrera de vástago.		Revisar/reemplazar de ser necesario
Medidor de nivel		Inspección local de empaques.				
Sistema estructural de la cisterna.						Pruebas no destructivas.

Fuente: *Elaboración propia*


Complementariamente al programa de mantenimiento preventivo, es de recalcar la aplicación de los ensayos no destructivos necesarios para una evaluación periódica estructural que permita asegurar la operatividad del tanque cisterna y se ha programado con periodicidad anual, coincidente con la comprobación de cubicación reglamentaria, determinada por Osinergmin.

Los ensayos no destructivos considerados son:

1. Inspección Visual. –

Figura 23:
Checklist de inspección visual

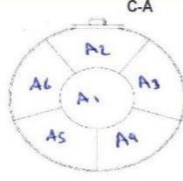
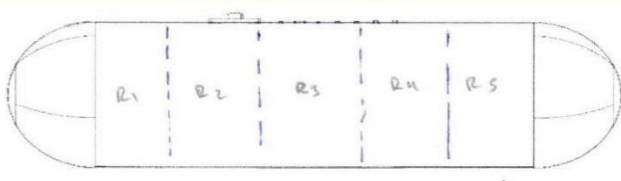

CHECKLIST DE INSPECCION VISUAL					
ITEM	ELEMENTO DE INSPECCION	ACCESORIO	DESCRIPCION	ESTADO	
				Aceptable	No Aceptable
1	SISTEMA DE CARGA Y DESCARGA	VALVULAS INTERNAS, VALVULAS CHEK, VALVULAS DE EXCESO DE FLUJO	Presencia de corrosion	X	
			Pruebas de apertura y cierre	X	
			Señalética (carga de liquido, descarga de liquido, compensacion de vapor).	X	
		SISTEMA DE ACCIONAMIENTO DE VALVULAS INTERNAS	Lubricacion y ausencia de corrosion	X	
			Operación de sistema de accionamiento	X	
			Existencia de fusible termico a 100°C	X	
			Señalización	X	
		VALVULAS DE ALIVIO HIDROSTATICO	Existencia de cierre de emergencia	X	
			Las descargas de las valvulas de alivio se encuentran canalizadas sobre los 2.2mts.	X	
			Presencia de corrosion	X	
			Prueba de estanquedad	X	
		LINEA DE GLP (TUBERIA, BUSHING, TEE, NIPLES, ETC).	Integridad y precensia de tapa en buen estado	X	
			Sin daños mecanicos	X	
			Fijacion adecuada	X	
			Presencia de corrosion	X	
		VALVULAS ESFERICAS	Estado de pintura	X	
			Cuenta con pestillo para cintillo de seguridad	X	
			Presencia de corrosion	X	
			Pruebas de apertura y cierre	X	
		CONECTORES- ADAPTADORES ACME	Pruebas de hermeticidad	X	
			Integridad	X	
			Buen estado de las rosas de los adaptadores y las tapas ACME	X	
			Presencia de corrosion	X	
			Facilidad para precintar	X	

2	SISTEMA ELECTRICO	CANALIZADO Y CABLE ELECTRICO	Sin daños físicos en tuberías y cajas de paso	X			
			Presencia de corrosión y estado de pintura	X			
			Acordes para zonas clasificadas	X			
			Buenas conexiones y ajustes	X			
			Buen estado de cables	X			
		LUCES LATERALES Y POSTERIORES	Integridad de los faros, sin roturas ni rajaduras	X			
			Instalación hermética	X			
			Buen funcionamiento	X			
		LUZ ASTROBOSCOPICA	Integridad (sin rajaduras ni raspones)	X			
			Instalación hermética	X			
			Buen funcionamiento	X			
		PUESTA A TIERRA	Integridad	X			
			Cuenta con accesorio de bronce libre de pintura	X			
Señalización	X						
Ubicado cerca del sistema de carga y descarga	X						
3	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO	SUPERFICIE EXTERNA DEL RECIPIENTE	Sin daños, abolladuras o raspones	X			
			Presencia de corrosión	X			
			Estado de pintura	X			
		MANHOLE DE 16" DE DIAMETRO	Integridad de los espárragos B-7	X			
			Tuercas 2H completas y en buen estado	X			
			Los espárragos sobresalen mínimo 3 hilos sobre la tuerca	X			
			Presencia de corrosión	X			
			Prueba de hermeticidad	X			
		MEDIDOR DE NIVEL PORCENTUAL	Integridad	X			
			Caratula sin rajaduras	X			
			Aguja en su lugar dentro del rango y legible	X			
		VALVULAS DE SEGURIDAD	Integridad	X			
			Cuenta con plaqueta de identificación legible	X			
			Prueba de estanqueidad	X			
		VALVULA DE DRENAJE	Integridad (modelo y serie legibles)	X			
			Presencia de corrosión	X			
			Prueba de estanqueidad	X			
		MANOMETROS	Cuenta con 01 manómetro de contraste y 01 calibrado	X			
			Caratula sin rajaduras	X			
			Presencia de corrosión	X			
			Aguja en su lugar dentro del rango y legible	X			
			Prueba de estanqueidad	X			
		TERMOMETRO	Dimensión mínima de Dial 2"	X			
			Ubicado en nivel mínimo del líquido	X			
			Caratula sin rajaduras	X			
			Aguja en su lugar dentro del rango y legible	X			
		RESPONSABLE DE LLENAR EL CONTROL				FIRMA	
		ROSAS ALEJO JAVIER JHUNIOR					
OBSERVACIONES	Unidad visualmente en buen estado, liberado para próximas pruebas no destructivas			21/07/2022			

Fuente: *Elaboración propia*

2. Ensayo de ultrasonido para determinar el espesor del recipiente. –

Figura 24:
Formato de control de espesores

CONTROL DE ESPESORES DE PLANCHA												
UNIDAD: <u>TANQUE DE GLP</u>					CÓD. DE FAB.: <u>TMG-ZI-001-22</u>							
OBJETO A TRABAJAR: <u>CUERPO Y CABEZALES</u>					FECHA DEL CONTROL: <u>22/07/2022</u>							
CABEZALES O TAPAS												
CÓDIGO	MUESTRA DE ESPESOR				MAX.	MIN.	# MUEST.	OBSERVACIONES				
A1	9.19	9.31	9.47	9.51	9.51	9.19	4	/				
A2	9.63	9.45	9.27	9.89	9.63	9.27	4					
A3	9.50	9.21	9.34	9.67	9.61	9.21	4					
A4	9.28	9.31	9.18	9.72	9.72	9.18	4					
A5	9.55	9.44	9.32	9.14	9.55	9.14	4					
A6	9.57	9.39	9.41	9.77	9.57	9.31	4					
B1	9.65	9.31	9.41	9.36	9.65	9.31	4					
B2	9.71	9.38	9.49	9.24	9.71	9.24	4					
B3	9.44	9.17	9.60	9.47	9.60	9.17	4					
B4	9.25	9.08	9.39	9.41	9.41	9.08	4					
B5	9.37	9.27	9.50	9.36	9.50	9.27	4					
B6	9.45	9.31	9.44	9.31	9.45	9.31	4					
CUERPO CILÍNDRICO												
CÓDIGO	MUESTRA DE ESPESOR				MAX.	MIN.	# MUEST.	OBSERVACIONES				
R1	I	12.57	12.65	12.66	12.57	12.66	12.57	4	/			
	D	12.66	12.63	12.63	12.66	12.66	12.63	4				
R2	I	12.68	12.81	12.78	12.72	12.81	12.68	4				
	D	12.67	12.84	12.64	12.87	12.87	12.64	4				
R3	I	12.75	12.75	12.72	12.75	12.75	12.72	4				
	D	12.63	12.98	12.78	12.78	12.78	12.63	4				
R4	I	12.57	12.66	12.66	12.63	12.66	12.57	4				
	D	12.57	12.60	12.60	12.57	12.60	12.57	4				
R5	I	12.60	12.64	12.61	12.68	12.68	12.60	4				
	D	12.59	12.57	12.58	12.57	12.59	12.55	4				
<p>En la siguiente gráfica, de forma detallada escriba los códigos de cada componente, según se realiza el control. Puede hacer modificaciones según sea la fabricación.</p>												
												
RESPONSABLE DE LLENAR EL CONTROL							FIRMA					
ROSAS ALEJO JAVIER JHUNIOR												

Fuente: *Elaboración propia*

3. Ensayo de líquidos penetrantes para determinar el estado de las coplas

Figura 25:

INSPECCIÓN POR LÍQUIDOS PENETRANTES

FECHA: 23/07/2022 Pág. 1 de 3

DATOS GENERALES

PRODUCTO INSPECCIONADO : Tanque de GLP
N° DE SERIE : TMG-ZI-001-22
REQUISITO DE INSPECCION : ASME Secc. VIII Div.1
METODO DE INSPECCION : Método C – Removible por disolvente

IDENTIFICACION DEL PRODUCTO SELECCIONADO

DESCRIPCION: Cordón de soldadura externa del cuerpo	MATERIAL: ASTM A612	DIAMETRO: 2325mm	ESPESOR: 12.5mm
DESCRIPCION: Cordón de soldadura externa del cabezal	MATERIAL: ASTM A36	DIAMETRO: 2325mm	ESPESOR: 9.5 mm
PLANO DE REFERENCIA: PI-ZI-001-22	PROCESO DE SOLDADURA: SMAW	TIPO DE JUNTA: A Tope	FECHA DE INSPECCION: 23 / 07 /2022

CONDICIONES PARA LA EXAMINACION POR TECNICA NDT

PREP. DE LA SUPERFICIE: Limpieza mecánica	TEMP. DE LA SUPERFICIE: ___°C	TECNICA UTILIZADA: ASME SECC.V SE-165M TIPO 2 METODO C	PRODUCTO UTILIZADO: Kit de líquidos penetrantes CANTESCO	TIPO DE ILUMINACION: Natural
MATERIALES: Limpiador Penetrante Revelador	MARCA: CANTESCO CANTESCO CANTESCO	TIEMPO: Secado : 5min Penetración : 10min Revelación : 10min		

Fuente: *Elaboración propia*

Figura 26:

INSPECCIÓN POR LÍQUIDOS PENETRANTES

FECHA: 23/07/2022 Pág. 2 de 3

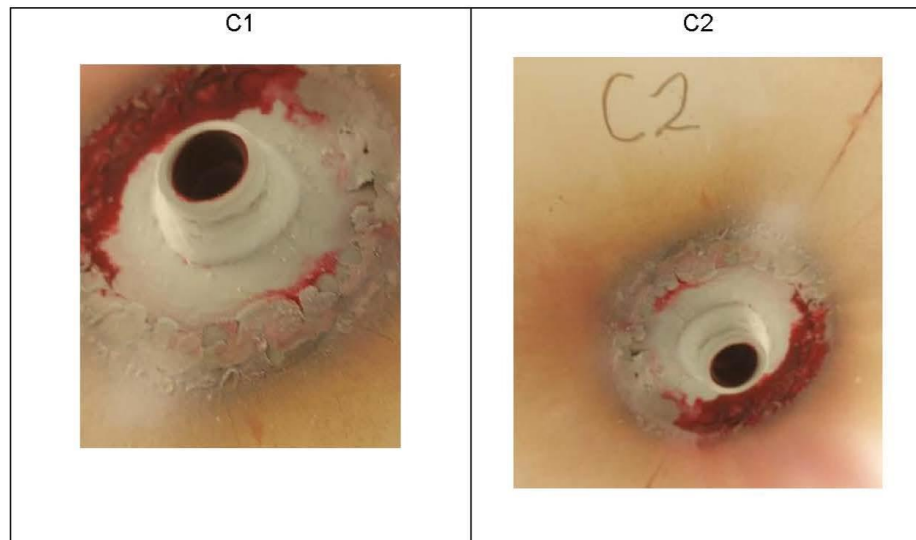
RESULTADOS

ITEM	IDENTIFICACION DE JUNTAS	DIAMETRO / LONGITUD	CONDICION
01	C1	3/4"	ACEPTABLE
02	C2	3/4"	ACEPTABLE
03	C3	1 1/4"	ACEPTABLE
04	C4	2"	ACEPTABLE
05	C5	1 1/4"	ACEPTABLE
06	C6	1 1/4"	ACEPTABLE
07	C7	2"	ACEPTABLE

OBSERVACIONES

Los cordones de soldadura externa de las coplas C1, C2, C3, C4, C5, C6 y C7, fueron examinadas y evaluadas con el análisis de líquidos penetrantes con una condición **FAVORABLE**.

REGISTRO FOTOGRAFICO

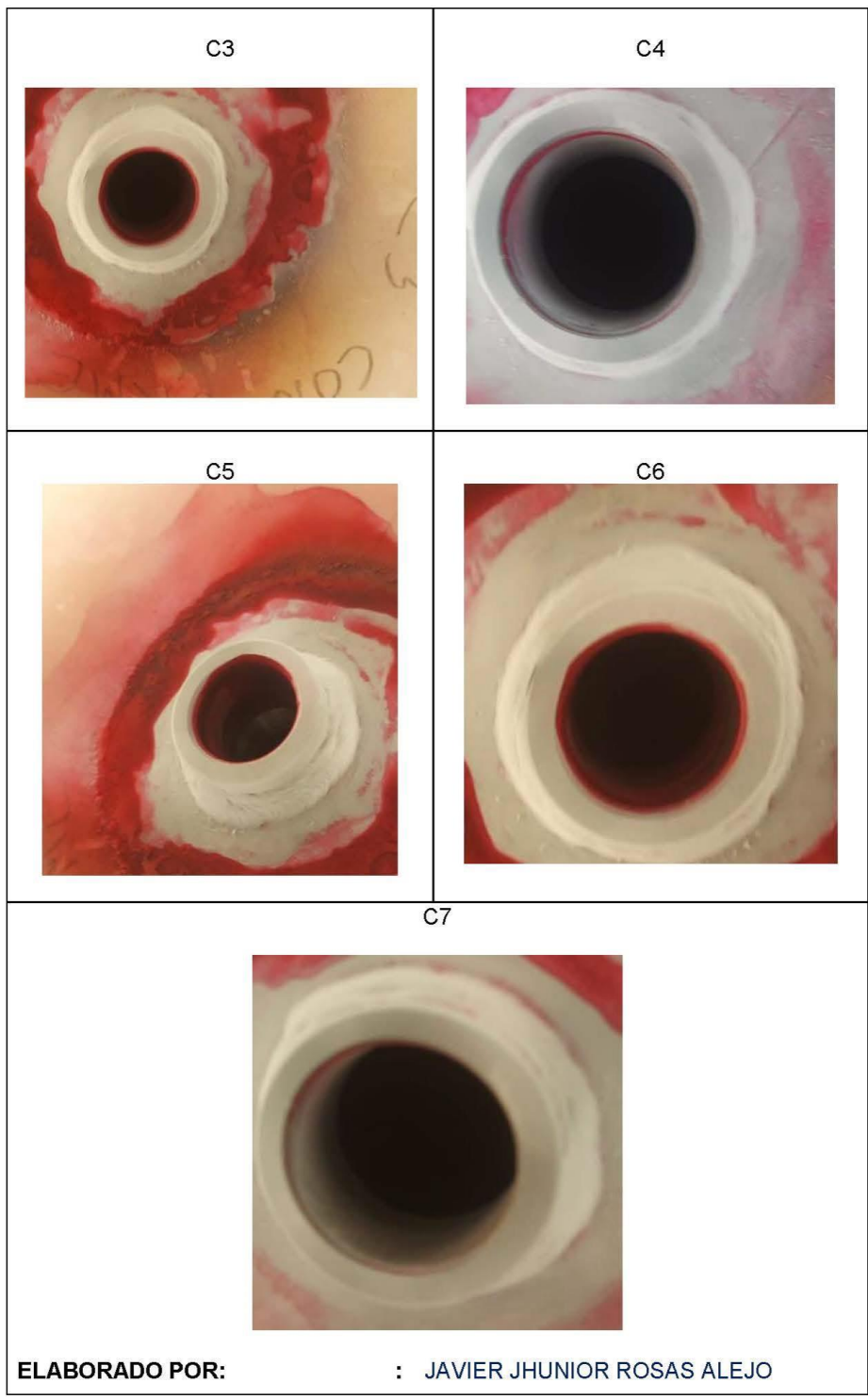


Fuente: *Elaboración propia*

Figura 27:

INSPECCIÓN POR LÍQUIDOS PENETRANTES


FECHA: 23/07/2022 Pág. 3 de 3



Fuente: *Elaboración propia*

4. Ensayo de hermeticidad para verificar la no perdida de presión mediante prueba neumática, con inyector de aire a 110Psi.


