



Firmado digitalmente por:
SAAVEDRA CASTILLO
MAGDALENO
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 13/09/2024 12:12:33-0500



PROYECTO:

**“SERVICIO PARA ELABORACIÓN Y/O ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL
ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD (ERS) Y PLAN DE RESPUESTA A
EMERGENCIAS (PRE) DE LA PLANTAS ORIENTE”**

**PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.
PLANTA DE VENTAS PUCALLPA
ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD**

CE&A-2406-ER-P-DG-002

ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA



REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN
A	10/07/2024	Emitido para revisión interna
B	26/07/2024	Emitido para comentarios del cliente
0	02/09/2024	Aprobado por el cliente

© El derecho intelectual del presente documento es propiedad de Consultoría Energética & Ambiental S.A.C. No está permitido la reproducción, copiado, divulgación total o parcial, directamente o indirectamente, sin el consentimiento previo y por escrito de Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.





Firmado digitalmente por:
GUERRERO SEMINARIO Christian Enrique
PETROLEOS DEL PERU PETROPERU SA
PE
Lima-Lima
Motivo: Aprobado
Fecha: 17/09/2024 07:18:15-0500





	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 2 de 164

CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO.....	7
1.1. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.	7
1.2. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	7
1.3. METODOLOGÍA GENERAL PARA ELABORAR EL ERS.....	7
1.4. TÉCNICAS UTILIZADAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS, Y GESTIÓN O TRATAMIENTO DEL RIESGO	8
1.5. MEDIDAS DE MONITOREO, CONTROL Y TRATAMIENTO DEL RIESGO	8
1.6. CONCLUSIONES.....	9
2. INTRODUCCIÓN.....	11
2.1. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS UTILIZADAS	11
2.1.1. Definiciones	11
2.1.2. Abreviaturas	18
2.2. MARCO LEGAL Y NORMAS TÉCNICAS APLICABLES AL ERS	19
2.2.1. Marco legal	19
2.2.2. Normas técnicas	20
2.2.3. Guías de referencias para la elaboración del ERS.....	20
2.3. POLÍTICA DE GESTIÓN DE RIESGOS	21
2.3.1. Política de Gestión del ERS.....	27
2.4. COMPROMISO DE VERACIDAD DE LA INFORMACIÓN.....	32
3. OBJETIVO Y ALCANCE DEL ERS	32
3.1. OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD DE HIDROCARBUROS.....	32
3.2. OBJETIVO DEL ERS.....	32
3.3. ALCANCE DEL ERS	32
4. INTEGRANTES DEL EQUIPO QUE ELABORA EL ERS.....	33
4.1. PROFESIONALES RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD	33
5. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA O TÉCNICA UTILIZADA.....	34
5.1. SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA Y TÉCNICA UTILIZADA.....	35
5.2. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA Y TÉCNICAS UTILIZADAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, ANÁLISIS, EVALUACIÓN, MONITOREO, CONTROL Y TRATAMIENTO DE LOS RIESGOS, DE ACUERDO A LA ETAPA O FASE DE LA ACTIVIDAD.....	36
5.2.1. Análisis Cualitativo de Riesgos	36
5.2.2. Metodología para la elaboración de plantillas HAZOP	42
5.2.3. Metodología para la elaboración de plantilla "HAZID"	44
5.2.4. Matriz de riesgo cualitativo para el método HAZOP y HAZID.....	45
5.2.5. Metodología de análisis de riesgo Checklist	49
5.2.6. Análisis cuantitativo de riesgos (ACR)	51
5.2.7. Estudio de alcance de consecuencias (EAC).....	53

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 3 de 164

5.2.8. Estimación de frecuencias	55
5.2.9. Justificación de la metodología	58
6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO Y/O INSTALACIONES	60
6.1. LISTA DE DOCUMENTOS DE LA INSTALACIÓN	60
6.2. INFORMACIÓN SOBRE EL ENTORNO	62
6.2.1. Ubicación geográfica	62
6.2.2. Características del Entorno Ambiental	63
6.2.3. Elementos de valor histórico o cultural en el entorno o área de influencia	64
6.2.4. Densidad demográfica de las zonas pobladas que quedan dentro de la zona de influencia	65
6.2.5. Actividades comerciales, industriales, u otras desarrolladas por terceros en el entorno del proyecto, instalación o actividad	66
6.2.6. Exposición de las instalaciones del proyecto, instalación o actividad a fenómenos naturales	67
6.2.7. Características climáticas de la zona de influencia	68
6.2.8. Presencia de enfermedades	71
6.2.9. Determinación de las zonas con posibles conflictos sociales o declaradas en emergencia	73
6.3. Actividades e instalaciones de hidrocarburos	74
7. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	87
7.1. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y DETERMINACIÓN DE RIESGOS DEL PROCESO Y/O EQUIPOS ASOCIADOS	87
7.1.1. Información del proyecto, del proceso y del entorno	87
7.1.2. Antecedentes de accidentes e incidentes en la misma instalación/actividad o similares	88
7.1.3. Listado de peligros considerando la norma ISO 17776, de corresponder	88
7.1.4. Los resultados del "Informe Final" de las técnicas de identificación de peligros utilizadas	88
7.2. Verificar cumplimiento de estándares y prácticas	88
7.3. Identificar funciones instrumentadas de seguridad y asignar el nivel de integridad de seguridad a cada una de ellas	89
7.4. Identificar y cuantificar la frecuencia de resultados que pudiesen ocurrir dado un evento iniciador	91
7.4.1. Probabilidad del evento iniciador	91
7.4.2. Resultados de las frecuencias de ocurrencia de cada evento no deseado	128
7.5. Determinar valores de frecuencia del incidente peligroso o falla global de un sistema ..	136
7.6. Determinar la extensión de las consecuencias por radiación térmica	137
7.6.1. Criterios de selección de los tamaños de orificio de fuga y tiempo de duración de la fuga	137