*Figura 28:
Control de hermeticidad*

CONTROL DE HERMETICIDAD					
OBJETIVO: Verificar la no perdida de presión durante la prueba de hermeticidad mediante prueba neumática, con inyector de aire a 110Psi aplicando líquido jabonoso					
UNIDAD: TANQUE DE GLP			CÓD. DE FAB.: TMG-ZI-001-22		
OBJETO A TRABAJAR: SISTEMA DE DESPACHO			FECHA DEL CONTROL: 25/07/2022		
DETALLE DE VÁLVULAS	MARCA	MODELO	SERIE	AÑO	ESTADO
MANOMETRO	S.H.M	TC	TC-02098	2022	HERMETICO
VALVULA INTERNA DE 2"	REGO	A3212R105	01B21	2021	HERMETICO
VALVULA DE ALIVIO HIDROSTICA 1/2"	REGO	3127U	05E21 /02A21	2021	HERMETICO
BOMBA DE GLP	BLACKMER	LGLD2E	2317691	2021	HERMETICO
VALVULA BY PASS	BLACKMER	BV .1.25A	-	2021	HERMETICO
VALVULA CHECK DE 1 1/4"	REGO	A3176	11D21	2021	HERMETICO
VALVULA DE ALIVIO DE 1/4"	REGO	3127U	09D19	2019	HERMETICO
VALVULA DE EXCESO DE FLUJO 3/4"	REGO	3272G	04B21/ 11C21	2021	HERMETICO
CONTOMETRO MASICO	ENDRESS HAUSSER	8FE25	S8084B02000	2021	HERMETICO
VALVULA SELENOIDE	ASCO	EF8210G004	T27294448	2021	HERMETICO
CARRETE SIMPLE	PYPESA	-	11219088	2021	HERMETICO
VALVULA DE ACCION RAPIDA 1"	REGO	A7797A	07B21	2021	HERMETICO
MANGUERA DE GLP ED 1 Y 1/2"	PARKER	7132	-	2021	HERMETICO
VALVULA DE DRENAJE 1 1/4"	REGO	7591U	01D21	2021	HERMETICO
VALVULA DE EXCESO DE FLUJO 1 1/4"	REGO	3282C	11D20	2020	HERMETICO
TERMOMETRO 1/2"	ASES	-20	120	2021	HERMETICO
VALVULA DE NIVEL	REGO	A2805C	-	2021	HERMETICO
VALVULA DE SEGURIDAD 3"	REGO	A8436G	8C21/8D21	2021	HERMETICO
MEDIDOR DE VOLUMEN	MAGNATEL	DIAL	3300MM	2021	HERMETICO
VALVULA INTERNA DE 2"	REGO	A3212R250	10C20	2020	HERMETICO
OBSERVACIONES: No se evidenció presencia de fugas ni fallas técnicas en la valvulería.					
RESPONSABLE DE LLENAR EL CONTROL			FIRMA		
ROSAS ALEJO JAVIER JHUNIOR					

Fuente: *Elaboración propia*

5. Diagnóstico de operatividad para verificar el cumplimiento de lo indicado en el Decreto Supremo N°027-94-EM, 043-2007-EM.

Figura 29:
Control de espesores

CONTROL DE OPERATIVIDAD					
OBJETIVO:					
Verificar el sistema eléctrico, sistema de despacho, instrumentos de control, seguridad, válvulas de servicio que cumpla con los requisitos de equipamiento indicado en el Decreto Supremo N° 027-94-EM, 065-2008-EM, 043-2007-EM.					
UNIDAD:			CÓD. DE FAB.:		
TANQUE DE GLP			TMG-ZI-001-22		
OBJETO A TRABAJAR:			FECHA DEL CONTROL:		
SISTEMA DE DESPACHO, SISTEMA ELECTRICO			27/07/2022		
DETALLE DE VÁLVULAS	MARCA	MODELO	SERIE	AÑO	ESTADO
MANOMETRO	S.H.M	TC	TC-02098	2022	OPERATIVO
VALVULA INTERNA DE 2"	REGO	A3212R105	01B21	2021	OPERATIVO
VALVULA DE ALIVIO HIDROSTICA ¼"	REGO	3127U	05E21 /02A21	2021	OPERATIVO
BOMBA DE GLP	BLACKMER	LGLD2E	2317691	2021	OPERATIVO
VALVULA BY PASS	BLACKMER	BV .1.25A	-	2021	OPERATIVO
VALVULA CHECK DE 1 ¼"	REGO	A3176	11D21	2021	OPERATIVO
VALVULA DE ALIVIO DE ¼"	REGO	3127U	09D19	2019	OPERATIVO
VALVULA DE EXCESO DE FLUJO 3/4"	REGO	3272G	04B21/ 11C21	2021	OPERATIVO
CONTOMETRO MASICO	ENDRESS HAUSSER	8FE25	S8084B02000	2021	OPERATIVO
VALVULA SELENOIDE	ASCO	EF8210G004	T27294448	2021	OPERATIVO
CARRETE	PYPESA	SIMPLE	11219088	2021	OPERATIVO
VALVULA DE ACCION RAPIDA 1"	REGO	A7797A	07B21	2021	OPERATIVO
MANGUERA DE GLP ED 1 Y ½"	PARKER	7132	-	2021	OPERATIVO
VALVULA DE DRENAJE 1 1/4"	REGO	7591U	01D21	2021	OPERATIVO
VALVULA DE EXCESO DE FLUJO 1 1/4"	REGO	3282C	11D20	2020	OPERATIVO
TERMOMETRO 1/2"	ASES	-20	120	2021	OPERATIVO
VALVULA DE NIVEL	REGO	A2805C	-	2021	OPERATIVO
VALVULA DE SEGURIDAD 3"	REGO	A8436G	8C21/8D21	2021	OPERATIVO
MEDIDOR DE VOLUMEN	MAGNATEL	DIAL	3300MM	2021	OPERATIVO
VALVULA INTERNA DE 2"	REGO	A3212R250	10C20	2020	OPERATIVO
LUCES POSTERIORES	EDELSA	EDELSA	-	2021	OPERATIVO
INTERMITENTES POSTERIORES	EDELSA	EDELSA	-	2022	OPERATIVO
CIRCULINA	EDELSA	EDELSA	-	2023	OPERATIVO
FAROS LATERALES	EDELSA	EDELSA	-	2021	OPERATIVO
CABLEADO GENERAL	BRANDE	GPT 8/14/16 AWG	-	2021	OPERATIVO
OBSERVACIONES:					
Se evidencio que la unidad cumple con lo requerido en el Decreto Supremo N°027-94-EM, 043-2007-EM					
RESPONSABLE DE LLENAR EL CONTROL			FIRMA		
ROSAS ALEJO JAVIER JHUNIOR					

Fuente: *Elaboración propia*

4.3. Determinar los costos de implementación de la investigación

Se determino los costos de implementación, los costos proyectados según cotizaciones proporcionadas por la empresa mencionada.

Tabla 7:
Costos de implementación

Costos en Suministros, servicios y equipos	
Kit Anti derrames	S/. 530.00
Equipo de carretera incluyendo Botiquín primeros auxilios.	S/. 600.00
Valor póliza tractocamión/carro tanque	S/. 5000.00
SOAT	S/. 1900.00
Dotación	S/. 500.00
Equipos de comunicación	S/. 59.90
Extintores	S/. 300.00
Sueldos encargados	S/. 2500.00
Tintes penetrantes	S/. 750.00
TOTAL	S/. 12139.90

Costos en Divulgación y Entrenamiento	
Capacitación y socialización del Plan de mantenimiento y contingencias a personal administrativo y operativo	S/. 600.00
Teoría del fuego y manejo de extintores	S/. 300.00
Primeros Auxilios	S/. 550.00
Simulacro–rescate básico en incendios – control incendios	S/. 1000.00
TOTAL:	S/. 2450.00

Fuente: *Elaboración propia*

COSTOS DE MANTENIMIENTO HORAS HOMBRE EN UN AÑO			
FRECUENCIA	TRABAJOS	HORAS	COSTO
Diaria	Inspeccion local de empaques	2	S/.400.00
Semanal	Inspeccionar circuitos electricos	2	S/.400.00
Quincenal	Verificacion de Carrera: vastago	2	S/.400.00
	Inspeccionar sensores		
Mensual	Verificacion de calibraciones	5	S/.1000.00
	Inspeccion correcto funcionamiento		
	Verificacion de carrera del vástago		
Semestral	Prueba de hermeticidad	8	S/.1600.00
	Prueba de operatividad		
Anual	Verificar vigencia de los componetes	16	S/.3200.00
	Verificar calibraciones vigentes		
	Desmontar sistema de instalación para ensayos no destructivos		
TOTAL			S/. 7000.00

Fuente: *Elaboración propia*

V. DISCUSIÓN

La investigación que se ha realizado mediante esta tesis, ha tenido como objetivo principal la elaboración de un plan de contingencias y mantenimiento de las unidades de transporte de GLP a granel de la compañía peruana de petróleo, gas y gasolina. Se escogió como muestra del desarrollo de esta elaboración el camión cisterna BBD-992 y bajo los lineamientos de contingencias para transporte de materiales peligrosos, en el marco de la Resolución Directoral N° 1075-2016-MTC/16. Asimismo, se ha elaborado un Plan de mantenimiento, enmarcado dentro del ámbito de conservación y programación de acciones para mejor performance de los componentes principales de la unidad.

Dentro de los principales hallazgos del tema podemos referir:

Se determinaron mediante el IPERC de la empresa los principales peligros y riesgos del camión cisterna BBD-992, tomando como referencia las matrices de estimación y valoración del riesgo, índice de la magnitud de la lesión y severidad del daño, jerarquizándolo como poco probable, probable y muy probable. Asimismo, se ha establecido el manual de funciones del personal incluido en el desarrollo de actividades de las unidades móviles y el procedimiento de acciones de prevención de emergencias.

Se ha elaborado un plan de mantenimiento para el transporte de GLP del camión cisterna BBD-992 de la empresa, efectuándose el análisis de criticidad de los componentes del tanque cisterna siguiendo los lineamientos de las matrices de valoración y determinación de componentes críticos, mediamente críticos y no críticos; en base a esta calificación se realizó el análisis de modo y efecto de fallas (AMEF) para los componentes críticos y el programa de mantenimiento preventivo para el tanque GLP-camión cisterna. Rescatable es la inclusión en el plan de mantenimiento, el conjunto de ensayos no destructivos necesarios para una evaluación constante de la estructura del tanque y asegurar así su operatividad y mejores condiciones de funcionamiento y proyectar costos para la implementación.

Esta proyección de resultados tras la implementación, obedece a la metodología desarrollada a partir de los objetivos planteados y fue elaborada también en base a teorías y literatura científica actuales incluidas en el presente estudio y cuya contrastación se ha podido señalar a manera de debate con los siguientes antecedentes:

Respecto al artículo presentado por los investigadores Diego Venegas y César Ayabaca (2019) en el cual determinan propiedades del GLP y la problemática existente en los métodos de consumo, medio de transporte y almacenamiento en tanques estacionarios y su beneficio económico, logran concluir que cuanto mayor sea el consumo, mayor será la necesidad de equipar los sistemas de gas estacionarios con tanques; fundamentos éstos que son coincidentes con el tratamiento de GLP en los tanques cisterna que son materia de la investigación de esta tesis.

Así mismo, en contrastación con el artículo de Aydin et al (2022) en el cual se resalta la nueva evaluación de riesgos para la seguridad en la industria del petróleo y el gas, consistentes en aquellos factores que causan incendios y explosiones, se utiliza métodos de “mejor-peor” (BWM) y el método de comparación de área de aproximación PF-MABAC para seguir las medidas de seguridad; el estudio de la presente tesis toma en cuenta 2 aspectos generales: el primero, consistente en un Plan de Contingencias basado en el IPERC; y, el segundo, el Plan de Mantenimiento de las unidades tanques cisterna, abarcando análisis de peligros y riesgos, y los correspondientes al A.M.E.F. Ambas metodologías, concluyen en demostrar la robustez del sistema de evaluación de riesgos; pero el de este tema abarca los concernientes a labores de mantenimiento.-

En forma similar, cuando se ha debatido con el tema de Rafael Ruiz (2020) cuya tesis trata de un plan de transporte de petróleo y gas y su impacto en el número de accidentes en una naviera y presenta una propuesta de solución determinando la cantidad de accidentes para la “población”, no especifica los detalles concernientes a cómo identifica los riesgos ni el tratamiento de control de los mismos; en el presente tema, se realiza un Plan de contingencias completo,

incluyendo el IPERC y se valora la criticidad tanto de los riesgos de seguridad, como de los riesgos en un plan de mantenimiento.

Por otro lado, la investigación de Leonardo Campos (2020) referida a la implementación del sistema de gestión ambiental, salud ocupacional y medio ambiente en la empresa CR Transportes SAC, trata a su sistema desde el punto de vista legal, sustentando sus apreciaciones en base a la Ley de Seguridad Industrial 29783 y el Reglamento contenido en el D.S. 005-2012TR y normas como la Ley 28256 y D.S. N° 37-94 EM; lo cual es un tanto genérico y nada específico, pues en la investigación del presente tema, se hace análisis desde el punto de vista de elaboración del IPERC que describe ampliamente el sistema de control de riesgos posibles en las unidades referidas a tanques cisterna para transporte de gas y gasolina y, a la vez, enmarcado tácitamente en la normatividad vigente no sólo la Ley 29783, sino las referidas a Ley de transporte de sustancias y residuos peligrosos y Reglamentos conexos.

También, respecto a la investigación de Miguel Rondinel y Juan Enrique (2018) tomada como antecedente del presente estudio, en el cual se determina un diseño de plan de mantenimiento preventivo en recipientes de alta presión de 250 psi para almacenamiento, transporte de GLP y su certificado de conformidad de la planta Zinsac del Perú, consiste en proyectar indicadores de fallo consecutivo en los contenedores, basados en registros históricos e inspecciones con métodos no destructivos y además realizando diagnósticos de operatividad y planificación. Con este estudio sí tenemos coincidencias relevantes en la parte concerniente al plan de mantenimiento, pues en el camión cisterna BBD-992 de la compañía de petróleo, gas y gasolina que es la muestra de la investigación, se realizaron las evaluaciones de fallos, criticidad, AMEF y programa de mantenimiento que abarcan todos los puntos establecidos en el diseño del plan del antecedente, además del plan de contingencias inicial de la tesis actual.

Finalmente, la investigación de Luis Verona (2018) referida a un desarrollo de programa de prevención de riesgos y control de incendios para la Planta Envasadora de gas licuado de petróleo de la empresa Jebicorp SAC en Trujillo, en la cual tipifica métodos de distribución y operación de una embotelladora de GLP,

que permitió ampliar el conocimiento para una buena investigación de análisis de riesgos, concluye en identificar al equipo compresor como principal responsable del mayor riesgo de producir una explosión en planta. En contrastación o discusión con la investigación presente, debemos sesgar diferencias ostensibles en el procedimiento de análisis, pues no solamente se debe buscar al equipo responsable de un tipo de riesgo de accidentes, sino al conjunto de actividades y situaciones explícitas, elección de medidas adecuadas para evitar el desenvolvimiento del riesgo y/o peligro que sí se logra mediante el estudio completo de un plan de contingencias varias como se ha tipificado en la primera parte de esta tesis. También se ha completado el tratado, mediante la solución anticipada si se cubren las recomendaciones de un plan de mantenimiento preventivo.

Como fortalezas principales de la investigación, materia de la tesis, se ha podido identificar las siguientes:

- El negocio ahora cuenta con programa de contingencias y de mantenimiento.
- La empresa tiene ahora equipos personalizados para acortar los intervalos de verificaciones de riesgos y de inspecciones de mantenimiento.
- Para realizar correctamente las labores de seguridad y mantenimiento, la empresa ha fijado cronogramas de capacitación para sus empleados.
- La empresa funciona dentro de los lineamientos establecidos por los organismos acreditadores y bajo las normas legales establecidas.
- La empresa dispondrá de un equipo de Seguridad Industrial y un taller de mantenimiento y área para sus operaciones.
- Están presentes la planificación, evaluación y estrategias para el desarrollo de los planes de contingencias y de mantenimiento, la administración y el control.
- Los detalles técnicos y administrativos están disponibles para la aplicación de los planes referidos.
- Los trabajadores u operadores conocen las normas legales concernientes a Seguridad y también de Mantenimiento.
- Los miembros de la empresa están comprometidos a elevar la producción y lograr mejora continua al cumplir los acuerdos cifrados en la

responsabilidad de respetar los planes de contingencia y de mantenimiento.

- Es posible luego de implementar el plan de contingencia y plan de mantenimiento determinar el diagnóstico operativo de los contenedores a través de inspección técnica y de seguridad, pruebas no destructivas y verificación de fallas.

Como debilidades, talvez podríamos incluir 2:

- La imposibilidad de determinar indicadores cuantitativos de disponibilidad y confiabilidad de las unidades tanques cisternas, por cuanto no existen tiempos medibles ni estandarizados para este tipo de equipos y la mixtura de dimensiones y pluralidad de manejo de los combustibles no permiten realizar una proyección simulada o derivada de un estudio de número de prioridad de riesgos.
- La imposibilidad de realizar análisis de VAN y TIR, por cuanto no existen datos estandarizados ni reales de rentabilidad del sistema de actividades asociadas a las rutas de transporte de GLP de la Compañía de Petróleo, Gas y Gasolina SAC.

VI. CONCLUSIONES

1. Se ha elaborado un formato de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos asociados a las rutas de transporte de GLP de la Compañía de Petróleo, Gas y Gasolina SAC, abanderados por la red REPSOL, mediante la aplicación de un IPERC de todas las actividades concernientes a la seguridad y prevención de riesgos en carga, descarga, manipulación, retiro y tránsito de las unidades con tanques cisternas de combustible, vapores y gases.

Asimismo, se ha establecido una brigada de emergencia con sus respectivas funciones y el procedimiento de acciones de prevención, respuesta y mitigación, logrando perspectivas de mejora en la calidad de servicio de la compañía, generando tranquilidad a los usuario y trabajadores.

2. Se elaboró el plan de mantenimiento para el transporte de GLP a granel, tomando como referencia el camión cisterna BBD-992 de la empresa, en cuyo contenido se ha efectuado el análisis de criticidad de los componentes de dicha unidad, identificando 11 fallas características que fueron evaluadas mediante la matriz "Amendola", resultando 6 elementos críticos, 2 elementos mediamente críticos y 3 elementos no críticos. De acuerdo a ello, se ha establecido el AMEF correspondiente para las fallas críticas y preparado un programa de mantenimiento preventivo para los componentes de la unidad mencionada. Complementariamente al programa de mantenimiento preventivo, es de recalcar la aplicación de los ensayos no destructivos necesarios para una evaluación periódica estructural que permita asegurar la operatividad del tanque cisterna y se ha programado con periodicidad anual, coincidente con la comprobación de cubicación reglamentaria, determinada por Osinergmin.

3. Se determinaron los costos de implementación de los Planes de Contingencias y Mantenimiento, proyectados según cotizaciones y costos en divulgación y entrenamiento correspondientes; no pudiéndose realizar análisis de VAN y TIR, por cuanto no existen datos estandarizados ni reales de rentabilidad del sistema de actividades asociadas a las rutas de transporte de GLP de la Compañía de Petróleo, Gas y Gasolina SAC.

4. De esta manera, se cumplió con lo establecido como objetivo general de la investigación, de la elaboración de un plan de contingencia y mantenimiento de las unidades de transporte de GLP a granel de la compañía peruana de petróleo gas y gasolina.

VII. RECOMENDACIONES

Es importante aplicar el plan de contingencia y mantenimiento para el transporte de GLP a granel del Camión Cisterna BBD-992 de la compañía de petróleo gas y gasolina, Con ello se protegerá la vida humana, evitará daños a los bienes materiales y ayuda a preservar el medio ambiente.

Por ello se recomienda brindar una adecuada y programada capacitación a los choferes y técnicos de la unidad, para que estén oportunamente capacitados para aplicar este plan de contingencia y mantenimiento.

El control de espesores debe realizarse en manera planificada y con instrumento de medición calibrado y contando con su certificado de calibración.

Se debe llevar un registro de los controles realizados ya sea en el lugar de pernoctación, planta de distribuidora de GLP o la estación de servicio de la empresa.

Se recomienda establecer estudios de tiempos y movimientos de las unidades móviles, respecto a kilometraje transitado y fallas ocurridas en todo el desarrollo, para así determinar en otra investigación, algunos indicadores simulados o proyectados con herramientas informáticas y/o matrices referenciales.

REFERENCIAS

1. Aydin, N., Seker, S., & Şen, C. (2022). A new risk assessment framework for safety in oil and gas industry: Application of FMEA and BWM based picture fuzzy MABAC. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 219, 111059. <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2022.111059>
2. Banco central de reserva del Perú, Gerencia Central de Estudios Económicos. (2022). *BCRPData*. Obtenido de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/consulta/grafico>
3. Corvus Comunicación, S.L. (2021). *Infoelectrico.com*. Obtenido de <https://www.infoelectrico.com/>
4. Che Ishak, I., Md Arof, A., Zoolfakar, M. R., & Rozali, M. F. (2022). The Review of National Contingency Plan Towards the Oil Spill Response in Malaysia. En A. Ismail, W. M. Dahalan, & A. Öchsner (Eds.), *Design in Maritime Engineering* (pp. 17-33). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-89988-2_3
5. DGEE, D. G. (2021). *Guía de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y de Diagnóstico Energético*. Lima: Dirección General de Eficiencia Energética.
6. Daisy, N. S., Hafezi, M. H., Liu, L., & Lee, K. (2022). A Comprehensive Review of Canadian Marine Oil Spill Response System through the Lens of Decanting Regulations and Practices. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(9), 1310. <https://doi.org/10.3390/jmse10091310>
7. Elijah, A. A. (2022). A Review of the Petroleum Hydrocarbons Contamination of Soil, Water and Air and the Available Remediation Techniques, Taking into Consideration the Sustainable Development Goals. *Earthline Journal of*

- Chemical Sciences, 7(1), 97-113. <https://doi.org/10.34198/ejcs.7122.97113>
8. ENDESA. (2019). *ED Creativo. Modos de carga y tipos de enchufe para el vehículo eléctrico*. Obtenido de <https://branded.eldiario.es/recarga-coche-electrico/modos-carga.html>
 9. ENDESA. (31 de Agosto de 2021). *Cómo funcionan los paneles solares*. Obtenido de <https://www.endesa.com/es/blog/blog-de-endesa/luz/como-funcionan-paneles-solares>
 10. ENEL Perú. (2018). *INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD*. Obtenido de <https://www.enel.pe/es/sostenibilidad/que-es-una-estacion-de-carga-o-electrolinera.html>
 11. FLORES YUCRA, R. (2017). *DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE CONTAMINACIÓN DE DIOXIDO DE CARBONO POR PARQUE AUTOMOTOR EN LA CIUDAD DE PUNO*. PUNO: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO.
 12. Fadeev, A., Levina, A., Esser, M., & Kalyazina, S. (2022). Transport and Logistic Support of Oil-and-Gas Offshore Production in the Arctic Zone. En I. Ilin, T. Devezas, & C. Jahn (Eds.), *Arctic Maritime Logistics: The Potentials and Challenges of the Northern Sea Route* (pp. 45-62). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-92291-7_3
 13. García, N. (2021). *Mercado del gas en América latina*. Extraído de: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/32763/1/BCN___.
 14. Henry Paúl Barros Guiracocha, L. A. (2018). *Análisis y Diseño de la Instalación Eléctrica de una*. Cuenca - Ecuador.

15. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
16. Hernández, C. E., & Carpio, N. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *ALERTA*, 75-79.
17. Hebbar, A. A., & Dharmasiri, I. G. (2022). Management of marine oil spills: A case study of the Wakashio oil spill in Mauritius using a lens-actor-focus conceptual framework. *Ocean & Coastal Management*, 221, 106103. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106103>
18. Huilca bobadilla, j. A. (2020). *Propuesta del diseño de la infraestructura de recarga para futura adquisición de buses eléctricos en la untels*. Lima: universidad nacional tecnológica de lima sur.
19. INSTITUTO CIENCI (15 de octubre del 2020). Webinar gratuito: NFPA 58: Código del Gas Licuado del Petróleo. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=hHo6HS3TtuE>
20. Ishak, I. C., Ishak, N. A. L., Ali, N. M., & Isha @Isa, A. S. N. (2020). A Study on Preparedness and Response of Oil Spill. *Journal of Physics: Conference Series*, 1529(3), 032088. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1529/3/032088>
21. Lujardo Escobar, Y. (2016). *Biblioteca Médica Nacional - Cuba*. Obtenido de <https://files.sld.cu/bmn/files/2016/10/An%C3%A1lisis-Documental.-Normas-establecidas-el-de-la-ksa.pdf=a1aHR0cHM6Ly9m>
22. Mamani Apaza, J. C. (2018). *Diseño De Los Sistemas De Alimentación Fotovoltaica Para Mejorar La Autonomía Energética Del Vehículo Eléctrico De Epime Una Puno*. Puno: Universidad Nacional Del Altiplano.
23. Martínez, D. (2006). *Gestión para la implementación de un programa de mantenimiento preventivo en las instalaciones de GLP*. Universidad

autónoma de occidente.

24. Mera Maldonado, L. A. (2020). *ANÁLISIS TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIONES DE CARGA RÁPIDA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA PROVINCIA DE GALÁPAGOS*. Quito: ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL.
25. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (18 de Enero de 2017). Lineamientos para la elaboración de planes de contingencia para el transporte de materiales peligrosos”, Resolución Directoral N° 1075-2016-MTC/16. Lima, Lima, Perú: Resolución Directoral N° 1075-2016-MTC/16. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/mtc/normas-legales/10374-1075-2016-mtc-16>
26. Motorin, D., Roozbahani, H., & Handroos, H. (2022). Development of a novel method for estimating and planning automatic skimmer operation in response to offshore oil spills. *Journal of Environmental Management*, 318, 115451. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115451>
27. Nnadi, V. E., Udokporo, E. L., & Okolo, O. J. (2022). Petroleum Production Activities and Depletion of Biodiversity: A Case of Oil Spillage in the Niger Delta. En C. N. Madu (Ed.), *Handbook of Environmentally Conscious Manufacturing* (pp. 95-111). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-75834-9_9
28. Ojeda, G. (17 de Junio de 2020). *NITRO.PE*. Obtenido de <https://www.nitro.pe/mecanico-nitro/funcionamiento-de-un-vehiculo-hibrido.html>

29. Passow, U., & Lee, K. (2022). Future oil spill response plans require integrated analysis of factors that influence the fate of oil in the ocean. *Current Opinion in Chemical Engineering*, 36, 100769. <https://doi.org/10.1016/j.coche.2021.100769>
30. Ramirez Lancheros, J. F., & Gómez Ortiz, J. A. (2017). *Diseño Eléctrico Para Una Estación De Carga De Vehículos Eléctricos, A Partir De Generación Híbrida*. Bogotá D.C: Universidad De La Salle.
31. Romero, K., & Lemus, L. (2017). *Formulación de plan de contingencias y emergencias para la estación de servicio de combustible Brío en el corregimiento La Unión, municipio de Fómeque, Cundinamarca*. Bogotá: [Tesis de grado] Universidad de La Salle. Extraído de: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1507&context=ing_ambiental_sanitaria.
32. Shi, D., & Jia, H. (2022). Transport and behavior of marine oil spill containing polycyclic aromatic hydrocarbons in mesocosm experiments. *Journal of Oceanology and Limnology*. <https://doi.org/10.1007/s00343-022-1388-7>
33. Shostak, V., Redekop, E., & Olsbye, U. (2022). Parametric sensitivity analysis of the transient adsorption-diffusion models for hydrocarbon transport in microporous materials. *Catalysis Today*. <https://doi.org/10.1016/j.cattod.2022.05.050>
34. Sorokin, A., Ermakova, N., Chvertkin, A., & Bulychev*, S. (2022). Development of Model of Risk-Based Approach to the Formation of Industry Standard in the Field of Occupational Safety and Health at Liquefied Natural Gas Bunkering Facilities. *Tehnički Vjesnik*, 29(2), 714-720. <https://doi.org/10.17559/TV-20201229104452>

35. S.L., N. I. (2022). *LugEnergy*. Obtenido de <https://www.lugenergy.com/ques-vehiculo-electrico/>
36. Schmerler Vainstein, D., Velarde Sacio, J. C., Rodríguez González, A., & Solís Sosa, B. (2019). *Electromovilidad. Conceptos, políticas y lecciones aprendidas para el Perú*. Lima-Perú: Osinergmin.
37. Sharma, U., Panchal, A., Rai, K., & Pandya, E. (2018). An Overview of Electric Vehicle Concept and its Evolution. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 1539-1542.
38. U.S. Department of Energy. (2019). *Developing Infrastructure to Charge Electric Vehicles*. Obtenido de https://afdc.energy.gov/fuels/electricity_infrastructure.html
39. Ülker, D., Burak, S., Balas, L., & Çağlar, N. (2022). Mathematical modelling of oil spill weathering processes for contingency planning in Izmit Bay. *Regional Studies in Marine Science*, 50, 102155. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2021.102155>
40. Verona, L. (2018). *Desarrollo De Un Programa De Prevención De Riesgos Y Control De Incendios Para La Planta Envasadora De Gas Licuado De Petróleo De La Empresa Jebicorp S.A.C En La Provincia De Trujillo*. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Repositorio Institucional. Extraído de: <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/3927/BC- TES-TMP-2710.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
41. Zhu, M., Huang, L., Huang, Z., Shi, F., & Xie, C. (2022). Hazard analysis by leakage and diffusion in Liquefied Natural Gas ships during emergency

transfer operations on coastal waters. *Ocean & Coastal Management*, 220, 106100. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106100>

ANEXOS:

ANEXO 1: Operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variables Independiente: Plan de contingencia y mantenimiento del camión cisterna BBD-992	Es un conjunto de normas y procedimientos que recomiendan acciones de respuesta para una solución pronta, completa y eficaz en caso de accidente, incidente y/o emergencia en las operaciones de manipulación, carga y descarga. GLP de hidrocarburos. (Ruiz, 2018)	Se evalúa los riesgos en el transporte del material y se elaboran las respuestas ante cualquier situación.	Ficha documentaria	“Lineamientos para la elaboración de planes de contingencia para el transporte de materiales peligrosos” aprobados mediante Resolución Directoral N° 1075-2016-MTC/16,	Nominal
	Los tanques de almacenamiento, deberán ser sometidos a las inspecciones periódicas aprobadas en el DECRETO SUPREMO N.º 064-2009-EM	Elaboración de formatos de inspección de las pruebas periódicas, estado del tanque y sus componentes	Ficha documentaria	Procedimiento para el Reporte de Emergencias en las Actividades de Comercialización de Hidrocarburos RCD 254-2021-OS/CD	Nominal
Variable Dependiente: Mejorar el servicio de la compañía de petróleo gas y gasolina	El estatus de la cisterna y sus componentes deberán ser evaluados periódicamente y con ello mejorar el servicio de la compañía	Elaboración de formatos de inspección de las pruebas periódicas, estado del tanque y sus componentes	Chek list	Ficha de controles de espesor	Nominal
			Chek list	Fichas de control de hermeticidad y operatividad	Nominal

FICHA DE VALIDEZ DE CONTENIDO

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

Elaboración de un plan de contingencia y mantenimiento para el transporte de GLP a granel del Camión Cisterna BBD-992 de la compañía de petróleo gas y gasolina

JUICIO DE EXPERTO:

1. La opinión que usted brinde es personal y sincera.
2. Marque con un aspa "X" dentro del Cuadro de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que usted considere su opinión sobre el cuestionario.

- 1: Muy Malo
 2: Malo
 3: Regular
 4: Bueno
 5: Muy Bueno

N°	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
1	Claridad: Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible					X
2	Objetividad: Permite medir hechos observables				X	
3	Actualidad: Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
4	Organización: Presentación ordenada					X
5	Suficiencia: Comprende los aspectos en cantidad y claridad				X	
6	Pertinencia: Permite conseguir datos de acuerdo a objetivos				X	
7	Consistencia: Permite conseguir datos basados en modelos teóricos				X	
8	Coherencia: Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems				X	
9	Metodología: La estrategia responde al propósito de la investigación					X
10	Aplicación: Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente				X	

Muchas gracias por su respuesta.

Agosto del 2022

Apellidos y Nombres del Juez Experto: Hermoza Ataushinchi Orlando

DNI: 41159641

Especialidad de Juez Experto: INGENIERO MECANICO

Grado del juez experto: TITULADO



ORLANDO HERMOZA ATAUSHINCHI
 ING. MECANICO
 (IP) 149012

Anexo 3: Criterios de evaluación del análisis de criticidad (Amendola, 2012)

Frecuencia de fallas	
Elevado mayor a 40 fallas/año	4
Promedio 20-40 fallas/año	3
Buena 10-20 fallas/año	2
Excelente menos de 10 fallas/año	1

Impacto Operacional	
Parada total del equipo	10
Parada parcial del equipo y repercute a otro equipo o subsistema	7-9
Impacta a niveles de producción o calidad	5-6
Repercute en costos operacionales asociado a disponibilidad	2-4
No genera ningún efecto significativo	1

Flexibilidad Operacional	
No existe opción igual o equipo similar de repuesto	4
El equipo puede seguir funcionando	2-3
Existe otro igual o disponible fuera del sistema (stand by)	1

Costo de mantenimiento	
Mayor o igual a US\$ 400 (incluye repuestos)	2
Inferior a US\$ 400 (incluye repuestos)	1

Impacto a Seguridad Ambiente e Higiene	
Accidente catastrófico	8
Accidente mayor serio	6-7
Accidente menor e incidente menor	4-5
Cuasiaccidente o incidente menor	2-3
Desvío	1
No provoca ningún tipo de riesgo	0

En la siguiente Gráfica, “Matriz de Criticidad” se muestra la intersección de la consecuencia y la frecuencia de falla ponderada dando como resultado una falla media crítica para el elemento.

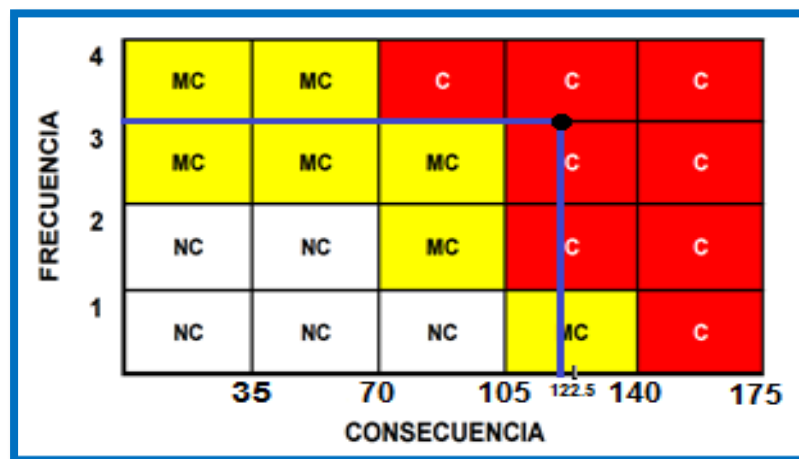




Figura - Intersección de la falla según la frecuencia y la consecuencia.
Fuente: Carlos Parra & Adolfo Márquez, 2012

Anexo 4: Controles Estructurales.