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 4 de 164

7.6.2. Resumen de las consecuencias por radiación térmica, sobrepresión y toxicidad de los escenarios de riesgos	142
7.7. Determinar valores de riesgo de un escenario particular y el impacto sobre personas, terceros y activos	142
7.7.1. Resultados de riesgo individual.....	144
7.7.2. Resultados de riesgo colectivo y social.....	147
7.7.3. Reducción de riesgos	150
7.7.4. Riesgo colectivo/social después de las medidas de prevención, control y/o mitigación	151
8. IDENTIFICACIÓN DE EVENTOS CRÍTICOS	153
8.1. Entorno Natural	153
8.1.1. Fenómenos Naturales.....	153
8.1.2. Entornos socioeconómicos	157
8.1.3. Eventos humanos	157
9. CONCLUSIONES.....	160
10. RECOMENDACIONES.....	161
11. DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO.....	163
12. ANEXOS	164

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Política de gestión integrada de PETROPERÚ S.A.	22
Figura N°2: Política de gestión de riesgos de PETROPERÚ S.A.....	23
Figura N°3: Situación inherente - Residual	28
Figura N°4: Evaluación del Riesgo Social Exterior.....	30
Figura N°5: Evaluación del Riesgo Social Interior	31
Figura N°6: Diagrama de flujo de metodología del Estudio de Riesgos de Seguridad	37
Figura N°7: Diagrama de flujo de metodología del estudio de riesgos de seguridad.....	38
Figura N°8: Diagrama de flujo de metodología del estudio de riesgos de seguridad.....	39
Figura N°9: Metodología General HAZOP	40
Figura N°10: Metodología general HAZID.....	41
Figura N°11: Metodología General Checklist	50
Figura N°12: Metodología del análisis cuantitativo de riesgos.....	52
Figura N°13: Metodología del estudio de alcance de consecuencias.....	54
Figura N°14: Árbol de eventos para liberación de líquido inflamable.....	56
Figura N°15: Metodología para estudios FTA	57
Figura N°16 : Ubicación Geográfica de la Planta de Ventas Pucallpa.....	62
Figura N°17: Actividades comerciales e industriales desarrolladas por terceros	66
Figura N°18: Variación por mes de la temperatura (2019-2023)	69
Figura N°19: Variación por mes de la humedad relativa (2019-2023)	69



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 5 de 164

Figura N°20: Precipitación acumulada – promedio mensual (2019-2023)	70
Figura N°21: Casos atendidos por la Defensoría de Pueblo en Ucayali, año 2022	73
Figura N°22: Criterios de aceptación de Riesgo Social Exterior	143
Figura N°23: Criterios de aceptación de Riesgos Social Interior	144
Figura N°24: CURVA FN del riesgo social interno antes de las salvaguardas	148
Figura N°25: CURVA FN del riesgo social externo antes de las salvaguardas	149
Figura N°26: CURVA FN del riesgo social interno después de las salvaguardas	151
Figura N°27: CURVA FN del riesgo social interno después de las salvaguardas	152
Figura N°28: Mapa de calificación de provincias según niveles de peligros sísmicos	154
Figura N°29: Mapa de peligros climáticos	156