		CONTROL DE OPERATIVIDAD			
OBJETIVO:					
Verificar el sistema eléctrico, sistema de despacho, instrumentos de control, seguridad, válvulas de servicio que cumpla con los requisitos de equipamiento indicado en el Decreto Supremo N° 027-94-EM, 065-2008-EM, 043-2007-EM.					
UNIDAD:			CÓD. DE FAB.:		
TANQUE DE GLP MOVIL			TNG-21-001-22		
OBJETO A TRABAJAR:			FECHA DEL CONTROL:		
RECIPIENTE DE ALTA PRESION			21/07/2022		
DETALLE DE VÁLVULAS	MARCA	MODELO	SERIE	AÑO	ESTADO
MANOMETRO	S.H.M	TC	TC-02098	2022	OPERATIVO
VALVULA INTERNA DE 2"	REGO	A3212R105	01B21	2021	OPERATIVO
VALVULA DE ALIVIO HIDROSTICA 1/4"	REGO	3127U	05E21/02A21	2021	OPERATIVO
BOMBA DE GLP	BLACKMER	LGLD2E	2317691	2021	OPERATIVO
VALVULA BY PASS	BLACKMER	BV .1.25A	-	2021	OPERATIVO
VALVULA CHECK DE 1 1/4"	REGO	A3176	11D21	2021	OPERATIVO
VALVULA DE ALIVIO DE 1/4"	REGO	3127U	09D19	2019	OPERATIVO
VALVULA DE EXCESO DE FLUJO 3/4"	REGO	3272G	04B21/11C21	2021	OPERATIVO
CONTOMETRO MASICO	ENDRESS HAUSSER	8FE25	S8084B02000	2021	OPERATIVO
VALVULA SELENOIDE	ASCO	EF8210G004	T27294448	2021	OPERATIVO
CARRETE	PYPESA	SIMPLE	11219088	2021	OPERATIVO
VALVULA DE ACCION RAPIDA 1"	REGO	A7797A	07B21	2021	OPERATIVO
MANGUERA DE GLP ED 1 Y 1/2"	PARKER	7132	-	2021	OPERATIVO
VALVULA DE DRENAJE 1 1/4"	REGO	7591U	01D21	2021	OPERATIVO
VALVULA DE EXCESO DE FLUJO 1 1/4"	REGO	3282C	11D20	2020	OPERATIVO
TERMOMETRO 1/2"	ASES	-20	120	2021	OPERATIVO
VALVULA DE NIVEL	REGO	A2805C	-	2021	OPERATIVO
VALVULA DE SEGURIDAD 3"	REGO	A8436G	8C21/8D21	2021	OPERATIVO
MEDIDOR DE VOLUMEN	MAGNATEL	DIAL	May-10	2021	OPERATIVO
VALVULA INTERNA DE 2"	REGO	A3212R250	10C20	2020	OPERATIVO
LUCES POSTERIORES	EDELSA		-	2021	OPERATIVO
INTERMITENTES POSTERIORES	EDELSA		-	2022	OPERATIVO
CIRCULINA	EDELSA		-	2023	OPERATIVO
FAROS LATERALES	EDELSA		-	2024	OPERATIVO
CABLEADO GENERAL	BRANDE	GPT 8/14/16 AWG	-	2021	OPERATIVO
OBSERVACIONES:					
La unidad no presenta discrepancias respecto al funcionamiento del sistema de válvulas, instrumento de control y sistema eléctrico					
RESPONSABLE DE LLENAR EL CONTROL			FIRMA		
Muarcaze Veliz David					



CONTROL DE ESPESORES DE PLANCHA

UNIDAD: TANQUE DE GLP

CÓD. DE FAB.: TH6-21-001-22

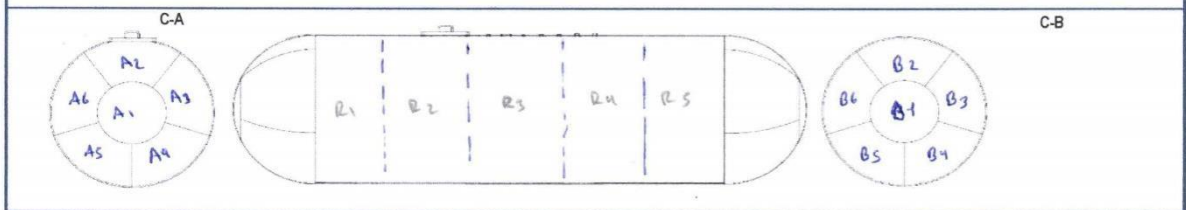
OBJETO A TRABAJAR: Recipiente de alta presión

FECHA DEL CONTROL: 20/07/2022

CABEZALES O TAPAS								
CÓDIGO	MUESTRA DE ESPESOR				MAX.	MIN.	# MUEST.	OBSERVACIONES
A1	9.19	9.31	9.47	9.51	9.51	9.19	4	/
A2	9.63	9.45	9.27	9.39	9.63	9.27	4	
A3	9.50	9.21	9.34	9.67	9.61	9.21	4	
A4	9.28	9.31	9.18	9.72	9.72	9.18	4	
A5	9.55	9.44	9.32	9.14	9.55	9.14	4	
A6	9.57	9.39	9.41	9.31	9.57	9.31	4	
B1	9.65	9.31	9.41	9.36	9.65	9.31	4	
B2	9.71	9.38	9.49	9.24	9.71	9.24	4	
B3	9.44	9.17	9.60	9.44	9.60	9.17	4	
B4	9.25	9.08	9.39	9.41	9.41	9.08	4	
B5	9.37	9.27	9.50	9.36	9.50	9.27	4	
B6	9.45	9.31	9.44	9.31	9.45	9.31	4	

CUERPO CILÍNDRICO									
CÓDIGO		MUESTRA DE ESPESOR				MAX.	MIN.	# MUEST.	OBSERVACIONES
R1	I	12.57	12.65	12.66	12.57	12.66	12.57	4	/
	D	12.66	12.63	12.63	12.66	12.66	12.63	4	
R2	I	12.68	12.81	12.78	12.72	12.81	12.68	4	
	D	12.67	12.84	12.64	12.87	12.67	12.64	4	
R3	I	12.75	12.75	12.72	12.76	12.75	12.72	4	
	D	12.63	12.98	12.78	12.78	12.78	12.63	4	
R4	I	12.57	12.66	12.66	12.63	12.66	12.57	4	
	D	12.57	12.60	12.60	12.57	12.60	12.57	4	
R5	I	12.60	12.64	12.63	12.68	12.68	12.60	4	
	D	12.59	12.57	12.58	12.57	12.59	12.58	4	

En la siguiente gráfica, de forma detallada escriba los códigos de cada componente, según se realiza el control. Puede hacer modificaciones según sea la fabricación.



RESPONSABLE DE LLENAR EL CONTROL	FIRMA
<u>HUARCAYA VELIZ DAVID ISAIAS</u>	



CONTROL DE HERMETICIDAD

OBJETIVO:

Verificar la no perdida de presión durante la prueba de hermeticidad mediante prueba neumática, con inyector de aire a 110Psi aplicando líquido jabonoso

UNIDAD:

Tonque de GLP-Movil

CÓD. DE FAB.:

TMG-21-001-22

OBJETO A TRABAJAR:

Recipiente de alta presión

FECHA DEL CONTROL:

21-07-2022

DETALLE DE VÁLVULAS	MARCA	MODELO	SERIE	AÑO	ESTADO
MANOMETRO	S.H.M	TC	TC-02098	2022	Hermetico
VALVULA INTERNA DE 2"	REGO	A3212R105	01B21	2021	Hermetico
VALVULA DE ALIVIO HIDROSTICA 1/2"	REGO	3127U	05E21/02A21	2021	Hermetico
BOMBA DE GLP	BLACKMER	LGLD2E	2317691	2021	Hermetico
VALVULA BY PASS	BLACKMER	BV .125A	-	2021	Hermetico
VALVULA CHECK DE 1 1/4"	REGO	A3176	11D21	2021	Hermetico
VALVULA DE ALIVIO DE 1/2"	REGO	3127U	09D19	2019	Hermetico
VALVULA DE EXCESO DE FLUJO 3/4"	REGO	3272G	04B21/11C21	2021	Hermetico
CONTOMETRO MASICO	ENDRESS HAUSSER	8FE25	S8084B02000	2021	Hermetico
VALVULA SELENOIDE	ASCO	EF8210G004	T27294448	2021	Hermetico
CARRETE SIMPLE	PYPESA	-	11219088	2021	Hermetico
VALVULA DE ACCION RAPIDA 1"	REGO	A7797A	07B21	2021	Hermetico
MANGUERA DE GLP ED 1 Y 1/2"	PARKER	7132	-	2021	Hermetico
VALVULA DE DRENAJE 1 1/4"	REGO	7591U	01D21	2021	Hermetico
VALVULA DE EXCESO DE FLUJO 1 1/4"	REGO	3282C	11D20	2020	Hermetico
TERMOMETRO 1/2"	ASES	-20	120	2021	Hermetico
VALVULA DE NIVEL	REGO	A2805C	-	2021	Hermetico
VALVULA DE SEGURIDAD 3"	REGO	A8436G	8C21/8D21	2021	Hermetico
MEDIDOR DE VOLUMEN	MAGNATEL	DIAL	May-10	2021	Hermetico
VALVULA INTERNA DE 2"	REGO	A3212R250	10C20	2020	Hermetico

OBSERVACIONES:

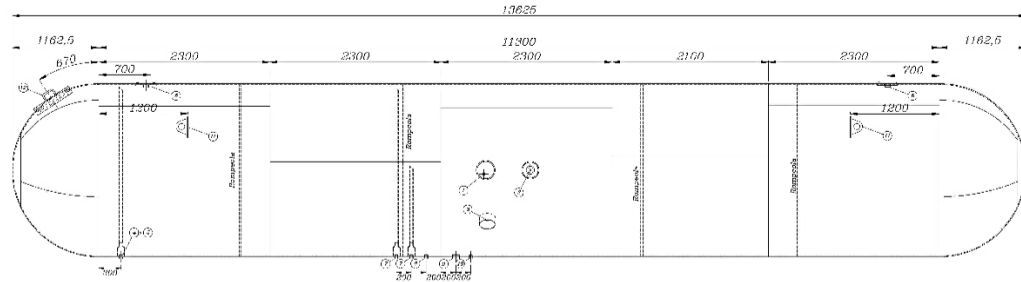
La unidad no presento evidencia de fugas despues de la aplicación de la solución jabonosa.

RESPONSABLE DE LLENAR EL CONTROL

Huarcaya Veliz David

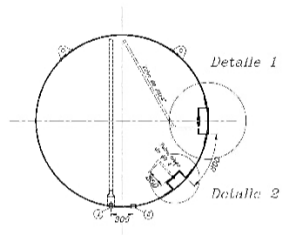
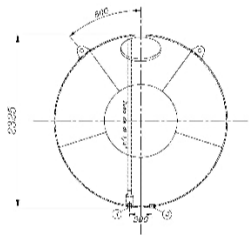
FIRMA

Anexo 5: Planos de especificaciones



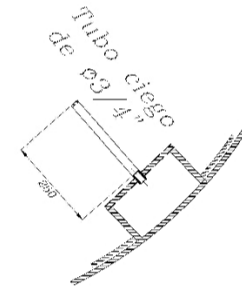
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Fabricación	: ZINSAC DEL PSPG S.A.C.
Nº de Serie	: TMC-21-501-2E
Capacidad	: 14000 Galones
Diámetro Exterior	: 2305 mm
Longitud Cilindra	: 11,300 mm
Longitud Total	: 13,025 mm
Tipo	: Cilindro Horizontal
Cabezal	: Semi-elíptico
Uso	: Transporte GIP
Materiales Cabezal	: ASTM A36
Materiales Cuerpo	: ASTM A612
Espesor Cabezal	: 0.5 mm
Espesor Cuerpo	: 12.5 mm
Soldadura	: Weidne Process SMAW
Presión de Diseño	: 250 PSI (17.58 Kg/cm ²)
Presión de Prueba	: 375 PSI (26.25 Kg/cm ²)
Presión de Trabajo	: 100 PSI (7.00 Kg/cm ²)
Inspección	: Prueba de Presión 325 PSI Radiografía al 100 %
Año de fabricación	: 2002
Código de fabricación	: ASME SECCIÓN VIII Div. I 2001



Detalle 1

Detalle 2



Item	DESCRIPCIÓN	CODIGO	MANCA	CANT.
1	Copla de 03/4", Válvula de nivel de 03/4", c/dos manómetros.	A2863C	REGO	1
2	Reelín para MAGNATEL, DIAMETRO INT. 2.58" (50MM)	M2410	MGC	1
3	Copla de 01/2", Termómetro 03/1" c/cubo negro	MGC	MGC	1
4	Copla de 1 1/4", Válvula exceso de flujo de 01 1/4", con tubo 1 1/4"	3283C	REGO	1
5	Copla de 02", Válvula interna de 02"	A3312R250	REGO	1
6	Copla de 02", Válvula de seguridad de 02"	A0190G	REGO	2
7	Copla de 02 1/4", Válvula exceso de flujo 02 1/4"	3272G	REGO	2
8	Copla de 01 1/4", Válvula check de 01 1/4"	A317E	REGO	1
9	Copla de 02", Válvula interna de 02"	A3312R17E	REGO	1
10	Copla de 01 1/4", Válvula de drenaje 01 1/4"	7591U	REGO	1
11	Cilindros de flujo.			4
12	Manhole 10"			1

NOTAS

1. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EN MILÍMETROS EXCEPTO LAS INDICADAS
2. TODAS LAS SOLDADURAS DEBERAN SER REALIZADAS CON LOS ELECTRODOS CORRESPONDIENTES AL MATERIAL, SERIE AWS E60, E70, E80 NORMAS AWS A-5.1; AWS A-5.5
3. TODAS LAS SUPERFICIES METÁLICAS DEBEN SER ARENADAS A METAL BLANCO UN R.F.S. DE 3 mils Y PINTURA DE ACABADO CON R.F.S. DE 4 mils.

PRESIÓN	TOLERANCIAS ADMISIBLES PARA MEDIDAS DE LONGITUD EN CALDERERA (C/D 85%)									
	Men. de 30" hasta 40"	Men. de 40" hasta 50"	Men. de 50" hasta 60"	Men. de 60" hasta 80"	Men. de 80" hasta 100"	Men. de 100" hasta 120"	Men. de 120" hasta 150"	Men. de 150" hasta 200"	Men. de 200" hasta 250"	Men. de 250" hasta 300"
±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±

CONFIDENCIAL
Se prohíbe la reproducción total o parcial de este plano y toda la información contenida en él.

Su uso será solo para este proyecto.

NOTAS

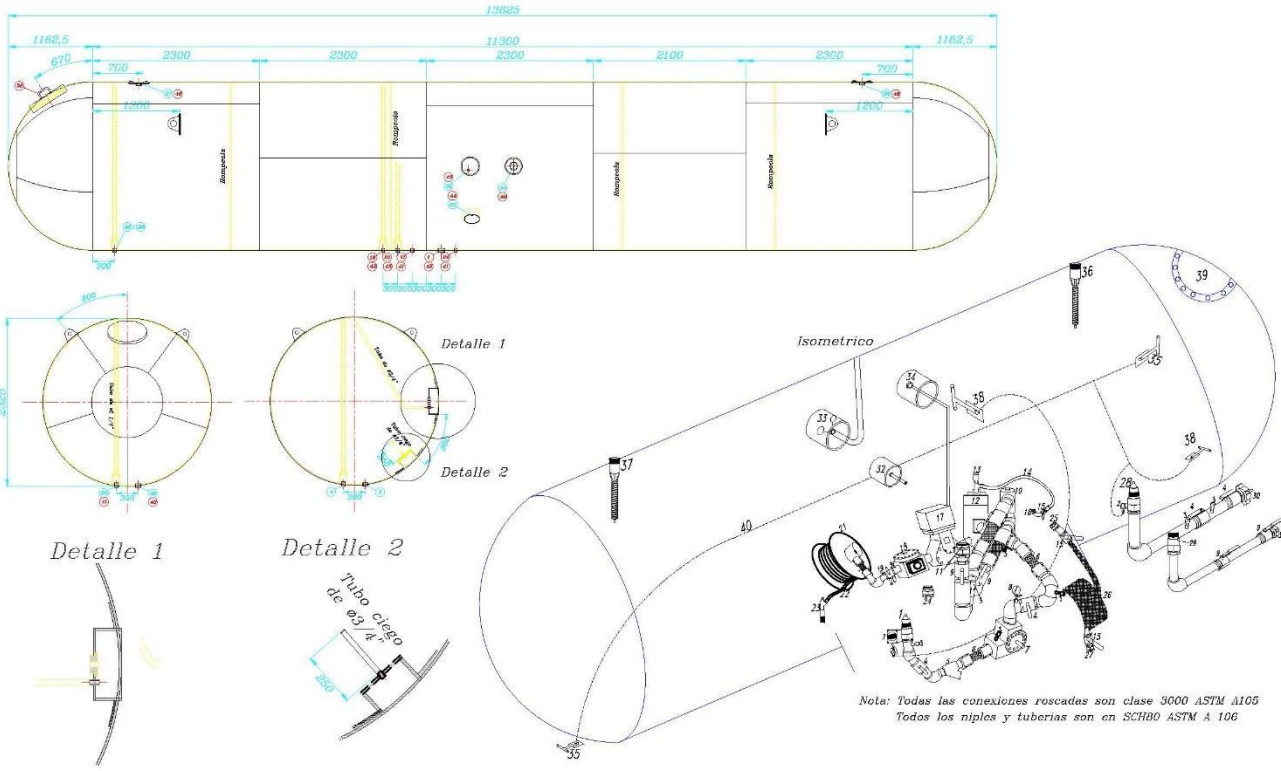
Nº de rev.	FECHA	REVISIONES	POC.	REV.	ALTOBO.

PROYECTO: FABRICACIÓN DE UN TANQUE PARA GIP DE 14000 GALONES DE CAPACIDAD			
PLANO: DIMENSIONAL Y ENSAMBLE			
ESCALA: 5/4	C.C.Nº: 037 2031	PLANO Nº: PL 21 037 01 2002	REV: C



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Fabricación	: ZINSAC DEL PERÚ S.A.C.
N° de Serie	: TMO-21-001-22
Capacidad	: 14000 Galones
Diámetro Exterior	: 2,385 mm
Longitud Cilindro	: 11,900 mm
Longitud Total	: 13,825 mm
Tipo	: Cilindrico Horizontal Movil
Cabezal	: Semicárfico
Uso	: Transporte GLP
Material Cabezal	: ASTM A36
Material Cuerpo	: ASTM A612
Espesor Cabezal	: 9.5 mm
Espesor Cuerpo	: 12.5 mm
Soldadura	: Welding Process SMAW
Presión de Diseño	: 250 PSI (17.56 Kg/cm ²)
Presión de Prueba	: 300 PSI (23.2 Kg/cm ²)
Presión de Trabajo	: 100 PSI (7.00 Kg/cm ²)
Inspección	: Prueba de Presión 325 PSI Radiografía al 100 %
Año de Fabricación	: 2022
Código de Fabricación	: ASMS SECCIÓN VIII Div. 1 - 2019



Nota: Todas las conexiones roscadas son clase 3000 ASTM A105
Todos los nipples y tuberías son en SCH80 ASTM A 106

ITEM/AVL	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	STOCK
1	1 Válvula Interna de 2"	RSO	A3128105	21211
2	2 Actuador Mecánico 1/2"	RSO	A31281A	---
3	2 Válvula de cierre Hidráulico	RSO	5127U	08272
4	4 Válvula para el paso de 60"	APRIS	600WP	80
5	1 Válv. 1/2"	PRESA	600WP	---
6	2 Manoplas 02250PSI	PAHFR	7112	---
7	1 Control de SIF	ELCOMER	18025	2117891
8	1 Manómetro 0/1.5 0-300	DNA	DNA 2.5 INCH	---
9	4 Válvula de paso de 2 1/2"	APRIS	600WP	80
10	1 Válvula de paso	ELCOMER	18025	2021
11	1 Válvula Check 0/1 1/2"	RSO	A3176	11021
12	1 Condensador de Vapor	Truher	185 Smother	---
13	1 Válvula de cierre Hidráulico	RSO	5127U	08019
14	1 Manoplas de SIF 250PSI	PAHFR	7112	---
15	1 Válvula de paso 2"	APRIS	600WP	80
16	1 Válvula de escape de 1/2-1/4"	RSO	5272C	56871
17	1 Controlador	Endress Messur	2011	56046/000
18	1 Válvula Solenoid	Arco Ind Appl	11273	---
19	1 Válvula de cierre Hidráulico	RSO	5127U	08019
20	1 Válvula de paso 0.5"	APRIS	600WP	80
21	1 Correo	PRESA	---	1133098
22	1 Manoplas para SIF 1"	PAHFR	7112	---
23	1 Válvula de Acero Inoxido 1"	RSO	A3792A	21071
24	1 Válvula de escape 1/2"	RSO	5272C	21071
25	1 Válvula de escape de 1/2-1/4"	RSO	5272C	11021
26	1 Manoplas para SIF 250PSI	PAHFR	7112	---
27	1 Anillo de Manoplas 2"	RSO	5171A	---
28	1 Válvula Interna 2"	RSO	A3128105	10070
29	1 Válvula Cierre 1/2"	RSO	5272C	11000
30	1 Manoplas 1/2" 250PSI 2"	RSO	5272C	---
31	1 Actuador 1 1/2" 3000 x 18"	RSO	5760F	---
32	1 Armadura 1/2" 20" x 120" C1	AES	DM 2.5 INCH	---
33	1 Válvula de cierre de 0.5"	RSO	A280C	---
34	1 Medidor de Volumen	MAGNETI	DM 0.5-310	---
35	2 Control mecánico	RES	1129	21031
36	1 Válvula de Seguridad 0.5" 250PSI	RSO	AK436C	08251
37	1 Válvula de Seguridad 0.5" 250PSI	RSO	AK436C	08021
38	2 Actuador mecánico	RES	1129	---
39	1 Manhole circular diámetro Interior 18"	ZINSAC	18 INCH	2203
40	1 Válvula mecánica	AGS/RES	3/4 300 PSI	---
41	2 Copia Soldable 1 1/2"	ASTM A105	3000 LB	2021
42	2 Copia Soldable 2"	ASTM A105	3000 LB	2021
43	2 Copia Soldable 3/4"	ASTM A105	3000 LB	2021
44	1 Copia Soldable 1/2"	ASTM A105	3000 LB	2021
45	1 Brida para manoplas	ASTM A519grD	Diá. 58 mm	2021
46	1 Copia Soldable 3"	ASTM A105	3000 LB	2021

PRECISION	TOLERANCIAS ADMISIBILES PARA MEDIDAS DE LONGITUD EN CALDERINERIA (EN MM)									
	Más de 30 hasta 100	Más de 100 hasta 315	Más de 315 hasta 1000	Más de 1000 hasta 3000	Más de 3000 hasta 6000	Más de 6000 hasta 9000	Más de 9000 hasta 18000	Más de 18000 hasta 26500	Más de 26500 hasta 50000	Más de 50000 hasta 100000
	± 0.2	± 0.3	± 0.4	± 0.5	± 0.6	± 0.8	± 1.0	± 1.2	± 1.6	± 2.0

CONFIDENCIAL
Se prohíbe la reproducción total o parcial de este plano y toda la información contenida en él.
Su uso será solo para este proyecto.

C	SUPERVISION Y CERTIFICACION	O.H.	N.C.	J.C.
B	APROBACION Y CONSTRUCCION	O.H.	N.C.	J.C.
A	REVISION INTERNA	O.H.	N.C.	J.C.

NOTAS

N° de rev.	FECHA	REVISIONES	FOR.	REV.	APROD.
------------	-------	------------	------	------	--------

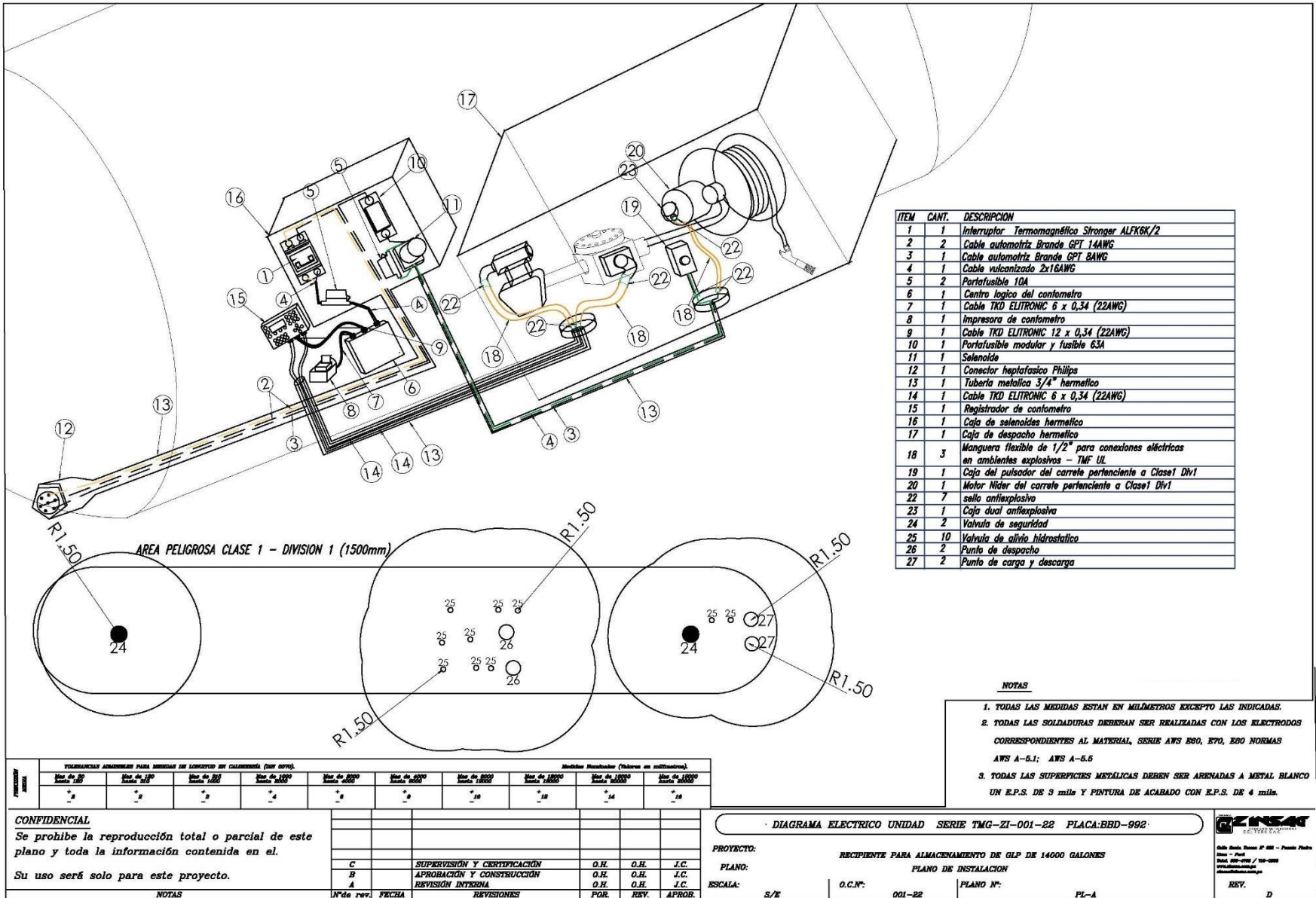
TANQUE 14000 GALONES, PLACA BBD-992

PROYECTO: FABRICACION DE UN TANQUE PARA GLP DE 14000 GALONES DE CAPACIDAD

PLANO: PLANO MECANICO

ESCALA: S/E G.C.N°: 037-2021 PLANO N°: PL-21-037-01-2022 REV: C

Call Center: 011 422 8888 - Puntaje: 9000
Dirección: Av. 28 de Julio 115 - 05010
www.zinsac.com.pe



ITEM	CANT.	DESCRIPCION
1	1	Interruptor Termomagnético Stronger ALFK6K/2
2	2	Cable automatrix Brande GPT 14AWG
3	1	Cable automatrix Brande GPT 8AWG
4	1	Cable vulcanizado 2x16AWG
5	2	Portafusible 10A
6	1	Centro logico del contometro
7	1	Cable TKD ELITRONIC 6 x 0,34 (22AWG)
8	1	Impresora de contometro
9	1	Cable TKD ELITRONIC 12 x 0,34 (22AWG)
10	1	Portafusible modular y fusible 63A
11	1	Selenoide
12	1	Conector heptafasico Philips
13	1	Tuberia metalica 3/4" hermético
14	1	Cable TKD ELITRONIC 6 x 0,34 (22AWG)
15	1	Registrador de contometro
16	1	Caja de selenoides hermético
17	1	Caja de despacho hermético
18	3	Manguera flexible de 1/2" para conexiones eléctricas en ambientes explosivos - TMF UL
19	1	Caja del pulsador del carrete perteniente a Clase I Div1
20	1	Motor Nider del carrete perteniente a Clase I Div1
22	7	señal antiesplativa
23	1	Caja dual antiesplativa
24	2	Válvula de seguridad
25	10	Válvula de olivita hidrostática
26	2	Punto de despacho
27	2	Punto de carga y descarga

NOTAS

- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EN MILIMETROS EXCEPTO LAS INDICADAS.
- TODAS LAS SOLDADURAS DEBERAN SER REALIZADAS CON LOS ELECTRODOS CORRESPONDIENTES AL MATERIAL, SERIE AWS E60, E70, E80 NORMAS AWS A-6.1: AWS A-6.5
- TODAS LAS SUPERFICIES METALICAS DEBEN SER ARENADAS A METAL BLANCO UN E.P.S. DE 3 mls Y PINTURA DE ACABADO CON E.P.S. DE 4 mls.

PRECISION	TOLERANCIAS ADAPTADAS PARA MEDIDAS DE LONGITUD EN CALDERERIA (DIN 8187)									
	Men. de 25	Men. de 25 hasta de 100	Men. de 100 hasta de 200	Men. de 200 hasta de 500	Men. de 500 hasta de 1000	Men. de 1000 hasta de 2000	Men. de 2000 hasta de 5000	Men. de 5000 hasta de 10000	Men. de 10000 hasta de 20000	Men. de 20000 hasta de 50000
	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.4	±0.5	±0.7	±1.0	±1.5	±2.0

MEDIDAS DECIMALES (tolerancia en milímetros)				
C	SUPERVISION Y CERTIFICACION	O.H.	O.H.	J.C.
B	APROBACION Y CONSTRUCCION	O.H.	O.H.	J.C.
A	REVISION INTERNA	O.H.	O.H.	J.C.

NOTAS		N° de rev.	FECHA	REVISIONES	FOR.	REV.	APROB.

DIAGRAMA ELECTRICO UNIDAD SERIE TMG-ZI-001-22 PLACA:BBB-992

PROYECTO: RECIPIENTE PARA ALMACENAMIENTO DE GLP DE 14000 GALONES

PLANO: PLANO DE INSTALACION

ESCALA: S/E O.C.N°: 001-22 PLANO N°: PL-A

REV. D

Anexo 6: Certificados de Calibración



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC-07642-2022

PROFORMA : 10403

Fecha de emisión : 2022-05-03

SOLICITANTE : ZINSAC DEL PERU S.A.C.

Dirección : Mza. D2 Lote. 10 Asc. Los Jardines De Chillón Lima-Lima-Puente Piedra

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : MEDIDOR DE ESPESOR ULTRASONIDO

Marca : SIUI
Modelo : CTS-30C
N° de Serie : M02314191098R
Intervalo de Indicación : 0,06 mm a 300 mm
Resolución : 0,01 mm
Identificación : No Indica
Procedencia : China
Ubicación : No Indica
Fecha de Calibración : 2022-05-03

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de TEST & CONTROL S.A.C.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa utilizando patrones calibrados y trazables al sistema internacional de unidades.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	19,8 °C	19,9 °C
HUMEDAD RELATIVA	53,6%	55,1%

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.
El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolas Ramos Paucar

Gerente Técnico.

CFP :0316

Página : 1 de 2



Jr. Condesa de Lemos N° 117 San Miguel - Lima (01) 2629545 990089889 informes@testcontrol.com.pe
Empresa con **responsabilidad social**, acercando la ciencia a los que comparten nuestra **pasión por la metrología**.

Certificado : TC-07642-2022

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de calibración
Bloques Patrón Grado K DM-INACAL	Bloques Patrón de Longitud 0,5 mm a 100 mm Grado 0	LLA-C-013-2021

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Valor Patrón (mm)	Indicación del equipo (mm)	Corrección (mm)	Incertidumbre (mm)
4,00	3,88	-0,12	0,01
5,00	4,90	-0,10	0,01
6,00	5,92	-0,08	0,01
8,00	7,93	-0,07	0,01
10,00	9,95	-0,05	0,01
20,00	19,94	-0,06	0,01
40,00	39,96	-0,04	0,01
60,00	59,99	-0,01	0,01
80,00	80,00	0,00	0,01
100,00	100,01	0,01	0,01

(*) Los resultados obtenidos son promedios de cinco lecturas.

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.
Se utilizó la sonda, modelo TGM5-10CL, número de serie 52000059R, frecuencia 1 MHZ.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

Página : 2 de 2



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LLA - C - 013 - 2021

Laboratorio de Longitud y Angulo

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Página 1 de 7

<p>Expediente 1044154</p> <p>Solicitante TEST & CONTROL S.A.C.</p> <p>Dirección Jr. Condesa De Lemos Nro. 117 Urb. San Miguelito</p> <p>Instrumento de Medición BLOQUES PATRON DE LONGITUD</p> <p>Longitud Nominal 0,5 mm a 100 mm</p> <p>Grado 0 (*)</p> <p>Marca INSIZE (*)</p> <p>Modelo 4100-87 (*)</p> <p>Número de Serie 180033 (*)</p> <p>Cantidad 28</p> <p>Material ACERO</p> <p>Fecha de Calibración 2021-09-13 al 2021-09-28</p>	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>Este certificado es consistente con las capacidades que se incluyen en el Apéndice C del MRA elaborado por el CIPM. En el marco del MRA, todos los institutos participantes reconocen entre sí la validez de sus certificados de calibración y medición para las magnitudes, alcances e incertidumbres de medición especificados en el Apéndice C (para más detalles ver http://www.bipm.org).</p> <p><i>This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see http://www.bipm.org).</i></p>
---	--

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.

Responsable del área

Responsable del laboratorio



Dirección de Metrología

Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología.
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Tel.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe





INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LLA - C – 013 – 2021

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Laboratorio de Longitud y Angulo

Página 2 de 7

Método de Calibración

Determinación de la desviación a la longitud nominal y la variación de longitud, por el método de comparación, utilizando bloques patrón de longitud de mejor grado y un comparador de bloques patrón.

Se tomó como referencia la Norma ISO 3650:1998

Lugar de Calibración

Laboratorio de Longitud y Ángulo
Calle De La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	20,0 °C ± 0,5 °C
-------------	------------------

Patrones de referencia

Trazabilidad metrológica	Patrón de medición	Documento de calibración
Patrones de Referencia del Centro Español de Metrología (CEM)	Bloques patrón de longitud LA 01 021 Grado K	170439001 2017-11-15
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología - INACAL	Comparador de bloques patrón LA 05 019 con incertidumbre del orden de 0,032 µm	INACAL DM/LLA-235-2021 2021-06-09

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL - DM.

(*) Datos dados en la caja que los contiene.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Carreteras N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe





INACAL
 Instituto Nacional
 de Calidad
 Metrología

Certificado de Calibración

LLA - C – 013 – 2021

Consistente con las capacidades de medida y
 Calibración (CMC – MRA)

Laboratorio de Longitud y Angulo

Página 3 de 7

Resultados de Medición

Longitud Nominal (mm)	Número de Serie	CARA IZQUIERDA / CARA SIN MARCAR						CARA DERECHA / CARA MARCADA						DESMG	
		AR	LR	R	SR	C	AD	AR	LR	R	SR	C	AD		
0,5	183062			X			SI			X				NO	NO
1	188799		X				SI		X					SI	NO
1,10	179763		X				SI		X					SI	NO
1,20	178960			X			SI			X				SI	NO
1,30	180545			X			SI			X				SI	NO
1,40	181622			X			SI		X					SI	NO
1,5	180015			X			SI		X	X				SI	NO
2	189839			X			SI		X					SI	NO
3	185846		X				SI		X					SI	NO
4	187721		X				SI		X					SI	NO
5	180745			X			SI		X					SI	NO
5,5	177186		X				SI		X					SI	NO
6	183777		X				SI		X					SI	NO
6,5	170730			X			SI			X				SI	NO
7	188252		X				SI		X					SI	NO
7,5	183338		X				SI		X					SI	NO
8	183778		X				SI		X					SI	NO
9	184921			X			SI			X				SI	NO
10	183397			X			SI			X				SI	NO
20	188178	X					SI	X						SI	NO
30	181414	X					SI	X						SI	NO
40	182700	X					SI	X						SI	NO
50	188004	X					SI	X						SI	NO
60	181928	X					SI	X						SI	NO
70	180296	X					SI	X						SI	NO
80	183378	X					NO	X						NO	NO
90	180663	X					NO	X						NO	NO
100	177771		X				NO		X					NO	NO

Un casillero marcado con X significa que el instrumento de medición entra dentro de la clasificación indicada en el encabezado de dicha columna.
 Un casillero sin marca alguna significa que el instrumento de medición no entra dentro de la clasificación indicada en el encabezado de dicha columna.
 Las clasificaciones se describen en la siguiente página.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
 Dirección de Metrología
 Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
 Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
 email: metrologia@inacal.gob.pe
 WEB: www.inacal.gob.pe





INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

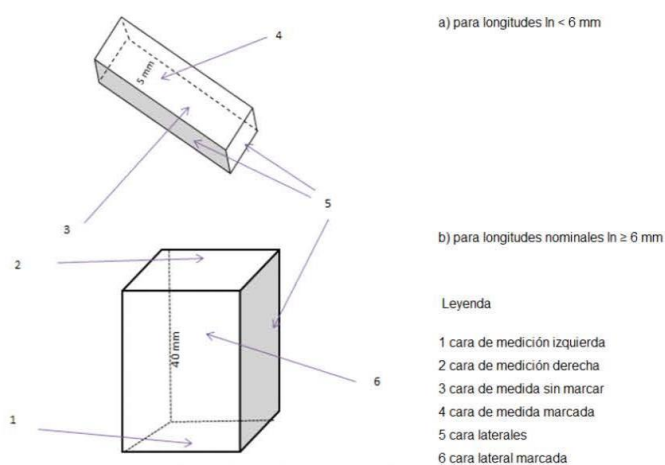
LLA - C - 013 - 2021

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC - MRA)

Laboratorio de Longitud y Angulo

Página 4 de 7

Denominación de las caras de los bloques patrón de longitud



Considerar las clasificaciones siguientes:

AR	Ausencia de rayas. No debe observarse rayas en la totalidad de la cara.
LR	Levemente rayado. Se observa una pequeña cantidad de rayas, no mayor de veinte.
R	Rayado. Se observa una cantidad de rayas considerablemente mayor a las del caso anterior, prácticamente es imposible de determinar su número.
SR	Severamente rayado. No existe sector alguno libre de rayas sobre la cara observada, o bien esta presenta al menos una raya de gran longitud y profundidad.
C	Corrosión. Se observa corrosión de cualquier tipo sobre la cara observada.
AD	Resultado de la prueba de adherencia (SI/NO)
DESMG	Fue necesario desmagnetizar el bloque (SI/NO)

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Carmelitas N° 817, San Isidro, Lima - Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe





INACAL
 Instituto Nacional
 de Calidad
 Metrología

Certificado de Calibración

LLA - C – 013 – 2021

Consistente con las capacidades de medida y
 Calibración (CMC – MRA)

Laboratorio de Longitud y Angulo

Página 5 de 7

LONGITUD NOMINAL	NUMERO DE SERIE DEL BLOQUE PATRON DE LONGITUD	DESVIACIÓN ALA LONGITUD NOMINAL	LONGITUD CENTRAL MEDIDA	VARIACIÓN DE LONGITUD	GRADO 0	
					MAXIMA DESVIACIÓN DE LONGITUD PERMITIDA EN CUALQUIER PUNTO RESPECTO A LA LONGITUD NOMINAL	ERROR MAXIMO PERMITIDO DE LA VARIACIÓN DE LONGITUD
					$\pm t_0$	t_0
l_n (mm)		($l_c - l_n$) (μm)	(l_c) (mm)	($v = l_{max} - l_{min}$) (μm)	(μm)	(μm)
0,5	183062	0,09	0,50009	0,03	0,12	0,10
1	188799	-0,06	0,99994	0,06	0,12	0,10
1,10	179763	-0,01	1,09999	0,02	0,12	0,10
1,20	178960	0,00	1,20000	0,04	0,12	0,10
1,30	180545	0,12	1,30012	0,03	0,12	0,10
1,40	181822	-0,06	1,39994	0,03	0,12	0,10
1,5	180015	-0,04	1,49996	0,07	0,12	0,10
2	189839	-0,01	1,99999	0,06	0,12	0,10
3	185846	-0,04	2,99996	0,07	0,12	0,10
4	187721	-0,09	3,99991	0,03	0,12	0,10
5	180745	-0,01	4,99999	0,03	0,12	0,10
5,5	177186	-0,03	5,49997	0,08	0,12	0,10
6	183777	0,04	6,00004	0,05	0,12	0,10
6,5	170730	0,00	6,50000	0,05	0,12	0,10
7	188252	0,02	7,00002	0,08	0,12	0,10
7,5	183338	-0,02	7,49998	0,05	0,12	0,10
8	183778	-0,07	7,99993	0,09	0,12	0,10
9	184921	0,05	9,00005	0,04	0,12	0,10
10	189397	-0,01	9,99999	0,02	0,12	0,10
20	188178	-0,09	19,99991	0,03	0,14	0,10
30	181414	-0,01	29,99999	0,03	0,20	0,10
40	182700	0,01	40,00001	0,02	0,20	0,10
50	188004	-0,10	49,99990	0,06	0,20	0,10
60	181928	0,01	60,00001	0,15	0,25	0,12
70	180296	-0,16	69,99984	0,07	0,25	0,12
80	183378	-0,10	79,99990	0,07	0,30	0,12
90	180663	-0,06	89,99994	0,17	0,30	0,12
100	177771	0,08	100,00008	0,08	0,30	0,12

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
 Dirección de Metrología
 Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
 Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
 email: metrologia@inacal.gob.pe
 WEB: www.inacal.gob.pe





INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

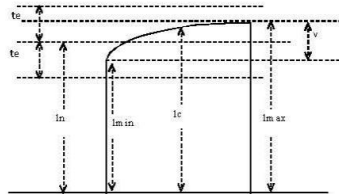
LLA - C – 013 – 2021

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Laboratorio de Longitud y Angulo

Página 6 de 7

Determinación de la desviación a la longitud nominal y la variación de longitud del bloque patrón de longitud



Incertidumbre expandida de medición: $U = \sqrt{(75 \text{ nm})^2 + (1,38 \times 10^{-6} * L)^2}$
L: Longitud nominal expresado en milímetros.

(**) La variación de longitud encontrada para este bloque patrón de longitud es mayor al error máximo permitido de la variación de longitud para bloques patrón de longitud Grado 0 de acuerdo a la Norma ISO 3650.

Nota 1:

El coeficiente de dilatación térmica del bloque patrón de longitud grado K es $11,7 * 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, dato dado por el fabricante.

El coeficiente de dilatación térmica del bloque patrón de longitud grado 0 utilizado es $(11,5 \pm 1,0) * 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ y los errores máximos permitidos, datos tomados de la Norma ISO 3650:1998.

Nota 2:

Solo la CMC es para la longitud central el cual se encuentra publicada en el Apéndice C de la base de datos del BIPM, respaldada por el Acuerdo Reconocimiento Mutuo CIPM MRA.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe





INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LLA - C – 013 – 2021

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Laboratorio de Longitud y Angulo

Página 7 de 7

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de la Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con las siguientes Normas internacionales vigentes ISO/IEC 17025; ISO 17034; ISO 27001 e ISO 37001; con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio brindando trazabilidad metrológicamente válida al Sistema Internacional de Unidades - SI y al Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

LABORATORIO DE LONGITUD Y ANGULO - LLA

Diversos servicios del Laboratorio de Longitud y Angulo cuentan con el reconocimiento internacional ya que están incluidos en el Apéndice C, dentro del marco del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo internacional (MRA) del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM) conforme puede verse en la base de datos internacional del Bureau International des Poids et Mesures BIPM en el siguiente link

[http://www.bipm.org/exalead_kcdb/exa_kcdb.jsp?](http://www.bipm.org/exalead_kcdb/exa_kcdb.jsp?_c=+12386644022181527139&_C=eJyLz2FlzW0iL8tj8HZ2cYp3LChIzUvJrHBmiM8vKMnMzytmMIQzg1MTI5IzQAKJBQwGDP)

[_c=+12386644022181527139&_C=eJyLz2FlzW0iL8tj8HZ2cYp3LChIzUvJrHBmiM8vKMnMzytmMIQzg1MTI5IzQAKJBQwGDP](http://www.bipm.org/exalead_kcdb/exa_kcdb.jsp?_c=+12386644022181527139&_C=eJyLz2FlzW0iL8tj8HZ2cYp3LChIzUvJrHBmiM8vKMnMzytmMIQzg1MTI5IzQAKJBQwGDP)
[E5uSB2AZgsZChILSplIM*ILHERzclhMDJgAAuGRu6&_p=AppC](http://www.bipm.org/exalead_kcdb/exa_kcdb.jsp?_c=+12386644022181527139&_C=eJyLz2FlzW0iL8tj8HZ2cYp3LChIzUvJrHBmiM8vKMnMzytmMIQzg1MTI5IzQAKJBQwGDP). Concordantemente todos estos servicios tienen su Sistema de Calidad aprobado por el Quality System Task Force (QSTF) que es el grupo encargado de evaluar los Sistemas de Calidad de los Institutos Nacionales de Metrología INMs del Sistema Interamericano de Metrología (SIM).

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Carreteras N° 817, San Isidro, Lima - Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe



Anexo 7: Fichas de datos de seguridad



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Conforme al Reglamento CE N° 1907/2006 - REACH y Reglamento CE N° 1272/2008 - CLP

GAS LICUADO DE PETRÓLEO

SECCIÓN 1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

1.1 Identificador del producto

Nombre comercial	GAS LICUADO DE PETRÓLEO
Nombre Químico	Mezclas de propanos y butanos
Sinónimos	GLP (Gas Licuado de Petróleo).
N° CAS	68512-91-4
N° CE (EINECS)	270-990-9
N° Índice (Anexo VI Reglamento CE N° 1272/2008)	649-083-00-0
N° Registro	NP
N° Autorización	NP

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Combustible.
Propelente.

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa	REFINERÍA LA PAMPILLA, S.A.A.
Dirección	Casilla Postal 10245 Km. 25 Carretera a Ventanilla. Lima-1 PERU
Teléfono	(51-1) 517-2021(51-1) 517-2022
Fax	(51-1) 517-2026
Correo electrónico	NP



1.4 Teléfono de emergencia

Carechem 24: +34 9 11 14 2520
Carechem 24: +44 (0) 1235 239 670

SECCIÓN 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla	2.2 Elementos de la etiqueta
Clasificación Reg. (CE) 1272/2008 (CLP)	Etiquetado

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Gases inflamables: Gas infl. 1 Gases a presión: Gas a pres.	Pictogramas GHS02 GHS04	 
	Palabra de advertencia	Peligro
	Indicaciones de peligro	H220: Gas extremadamente inflamable. H280: Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.
	Información suplementaria	NP
	Consejos de prudencia	P102: Mantener fuera del alcance de los niños. P210: Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar. P377: Fuga de gas en llamas: No apagar, salvo si la fuga puede detenerse sin peligro. P280: Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. P410+P403: Proteger de la luz del sol. Almacenar en un lugar bien ventilado.

2.3 Elementos suplementarios que deben figurar en las etiquetas
|| NP

2.4 Requisitos especiales de envasado
Recipientes que deben ir provistos de un cierre de seguridad para niños:
|| No aplica.

Advertencia de peligro táctil:
|| No aplica.

2.5 Otros peligros

Los resultados de la valoración PBT y mPmB del producto, de conformidad con los criterios establecidos en el anexo XIII del reglamento REACH, se pueden consultar en la sección 12.5 de esta FDS.

La información relativa a otros peligros, diferentes a los de la clasificación, pero que, pueden contribuir a la peligrosidad general del producto, se puede consultar en las secciones 5, 6 y 7 de esta FDS.

SECCIÓN 3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Combinación compleja de hidrocarburos producida por destilación y condensación del petróleo crudo.

Compuesta de hidrocarburos con un número de carbonos dentro del intervalo de C3 a C5, en su mayor parte de C3 a C4.

Componentes peligrosos Reg. (CE) 1272/2008 (CLP)	Concentración (%)	Indicaciones de peligro
Hidrocarburos, ricos en C3-4, destilado del petróleo; Gases de petróleo. (1,3-butadieno < 0.1%) Nº CAS: 68512-91-4 Nº CE (EINECS): 270-990-9	>99	H220, H280

SECCIÓN 4. PRIMEROS AUXILIOS

4.1. Descripción de los primeros auxilios

Inhalación: Trasladar al afectado a una zona de aire fresco.
Si la respiración es difícil, practicar respiración artificial o aplicar oxígeno.
Solicitar asistencia médica.

Ingestión/aspiración: NP

Contacto con la piel: Las quemaduras por congelación tienen el mismo tratamiento que las quemaduras de origen térmico.
Lavar inmediata, abundante y cuidadosamente con agua.
No frotar las partes afectadas.
Solicitar asistencia médica.

Contacto con los ojos: Las quemaduras por congelación tienen el mismo tratamiento que las quemaduras de origen térmico.
Lavar inmediata, abundante y cuidadosamente con agua.
No frotar las partes afectadas.
Solicitar asistencia médica.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados.

Inhalación: A altas concentraciones en el aire, posee propiedades narcóticas y asfixiantes debido a la disminución del oxígeno disponible para la respiración.
Puede causar efectos adversos sobre el sistema nervioso central.
Los efectos pueden incluir excitación, dolor de cabeza, mareos, somnolencia, visión borrosa, fatiga, temblores, convulsiones, pérdida de conocimiento y fallo respiratorio.
Concentraciones superiores al 10% pueden causar irregularidades cardíacas.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Ingestión/aspiración: NP

Contacto con la piel: El líquido o el vapor frío pueden producir quemaduras por congelación.

Contacto con los ojos: El líquido o el vapor frío pueden producir quemaduras por congelación.

- 4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente
Solicitar asistencia médica.

SECCIÓN 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

5.1. Medios de extinción

Medios de extinción apropiados: Agua pulverizada, polvo químico seco y CO₂. NO UTILIZAR NUNCA CHORRO DE AGUA DIRECTO.

Contraindicaciones: NP

5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Productos de combustión: C O₂, H₂O, CO (en caso de combustión incompleta).

Medidas especiales: Mantener alejados de la zona de fuego los recipientes con producto. Enfriar los recipientes expuestos a las llamas. No apagar la llama de un escape de gas. Aislar la fuga si es posible y, en caso contrario, dejar quemar controladamente. Dispersar los vapores con agua pulverizada. Consultar y aplicar planes de emergencia en el caso de que existan.

Peligros especiales: Producto extremadamente inflamable. Puede inflamarse por calor, chispas, electricidad estática o llamas. El vapor, más pesado que el aire, puede desplazarse grandes distancias hasta fuentes de ignición. Los recipientes sin válvulas de seguridad pueden explotar tras exposición a elevadas temperaturas. Los recipientes semivacíos o vacíos, presentan los mismos riesgos que los llenos. Peligro de explosión de vapores en espacios cerrados, exteriores o en conductos. Son especialmente peligrosos los vertidos al alcantarillado.

5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios:

Guantes y trajes resistentes al calor. Equipo de respiración autónoma en caso de elevadas concentraciones de vapores o humos densos.

SECCIÓN 6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Precauciones personales: Aislar el área.
Evitar la entrada innecesaria de personas dentro de la zona afectada.
No fumar.
Evitar cualquier tipo de fuente de ignición (llama abierta, chispa).
Evitar las cargas electrostáticas.

Protección personal: Equipos de respiración autónoma en presencia de elevadas concentraciones de producto.
Guantes de PVC.
Protección ocular cerrada.
Calzado de seguridad antiestático.

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

En caso de vertido, el líquido sufre una intensa evaporación.
No presenta riesgos de contaminación acuática ni terrestre.
Evitar que las fugas alcancen desagües y alcantarillas.

6.3. Métodos y material de contención y de limpieza

Derrames pequeños: Dejar evaporar.
Derrames grandes: Diluir los vapores con agua pulverizada y proceder como en el caso de fugas pequeñas.

6.4. Referencia a otras secciones

El apartado 8 contiene consejos más detallados sobre los equipos de protección individual y el apartado 13 sobre la eliminación de los residuos.

SECCIÓN 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

7.1. Precauciones para una manipulación segura

Precauciones generales: Evitar el contacto con piel, ojos y ropa.
No respirar los vapores.
Emplear sistemas antideflagrantes para la ventilación de locales cerrados donde se manipule o almacene el producto.
Mantener alejado de posibles fuentes de ignición (llamas, chispas).
No fumar en las áreas de manipulación del producto.
Evitar la acumulación de cargas electrostáticas.
Para el trasvase utilizar equipos conectados a tierra.

Condiciones específicas: En operaciones de llenado y manejo de botellas de gas licuado, se deben emplear guantes, traje y calzado antiestático; es aconsejable, en estas operaciones el empleo de gafas o mascarillas protectoras, para evitar posibles proyecciones.
Equipos de trabajo y herramientas antichispas.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

La limpieza y mantenimiento de los recipientes debe ser realizado por personal cualificado bajo las normas de seguridad existentes (asegurarse de que los contenedores están vacíos y exentos de vapores antes de realizar cualquier inspección, la cual será efectuada por personal especializado).

No soldar o cortar cerca de los contenedores.

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Temperatura y productos de descomposición: NP

Reacciones peligrosas: Producto extremadamente inflamable y combustible.

El líquido tiene una marcada tendencia a almacenar electricidad estática cuando se transporta por tubería, por lo que es imprescindible en operaciones de carga y descarga dotar tanto a los sistemas de tuberías como a los recipientes de transporte, de tomas a tierra adecuadas.

Condiciones de almacenamiento: Guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Mantener los recipientes en lugar fresco y ventilado, alejados del calor y de fuentes de ignición. Mantener los recipientes alejados de oxidantes fuertes. Es recomendable el uso de detectores de gas.

Materiales incompatibles: Sustancias oxidantes.

7.3. Usos específicos finales

Ver apartado 1 ó escenario de exposición

SECCIÓN 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL

8.1 Parámetros de control

Propano (Nº CAS: 74-98-6):
INSHT (España): VLA/ED: 1000 ppm.
ACGIH (USA): TLV/TWA: 1000 ppm.
GKV_MAK (Austria): TWA: 1000 ppm (1800 mg/m³) / STEL: 2000 ppm (3600 mg/m³).
Lijst Grenswaarden / Valeurs Limites (Bélgica): TWA: 1000 ppm.
Arbejdstilsynet (Dinamarca): TWA: 1000 ppm (1800 mg/m³) / STEL: 2000 ppm (3600 mg/m³).
TRGS900 AGW (Alemania): TWA: 1000 ppm (1800 mg/m³) / STEL: 4000 ppm (7200 mg/m³).
Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej (Polonia): TWA: 1800 mg/m³.
NIOSH (USA): REL-STEEL: 1000 ppm (1800 mg/m³).
OSHA (USA): PEL-TWA: 1000 ppm (1800 mg/m³).

Butano (Nº CAS: 106-97-8):
INSHT (España): VLA-ED: 1000 ppm.
ACGIH (USA): TLV/STEL: 1000 ppm.
GKV_MAK (Austria): TWA: 800 ppm (1600 mg/m³) / STEL: 1600 ppm (3600 mg/m³).
Lijst Grenswaarden / Valeurs Limites (Bélgica): TWA: 800 ppm (1928 mg/m³).



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Arbejdstilsynet (Dinamarca): TWA: 500 ppm (1200 mg/m³) / STEL: 1000 ppm (2400 mg/m³).
INRS (Francia): TWA: 800 ppm (1900 mg/m³).
TRGS900 AGW (Alemania): TWA: 1000 ppm (2400 mg/m³) / STEL: 4000 ppm (9600 mg/m³).
EüM-SzCsM (Hungría): TWA: 2350 mg/m³ / STEL: 9400 mg/m³.
LV Nat. Standardisation and Meteorological Centre (Letonia): TWA: 300 mg/m³.
Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej (Polonia): TWA: 1900 mg/m³ / STEL: 3000 mg/m³.
NIOSH (USA): REL-STEEL: 800 ppm (1900 mg/m³).
EH40/2005 WELs (Reino Unido): DEL-TWA: 600 ppm (1450 mg/m³) / DEL-STEEL: 750 ppm (1810 mg/m³).

DNEL NP

PNEC NP

8.2 Controles de la exposición

Evitar el contacto con el producto licuado y la inhalación del gas. Las ropas contaminadas de gas licuado deben ser mojadas rápidamente para evitar las irritaciones y el riesgo de inflamación, y ser retiradas si no están adheridas a la piel.

Equipos de protección personal

Protección respiratoria: Máscara de protección respiratoria en presencia de vapores o equipo autónomo en altas concentraciones.

Protección cutánea: Guantes de PVC. Calzado de seguridad antiestático resistente a productos químicos.

Protección ocular: Gafas de seguridad cerradas. Lavaojos.

Otras protecciones: Duchas en el área de trabajo.

Prácticas higiénicas en el trabajo: No fumar, comer ni beber en zonas donde se manipule o almacene gas licuado. Seguir las medidas de cuidado e higiene de la piel, lavando con agua y jabón frecuentemente y aplicando cremas protectoras.

Condiciones médicas agravadas por la exposición: No suministrar epinefrina u otras aminas simpaticomiméticas.

Controles de exposición medioambiental:

El producto no debe alcanzar el medio a través de desagües ni del alcantarillado. Las medidas a adoptar en caso de vertido accidental se pueden consultar en la sección 6 de esta FDS.

SECCIÓN 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Aspecto: Gas licuado.

Olor: Característico, reforzado por compuestos de azufre.

Umbral olfativo: NP

Color: Incoloro.

Valor pH: 6,0-8,0

Punto fusión/Punto de congelación: NP

Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición: (-26.48 °C) - (-0.34 °C)

Punto de inflamación: (-96.8 °C) - (-75.9 °C)

Tasa de evaporación: NP

Inflamabilidad (sólido, gas): Extremadamente inflamable.

Límites superior/inferior de inflamabilidad o de explosividad: Límite inferior explosivo: 1.50 - 1.59% Límite superior explosivo: 8.99 - 9.37%

Presión de vapor: 7.5 kg/cm² máx. a 50 °C (ASTM D2598)

Densidad de vapor: 1.5 - 2 (aire: 1)

Densidad: 0.560 g/cm³ mín. a 15 °C (ASTM D1667)

Solubilidad(es): Hidrosolubilidad: En disolventes orgánicos.

Coefficiente de reparto n-octano/Vagua: log K_{ow}: 2.36 - 2.89

Temperatura de auto-inflamación: > 400 °C

Temperatura de descomposición: NP

Viscosidad: NP

Propiedades explosivas: NP

Propiedades comburentes: NP

9.2 Información adicional

Tensión Superficial: 14- 16 dinas/cm a 0 °C (gas licuado)

Azufre total: 50 ppm máx.. Poder calorífico superior: 11800 Kcal/kg mín.. Olefinas totales: 20% máx. (ASTM D2163)

Hidrosolubilidad: 0.0047% vol/vol

SECCIÓN 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

- 10.1. Reactividad: En presencia de productos olefínicos y acetilénicos (etil y vinil acetileno).
- 10.2. Estabilidad química: Estable en condiciones normales. Extremadamente inflamable y combustible.
- 10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas: Sustancias oxidantes fuertes.
- 10.4. Condiciones que deben evitarse: Exposición a llamas, chispas, calor y electricidad estática. Elevadas temperaturas. Exposición al aire.
- 10.5. Materiales incompatibles: NP
- 10.6. Productos de descomposición peligrosos: CO₂, H₂O, CO (en caso de combustión incompleta).



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

SECCIÓN 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1. Información sobre los efectos toxicológicos

La información toxicológica facilitada resulta de la aplicación de los anexos VII a XI del reglamento 1907/2006 (REACH).

Toxicidad aguda: NP

Corrosión o irritación cutáneas: NP

Lesiones o irritación ocular graves: NP

Sensibilización respiratoria o cutánea: NP

Mutagenicidad en células germinales: NP

Carcinogenicidad: No presenta.

La clasificación del producto se corresponde con la comparación de los resultados de los estudios toxicológicos realizados con los criterios que figuran en el Reglamento (CE) nº 1272/2008 para los efectos CMR, categorías 1A y 1B.

Toxicidad para la reproducción: No existen evidencias de toxicidad para la reproducción en mamíferos.

Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) - exposición única: NP

Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) - exposición repetida: NP

Peligro de aspiración: NP

SECCIÓN 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

12.1. Toxicidad: No se dispone de datos ecotoxicológicos. Las propiedades físicas indican que el producto se volatiliza rápidamente en ambientes acuáticos. La combustión de la gasolina es el mayor mecanismo de liberación del producto a la atmósfera.

12.2. Persistencia y degradabilidad: El producto se encuentra en fase gaseosa en el aire a temperatura ambiente. No es de esperar que la fotólisis, hidrólisis o bioconcentración del producto constituyan un importante destino medioambiental. La biodegradación del producto puede ocurrir en suelos y agua, no obstante, la volatilización es el proceso más importante. La vida media de evaporación del compuesto en aguas continentales se ha estimado en 2.2 hr (ríos) y 2.6 días (lagos). La reacción con radicales hidroxilo (vida media 6 días) y las reacciones químicas nocturnas con especies radicálicas y óxidos de nitrógeno, pueden contribuir a la transformación atmosférica del producto.

12.3. Potencial de bioacumulación: El factor de bioconcentración (log FBC) para el producto ha sido estimado en el rango de 1.78 a 1.97, lo que indica que la bioconcentración en



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

organismos acuáticos no es importante.

- 12.4. Movilidad en el suelo: El producto presenta una movilidad en suelo de baja a media.
- 12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB: La sustancia no cumple todos los criterios específicos que se detallan en el Anexo XIII o no permite realizar una comparación directa con todos los criterios del Anexo XIII, pero sin embargo, se señala que la sustancia no presentaría todas estas propiedades y la sustancia no se considera un PBT/mPvB.
- 12.6. Otros efectos adversos: NP

SECCIÓN 13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

13.1. Métodos para el tratamiento de residuos

Eliminación: Dada la naturaleza altamente volátil del producto y los usos a los que normalmente se destina, no suelen existir excedentes de GLP.

Manipulación: NP

Disposiciones: NP

SECCIÓN 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

14.1. Número ONU: UN 1075

14.2. Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas:
GASES DEL PETRÓLEO , LICUADOS.

14.3. Número de identificación de peligro: 23

14.4. Grupo de embalaje

ADR/RID: Clase 2.Código de clasificación: 2F.Código de restricción en túneles: B/D.

IATA-DGR: Clase 2.1.

IMDG: Clase 2.1.

14.5. Peligros para el medio ambiente

ADR/RID: NP

IATA-DGR: NP

IMDG: NP

14.6. Transporte a granel con arreglo al anexo II del convenio Marpol 73/78 y del código



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

- IMSBC
No tiene categoría asignada para código IMSBC.
- 14.7. Precauciones particulares para los usuarios
Etiquetado como gas inflamable. Prohibido el transporte en aviones de pasajeros y limitado en barcos de pasajeros.

SECCIÓN 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

- 15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla
REGLAMENTO (UE) N.º 453/2010: REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DE LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD
Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA).
Reglamento (CE) no 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (CLP).
Ley N.º 27314: Ley general de residuos sólidos.
D. S. 057-2004-PCM: que aprueba el reglamento de la Ley N.º 27314, Ley general de residuos sólidos.
D. S. 015-2006-EM: Reglamento para la protección ambiental en las actividades de hidrocarburos.
D. S. 026-94 EM: Reglamento de seguridad para el transporte de hidrocarburos.
D. S. 030-98 EM: Reglamento para la comercialización de combustibles líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos.
D. S. 045-2001-EM: Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y otros Productos Derivados de los Hidrocarburos.
D. S. 041-2005-EM: Modificación del D. S. 025-2005-EM que aprueba el cronograma de reducción progresiva del contenido de azufre en el combustible Diesel N.º 1 y N.º 2.
D. S. 025-2005-EM: Aprueban cronograma de reducción progresiva del contenido de azufre en el combustible Diesel N.º 1 y N.º 2.
Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR).
Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID).
Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG).
Regulaciones de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.
D. S. 021-2007-EM: Reglamento para la Comercialización de Biocombustibles.
D. S. 064-2008-EM: Modifican Artículos del Reglamento para la Comercialización de Biocombustibles.
RCD-206-2009-OS-CD - Procedimiento Control Calidad de Biocombustibles y Mezclas.
RM 515-2009-MEM-DM - Establecen las Especificaciones de Calidad para el Gasohol.
R. S. 165-2008-MEM/DM: Calidad y métodos de ensayo para medir las propiedades de los combustibles Diesel B2, Diesel B5 y Diesel B20.
D. S. 061-2009-EM: Establecen criterios para determinar zonas geográficas en que se podrá autorizar la comercialización de combustible diesel un contenido de azufre máximo de 50 ppm.
Código internacional de sustancias químicas a granel (Código IMSBC), Convenio Marpol 73/78.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Reglamento Otros peligros
NP

15.2. Evaluación de la seguridad química
NP

SECCIÓN 16. OTRA INFORMACIÓN

Glosario

CAS: Servicio de Resúmenes Químicos.
IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer.
ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.
TLV: Valor Límite Umbral.
TWA: Media Ponderada en el tiempo.
STEL: Límite de Exposición de Corta Duración.
REL: Límite de Exposición Recomendada.
PEL: Límite de Exposición Permitido.
INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
VLA ED: Valor Límite Ambiental – Exposición Diaria.
VLA EC: Valor Límite Ambiental – Exposición Corta.
DNEL/DMEL: Nivel sin efecto derivado / Nivel derivado con efecto mínimo.
PNEC: Concentración prevista sin efecto.
DL50: Dosis Letal Media.
CL50: Concentración Letal Media.
CE50: Concentración Efectiva Media.
CI50: Concentración Inhibitoria Media.
BOD: Demanda Biológica de Oxígeno.
NOAEL: nivel sin efectos adversos observados
NOEL: nivel de efecto nulo
NOAEC: Concentración sin efecto adverso observado
NOEC: Concentración sin efecto observado
NP: No procede
|| : Cambios respecto a la revisión anterior

Bases de datos consultadas

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Substances.
TSCA: Toxic Substances Control Act, US Environmental Protection Agency.
HSD B: US National Library of Medicine.
RTECS: US Dept. of Health & Human Services.

Texto completo de las Indicaciones de peligro que no están incluidas en el apartado 2
NP

Las empresas compradoras tienen la obligación de asegurar que sus empleados cuentan con la formación adecuada para manipular y utilizar el producto de forma segura, conforme a las indicaciones incluidas en esta ficha de datos de seguridad.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Asimismo, las empresas compradoras de este producto tienen la obligación de informar a sus empleados, y a las personas que pudieran manipularlo o utilizarlo en sus instalaciones, de todas las indicaciones incluidas en la ficha de datos de seguridad, especialmente, las referidas a los riesgos del producto para la seguridad y salud de las personas y para el medio ambiente.

La información que se suministra en este documento se ha recopilado en base a las mejores fuentes existentes y de acuerdo con los últimos conocimientos disponibles y con los requerimientos legales vigentes sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Esto no implica que la información sea exhaustiva en todos los casos. Es responsabilidad del usuario determinar la validez de esta información para su aplicación en cada caso.

Anexo 8: Marco legal (Leyes y Resoluciones)

COPIA FIEL DEL ORIGINAL



Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Dirección General de Transportes y Comunicaciones
JUAN FLORENTINO RODRIGUEZ SANCHEZ
R.M. N° 714-2015-MTC
Reg. N° 511
2016
ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

RESOLUCIÓN DIRECTORAL

N° 1075-2016-MTC/16

De conformidad con lo establecido por la Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Ley N° 29370; su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 021-2007-MTC; Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Ley N° 27446; su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM; Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, Decreto Supremo N° 021-2008-MTC; y, la Ley del Procedimiento Administrativo General, Ley N° 27444;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- DEROGAR la Resolución Directoral N° 031-2009-MTC/16, de fecha 24 de abril de 2009, mediante la cual se aprobó los "Lineamientos para la aprobación de Planes de Contingencia para el transporte terrestre de materiales y/o residuos peligrosos".

ARTÍCULO 2°.- APROBAR los "Lineamientos para la Elaboración de un Plan de Contingencia para el Transporte Terrestre de Materiales y/o Residuos Peligrosos", el cual forma parte integrante de la presente Resolución Directoral; por los argumentos técnicos y legales expuestos en los considerandos de la presente Resolución Directoral.

ARTICULO 3°.- Dispóngase la publicación de la presente Resolución Directoral en el Diario Oficial El Peruano y en el portal web institucional del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (www.mtc.gob.pe).



Mirián Morales Córdova
DIRECTORA GENERAL
Dirección General de Asuntos
Socio Ambientales

MODELO DE PLAN DE CONTINGENCIAS

Actividad:
GRIFO FLOTANTE
D.S. 054-93-EM, D.S. 030-98-EM, D.S.
015-2006-EM, D.S. 065-2006-EM

El contenido de cada sección se indica a continuación, pudiendo ser complementada con información adicional que el operador considere conveniente.

1.0 INTRODUCCIÓN

El presente Plan de Contingencias ha sido desarrollado en concordancia a lo establecido en el Art. 60° del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos aprobado por Decreto Supremo N° 015-2006-EM y modificado por Decreto Supremo N° 065-2006-EM, para prevenir, controlar, coleccionar y/o mitigar las fugas, escapes y derrames de Hidrocarburos u otros productos derivados de los hidrocarburos o productos químicos que puedan producir incendios, explosiones o alguna situación de emergencia en nuestra unidad operativa.

2.0 OBJETIVOS

Los objetivos del Plan de Contingencias de **<RAZÓN SOCIAL DEL ESTABLECIMIENTO¹>** están basados en el cumplimiento de lo siguiente:

- Evaluar, analizar y prevenir los riesgos en nuestra unidad operativa.
- Evitar o mitigar las lesiones que las emergencias puedan ocasionar a nuestro personal y a terceros.
- Evitar o minimizar el impacto de los siniestros sobre la salud y el medio ambiente.
- Reducir o minimizar las pérdidas económicas y daños que puedan ocasionar a nuestra unidad operativa por afectación a su infraestructura.
- Capacitar permanentemente a todo nuestro personal en prevención de riesgos y entrenamientos en acciones de respuestas ante situaciones de emergencia.
- Contar con los procedimientos a seguirse durante las operaciones de respuesta a la contingencia.
- Otros

3.0 DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES

3.1 Datos Generales

Nuestra unidad operativa es un establecimiento del tipo **GRIFO FLOTANTE** cuya razón social es **<RAZÓN SOCIAL DEL ESTABLECIMIENTO>** y el representante legal es **<NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL DEL ESTABLECIMIENTO>** con Constancia de Registro D.G.H. N° **<N° de Constancia de Registro DGH>**, y Código OSINERGMIN N° **<N° Código OSINERGMIN >** y se encuentra ubicado en **<Ubicación exacta de la unidad operativa / Coordenadas>**, distrito de **<nombre de Distrito>**, Provincia de **<Nombre de Provincia>**, Departamento de **<Nombre de Departamento>**.

3.2 Actividad y operaciones principales

Nuestra principal actividad es la venta de combustibles a naves y embarcaciones. La operación principal en el manejo de combustibles comienza con el llenado de los tanques de almacenamiento en la barcaza y culmina con su venta a los usuarios finales.

¹ Razón Social del establecimiento: Persona Natural o Jurídica

ENERGIA Y MINAS
**Aprueban Reglamento para la
 Protección Ambiental en las Actividades
 de Hidrocarburos**
**DECRETO SUPREMO
 N° 039-2014-EM**

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 3 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 26221, Ley Orgánica de Hidrocarburos, aprobado por Decreto Supremo N° 042-2005-EM, establece que el Ministerio de Energía y Minas es el encargado de elaborar, aprobar, proponer y aplicar la política del Sector, así como de dictar las demás normas pertinentes;

Que, conforme a lo señalado en el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas, aprobado por el Decreto Supremo N° 031-2007-EM, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas tiene por función formular, proponer y aprobar, cuando corresponda, las normas técnicas y legales relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente en el Sector Energía;

Que, mediante el Decreto Supremo N° 015-2006-EM, se aprobó el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, que tiene por objeto establecer las normas y disposiciones para regular en el territorio nacional la gestión ambiental de las actividades de Exploración, Explotación, Refinación, Procesamiento, Transporte, Comercialización, Almacenamiento, y Distribución de Hidrocarburos, durante su ciclo de vida, con el fin primordial de prevenir, controlar, mitigar, rehabilitar y remediar los impactos ambientales negativos derivados de tales actividades, para propender al desarrollo sostenible;

Que, mediante la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, se creó un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión. Asimismo, dicha ley busca el establecimiento de un proceso uniforme que comprenda los requerimientos, etapas y alcances de la evaluación del impacto ambiental así como el establecimiento de los mecanismos que aseguren la participación ciudadana en el proceso de dicha evaluación, ordenando la adecuación de la normativa sectorial a lo dispuesto en dicha Ley;

Que, mediante el Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, se aprobó el Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, el cual tiene por objeto lograr la efectiva identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio de proyectos de inversión, así como de políticas, planes y programas públicos, a través del establecimiento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA, ordenando la actualización de la normativa sectorial a lo dispuesto en dicho Reglamento;

Que, en atención a dichas disposiciones normativas resulta necesario emitir un reglamento que adecúe la normatividad ambiental aplicable a las Actividades de Hidrocarburos, fomentando además el crecimiento de dicha industria de manera sostenible con respeto irrestricto al medio ambiente y a la salud de las personas;

De conformidad con lo dispuesto por el Texto Único Ordenado de la Ley N° 26221, Ley Orgánica de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 042-2005-EM; y, en uso de las atribuciones previstas en los numerales 8) y 24) del artículo 118 de la Constitución Política del Perú.

DECRETA:

Artículo 1.- Aprobación

Apruébese el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, el mismo que consta de doce (12) Títulos, veintidós (22) Capítulos, ciento once (111) artículos, cuatro (04) Disposiciones Complementarias Finales, cuatro (04) Disposiciones Complementarias Transitorias y cuatro (04) Anexos, que forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 2°.- Derogatoria de normas

Deróguese el Decreto Supremo N° 015-2006-EM, que aprobó el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos y las demás disposiciones que se opongan a lo establecido en el presente Decreto Supremo.

Artículo 3.- Refrendo

El presente Decreto Supremo será refrendado por el Ministro de Energía y Minas y por el Ministro del Ambiente.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los cinco días del mes de noviembre del año dos mil catorce.

 OLLANTA HUMALA TASSO
 Presidente Constitucional de la República

 ELEODORO MAYORGA ALBA
 Ministro de Energía y Minas

 MANUEL PULGAR-VIDAL OTÁLORA
 Ministro del Ambiente

Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos – Decreto Supremo N° 021-2008-MTC

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, la Ley N° 28256, Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, tiene por objeto regular las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de los materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el ambiente y la propiedad;

Que, la Segunda Disposición Final de la Ley N° 28256 establece que el Poder Ejecutivo mediante decreto supremo refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros y los Ministros de Transportes y Comunicaciones, Salud, Energía y Minas, Producción y Agricultura, expedirá el reglamento de la citada ley;

Que, de conformidad con lo dispuesto en la Segunda Disposición Final de la Ley N° 28256 se conformó una mesa multisectorial integrada por los representantes de los sectores señalados en la citada disposición final y de otras instituciones públicas y privadas, con el objeto de recoger sus aportes al Proyecto de Reglamento de la Ley N° 28256, que se ha denominado "Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos";

Que, resulta necesario unificar en un cuerpo legal la normatividad sectorial que regula el transporte de materiales y residuos peligrosos, así como regular la indicada actividad en forma integral y sistemática, con el objeto de que la prestación de los citados servicios de transportes sea efectuada en condiciones adecuadas de seguridad, promoviendo la aplicación de estándares internacionales;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú y en la Ley N° 28256;

DECRETA:

Artículo 1.- Aprobación

Apruébese el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, que contiene ciento treinta artículos, siete disposiciones complementarias finales, siete disposiciones complementarias transitorias, una disposición complementaria derogatoria y un anexo.

Artículo 2.- Refrendo

El presente Decreto Supremo será refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros y los Ministros de Transportes y Comunicaciones, Salud, Energía y Minas, Producción, Agricultura e Interior.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los nueve días del mes de junio del año dos mil ocho.

Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos

LEY Nº 28256

EL PRESIDENTE DEL CONGRESO DE LA REPÚBLICA

POR CUANTO:

EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA;

Ha dado la Ley siguiente:

LEY QUE REGULA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS

Artículo 1.- Del objeto de la Ley

La presente Ley tiene por objeto regular las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de los materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el medio ambiente y la propiedad.

Artículo 2.- Del ámbito de aplicación

Están comprendidos en los alcances de la presente Ley, la producción, almacenamiento, embalaje, transporte y rutas de tránsito, manipulación, utilización, reutilización, tratamiento, reciclaje y disposición final.

Artículo 3.- De la definición de los materiales y residuos peligrosos

Son materiales y residuos peligrosos, para efectos de la presente Ley, aquellas sustancias, elementos, insumos, productos y subproductos, o sus mezclas, en estado sólido, líquido y gaseoso que por sus características físicas, químicas, toxicológicas, de explosividad o que por su carácter de ilícito, representan riesgos para la salud de las personas, el medio ambiente y la propiedad.

Artículo 4.- De las competencias de las autoridades sectoriales

El sector responsable de la regulación y control de la actividad económica que emplea materiales peligrosos se encarga de regular, fiscalizar y sancionar las actividades, procesos y operaciones en lo referente a la producción, almacenamiento, embalaje, manipulación, utilización y reutilización de estos materiales y residuos peligrosos.

Artículo 5.- De las competencias del Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Son obligaciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones:

1. Establecer y mantener actualizado un Registro Único de las unidades de transporte terrestre de materiales y/o residuos peligrosos.

2. Disponer la expedición de licencia de conducir de categoría especial para los conductores de las unidades de transporte de materiales y/o residuos peligrosos, así como determinar los requisitos para su obtención.

3. Verificar que las Empresas Prestadoras de Servicio de Transporte cuenten con una póliza de seguro que cubra todas las operaciones de transporte de residuos y/o materiales peligrosos, desde su adquisición hasta su disposición final, así como la afectación de terceros y de intereses difusos en materia ambiental.

4. Establecer y mantener actualizado el Registro Nacional de Conductores con licencia especial para transportar residuos y/o materiales peligrosos.

5. Autorizar y fiscalizar el traslado de materiales y/o residuos peligrosos de la actividad industrial y/o minera a las Empresas Prestadoras de Servicio de Transporte que están debidamente registradas conforme al inciso 1 del presente artículo.

6. Determinar la obligatoriedad de las Empresas Prestadoras de Servicio de Transporte a proporcionar un control de mantenimiento preventivo y correctivo a sus unidades motrices, así como llevar un inventario de los materiales y/o residuos peligrosos transportados.

7. Verificar a través de las Direcciones Regionales de Circulación Terrestre, que todo transportista se encuentre autorizado para el traslado de residuos y/o materiales peligrosos.

8. Disponer cuando lo considere necesario que las unidades motrices utilizadas para el traslado de los materiales y/o residuos peligrosos se encuentren cubiertos con tolvas herméticamente cerradas, a fin de evitar la contaminación del medio ambiente.

9. Otras que determine el Reglamento.

Artículo 6.- Ministerio de Salud

Son obligaciones del Ministerio de Salud:

1. Regular a través de la Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA:

a) Los aspectos técnico-sanitarios del transporte de los materiales y/o residuos peligrosos, incluyendo su embalaje, carga, transportación y descarga.

b) A través de la División de Sustancias Químicas y Residuos Peligros, que los generadores y los transportistas cumplan con las políticas y lineamientos sobre el manejo y gestión de residuos y/o materiales peligrosos.

2. Declarar zonas en estado de emergencia sanitaria y ambiental por el manejo inadecuado en el transporte de los materiales y residuos peligrosos.

3. Disponer el levantamiento del estado de emergencia generado por el manejo inadecuado de materiales y residuos peligrosos.

4. Disponer la eliminación y control de los riesgos sanitarios generados por el transporte de residuos y/o materiales peligrosos.

5. Otras que determine el Reglamento.

Artículo 7.- De las Municipalidades Provinciales

Las Municipalidades Provinciales señalan las vías alternas para el tránsito de las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos así como los lugares de estacionamiento de las mismas, para los cuales coordina con la Comisión Ambiental Regional (CAR) y la Dirección competente del Gobierno Regional. En caso de aquellas poblaciones que no cuenten con vías alternas, se permitirá el tránsito por las vías disponibles.

Artículo 8.- De las empresas de transportes

8.1 Los titulares de la actividad que usan materiales peligrosos sólo podrán contratar los servicios de transporte con las empresas debidamente registradas y autorizadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

8.2 El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en coordinación con el Ministerio de Salud, establecerá las normas técnicas y de seguridad que deben cumplir las empresas de transportes para los fines de su registro y autorización.

Artículo 9.- De los Planes de Contingencia

Los titulares de la actividad que usa materiales peligrosos están obligados a elaborar o exigir a las empresas contratistas que intervengan en la producción, almacenamiento, embalaje, transporte, manipulación, utilización, reutilización, tratamiento, reciclaje y disposición final de materiales y residuos peligrosos un plan de contingencia que será aprobado por el Sector correspondiente, para los fines de control y fiscalización ambiental.

Artículo 10.- De las infracciones

Las infracciones se clasifican en:

a) Leves, cuando las acciones u omisiones relacionadas con el transporte de materiales y residuos peligrosos ocasionen riesgos o daños de menor relevancia a la salud de las personas, medio ambiente o propiedad;

b) Graves, cuando las acciones u omisiones relacionadas con el transporte de materiales y residuos peligrosos ocasionen o conduzcan a riesgos o daños relevantes a la salud de las personas, medio ambiente o propiedad; y,

c) Muy graves, cuando las acciones u omisiones relacionadas con el transporte de materiales y residuos peligrosos hayan ocasionado daño de extrema gravedad a la salud de las personas, medio ambiente o propiedad.

Artículo 11.- De los tipos de sanciones

Las sanciones que impongan las autoridades competentes por las infracciones a la presente Ley, así como a otras normas vinculadas a la salud de las personas, seguridad y protección ambiental y de la propiedad, serán las siguientes:

a) Amonestación.

b) Multa.

c) Suspensión de las autorizaciones, en el caso de transporte.

d) Revocación de las autorizaciones, en el caso de transporte.

e) Decomiso de los materiales peligrosos.

Artículo 12.- De las multas

Las multas serán aplicadas de conformidad con la Ley N° 26913, en concordancia con lo establecido por el artículo 114 del Decreto Legislativo N° 613, Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales.

Artículo 13.- Del procedimiento sancionador

La calificación de las infracciones y el procedimiento para aplicar las sanciones serán establecidos mediante las normas reglamentarias de la presente Ley, las mismas que estarán en concordancia con las normas legales vigentes aplicables al régimen sancionador.

Artículo 14.- De la aplicación supletoria

En todo lo no previsto por la presente Ley, son de aplicación supletoria la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, y el Decreto Legislativo N° 613, Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales.

DISPOSICIONES FINALES

PRIMERA.- Para la calificación de materiales peligrosos, el Reglamento deberá tener en cuenta la Clasificación de Materiales Peligrosos recomendada por Naciones Unidas.

Asimismo, para la calificación de residuos peligrosos, el Reglamento deberá observar las disposiciones del Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, aprobado por Resolución Legislativa N° 26234.

SEGUNDA.- El Poder Ejecutivo mediante decreto supremo refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros y los Ministros de Transportes y Comunicaciones, Salud, Energía y Minas, Producción y Agricultura, expedirá el reglamento de la presente Ley, en un plazo no mayor a 120 (ciento veinte) días calendario siguientes a su entrada en vigencia.

POR CUANTO:

Habiendo sido reconsiderada la Ley por el Congreso de la República, aceptándose las observaciones formuladas por el señor Presidente de la República, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 108 de la Constitución Política del Estado, ordeno que se publique y cumpla.

En Lima, a los dieciocho días del mes de junio de dos mil cuatro.

HENRY PEASE GARCÍA
Presidente del Congreso de la República

MARCIANO RENGIFO RUIZ
Primer Vicepresidente del
Congreso de la República

Anexo 9: Especificaciones de accesorios

Acopladores Largos de Manguera para Servicio de Líquido y de Vapor

Diseñados especialmente para el llenado líquido y el retorno de vapores de Gas-LP y amoníaco anhidro. El desplazamiento limitado del maneral minimiza la rotación, propiciando la desconexión cuidadosa para ventear adecuadamente el producto que haya quedado atrapado y así asegurarse del cierre de las válvulas de llenado y punta de manguera antes de desconectar completamente. La rosca ACME está maquinada en un inserto de acero dentro del maneral de aluminio, proporcionando así durabilidad aún con el uso continuo.

Número de Parte	Tipo de Servicio	Conexión de Manguera (NPT M.)	Conexión del Acoplador (ACME F.)	Longitud Aprox.
A7575L2*	Líquido	1/2"	1 1/4"	7"
A7575L3		3/4"		
A7575L4		1"		
A7575L5**		1 1/4"		
A7571LA	Vapor	1/2"	1 1/4"	
A7571LB		3/4"		

* Incluye el adaptador 7199-33, se envía suelto.

** Incluye el adaptador A7575L5-1, se envía suelto.



Serie A7571



Serie A7575

Acopladores de Manguera de Tipo Corto para Servicio de Líquido y de Vapor



Estilo A
Para llenado de líquido



Estilo B
Para llenado de líquido



Estilo C
Para igualación de vapores



Estilo D
Para igualación de vapores

Número de Parte	Material	Estilo	Conexión de Manguera (NPT M.)	Conexión del Acoplador (ACME F.)	Diámetro Interior de la Cola	Extremo de la Total Manguera a la Tuerca	Longitud Global		
3175B	Latón	A	1/2"	1 1/4"	35/64"	2"	2 5/8"		
3175			3/4"		3/4"				
3175A			1"		3/4"				
3185			1 1/4"		1 3/16"				
3195	Tuerca Latón y Niple de Acero	B	2"	3 1/4"	1 3/16"	2 1/8"	3 3/8"		
A3175	Acero	A	3/4"	1 1/4"	3/4"	2"	2 5/8"		
A3175A			1"		3/4"				
A3185			1 1/4"		1 3/16"			2 1/8"	3 3/8"
A3195			2"		1 13/16"			2 1/8"	3 3/8"
3171	Latón	C	3/8"	1 1/4"	13/32"	1 3/16"	2 7/16"		
3171A			1/2"		17/32"				
3181			3/4"		1 1/16"			2"	3 1/4"
3181A			1"		1 5/16"			1 3/8"	3 5/8"
3191		D	1 1/4"	2 1/4"	3 1/8"	2 3/8"	3 5/16"		

REGO Adaptadores, Conectores y Accesorios

Medidores de Flotador Accu-Max

APLICACIÓN

Medición de niveles de líquido en tanques DOT y ASME estacionarios horizontales, con capacidades de fluido de más de 2,300 galloes. Apropiadis para uso en bobtails, transportes, carros tanque de ferrocarril y plantas de almacenamiento.



Serie ME930
DOT



Serie ME940 ASME

CARACTERÍSTICAS

- Construcción completa en acero inoxidable para uso con Gas LP y NH₃
- Diseño de tubo a acoplador soldado para mayor resistencia y durabilidad
- Amortiguador de resorte integrado para aplicaciones en caminos difíciles
- Exclusiva carátula fosforescente de fácil lectura, perfecta para situaciones de poca luz
- Carátula 100% sellada y rellena de argón para evitar acumulación de humedad y empañamiento
- Configurado y afinado de fábrica a precisión para una superior exactitud
- Carátula y tornillería de montaje universales a otros medidores estándar de la industria
- Se monta en todos los adaptadores de brida de tanque estándar de 8 tornillos



Medidores de flotador DOT			
No. de parte	Descripción	Carátula	Diámetro de tanque
ME930-72	Ensamble de Medidor de Flotador Accu-Max DOT	Fosforescente/Negra	72"
ME930-79	Ensamble de Medidor de Flotador Accu-Max DOT	Fosforescente/Negra	79"
ME930-84	Ensamble de Medidor de Flotador Accu-Max DOT	Fosforescente/Negra	84"
ME930C-72	Ensamble de Medidor de Flotador Accu-Max DOT (clásico)	Plata/Negra	72"
ME930C-79	Ensamble de Medidor de Flotador Accu-Max DOT (clásico)	Plata/Negra	79"
ME930C-84	Ensamble de Medidor de Flotador Accu-Max DOT (clásico)	Plata/Negra	84"
Medidores de flotador estacionarios ASME			
No. de parte	Descripción	Carátula	Diámetro de tanque
ME940-108	Ensamble de Medidor de Flotador Estacionario Accu-Max	Fosforescente/Negra	108"
ME940-130	Ensamble de Medidor de Flotador Estacionario Accu-Max	Fosforescente/Negra	130"
ME940C-108	Ensamble de Medidor de Flotador Estacionario Accu-Max (clásico)	Plata/Negra	108"
ME940C-130	Ensamble de Medidor de Flotador Estacionario Accu-Max (clásico)	Plata/Negra	130"
Accessories and Replacement Parts			
No. de parte	Descripción		
ME930-905	Carátula de repuesto de Medidor de Flotador Accu-Max DOT - Fosforescente/Negra		
ME930C-905	Carátula de repuesto de Medidor de Flotador Accu-Max DOT - Plata/Negra (clásico)		
ME940-905	Carátula de repuesto de Medidor de Flotador Estacionario Accu-Max - Fosforescente/Negra		
ME940C-905	Carátula de repuesto de Medidor de Flotador Estacionario Accu-Max - Plata/Negra (clásico)		
ME931	Adaptador de brida de montaje de 8 tornillos de 2-1/2" MNPT - Acero		
ME932	Adaptador de brida de montaje de 8 tornillos - Soldado - Acero		



Para contactar a su Distribuidor local de Marshall Excelsior llame al 269-789-6700, Fax 269-781-8340 o al correo electrónico: sales@marshallexcelsior.com
www.marshallexcelsior.com





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DECIDERIO ENRIQUE DIAZ RUBIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Elaboración de un plan de contingencia y mantenimiento para el transporte de GLP a granel del Camión Cisterna BBD-992 de la compañía de petróleo gas y gasolina", cuyo autor es ROSAS ALEJO JAVIER JHUNIOR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 17 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DECIDERIO ENRIQUE DIAZ RUBIO DNI: 16728343 ORCID: 000-0002-5900-2260	Firmado electrónicamente por: DRUBIODE el 18-11- 2022 11:37:22

Código documento Trilce: TRI - 0443823