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Lista de abreviaturas	18
Tabla N°2: Definición del Nivel de Riesgo	27
Tabla N°3: Evaluación semicuantitativa del Nivel de Riesgo	28
Tabla N°4: Evaluación del Riesgo Individual Exterior	29
Tabla N°5: Evaluación del Riesgo Individual Interior	29
Tabla N°6: Profesional encargado del ERS	33
Tabla N°7: Metodologías de análisis de riesgos empleadas	34
Tabla N°8 : Palabras guía y parámetros	43
Tabla N°9: Categorías de peligro CCPS	45
Tabla N°10: Ranking de la Severidad y Frecuencia	46
Tabla N°11: Matriz de Riesgos	46
Tabla N°12: Definición del Nivel de Riesgo	47
Tabla N°13: Valores de Frecuencia de Eventos Iniciadores	47
Tabla N°14: Ranking de la severidad de las consecuencias	48
Tabla N°15: Daños a estimar en consecuencias de siniestros	55
Tabla N°16: Planos y documentos del proyecto	60
Tabla N°17: Coordenadas Geográficas de la Planta de Ventas Pucallpa	63
Tabla N°18: Población según sexo en el distrito de Callería	65
Tabla N°19: Estructura demográfica por grupo de edades - distrito de Callería	65
Tabla N°20: Población en edad de trabajar, 2017	67
Tabla N°21: Estación Pucallpa del SENAMHI	68
Tabla N°22: Condiciones meteorológicas – Planta de Ventas Pucallpa	70
Tabla N°23: Las 10 causas principales de morbilidad en el Departamento de Ucayali, año 2021	71
Tabla N°24: Población afiliada al seguro de salud, distrito de Callería	71
Tabla N°25: Instituciones quejadas - Defensoría del Pueblo	73
Tabla N°26: Bombas de recepción	75
Tabla N°27: Tanques del sistema de recepción de producto	75





	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 6 de 164

Tabla N°28: Instrumentos del sistema de recepción	77
Tabla N°29: Tanques de almacenamiento	78
Tabla N°30: Bombas de despacho	79
Tabla N°31: Tanques de aditivos	80
Tabla N°32: Bombas de aditivos	80
Tabla N°33: Monoblock de aditivos	81
Tabla N°34: Instrumentos de la isla de despacho	82
Tabla N°35: Funciones instrumentadas de seguridad	89
Tabla N°36: Tabla de frecuencias de cada evento iniciador – Gasolina	91
Tabla N°37: Tabla de frecuencias de cada evento iniciador – Diésel	111
Tabla N°38: Tabla resumen de las frecuencias calculadas de cada evento final – Gasolina	128
Tabla N°39: Probabilidad de falla global	136
Tabla N°40: Criterios de selección de tamaños de orificio	137
Tabla N°41: Límites del Riesgo por Radiación Térmica	139
Tabla N°42: Consecuencias de Eventos de Explosiones	140
Tabla N°43: Tiempo de respuesta ante emergencias	141
Tabla N°44: Evaluación del Riesgo Individual Exterior	142
Tabla N°45: Evaluación del Riesgo Individual Interior	143
Tabla N°46: Valor PROBIT (Pr) en función de la Probabilidad PROBIT (P).	145
Tabla N°47: Recomendaciones del ERS	161

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 7 de 164

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.

La planta de ventas – Pucallpa se encuentra ubicada en el Distrito de Callería, Provincia de Coronel Portillo, en el Departamento de Ucayali, cuya área abarca 12 330 m².

Por su parte, la presente instalación contempla distintas áreas de procesamiento como recepción, almacenamiento, despacho de combustible, oficinas administrativas, servicios auxiliares y su respectivo sistema contra incendios.

Además, cabe indicar que la planta cuenta con dos tanques de gasolina regular (TK-210 y TK-220) de 421.38 MB y 360.59 MB respectivamente y un tanque de diésel B5 (TK- 240) de 711.31 MB.

1.2. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Las áreas de influencia de la planta de ventas – Pucallpa son las siguientes:



- Área de influencia directa: Todas las instalaciones que contempla la planta de ventas Pucallpa.
- Área de influencia indirecta: Zonas aledañas a un rango de 20 m de la planta de ventas Pucallpa.

1.3. METODOLOGÍA GENERAL PARA ELABORAR EL ERS.

Según la Resolución Directoral N° 088-2022-MINEM/DGH y la R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH: "Lineamientos y disposiciones técnicas necesarias para la elaboración de los Estudios de Riesgos de Seguridad y Planes de Respuestas a Emergencias", los riesgos serán evaluados en términos de su probabilidad de ocurrencia y la consecuencia o impacto que puedan generar sobre cada uno de los objetos establecidos (Entorno Humano, Entorno Socioeconómico y Entorno Natural).

Los riesgos pueden ser analizados mediante una serie de métodos, entre los cuales, aquellos que son aceptados por la normativa legal vigente son los siguientes:

- Hazard and Operability (HAZOP)
- Análisis de Identificación de Peligros (HAZID)
- Análisis de Riesgo Checklist
- Análisis de Árbol de Falla (FTA)
- Análisis de Árbol de Eventos (ETA)
- Estudio de Alcance de Consecuencias (EAC)
- Análisis Cuantitativo de Riesgo (ACR)

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 8 de 164

1.4. TÉCNICAS UTILIZADAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS, Y GESTIÓN O TRATAMIENTO DEL RIESGO

Para la determinación de las técnicas utilizadas fueron clasificadas en dos etapas:

- La primera etapa identifica todos los peligros y evalúa sus riesgos desde el punto de vista cualitativo (Evaluación Cualitativa de Riesgo), por lo que se seleccionó las técnicas HAZOP, HAZID, y Checklist, según el Apéndice A "Metodología por actividades de Hidrocarburos" indicado en la R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH, para la determinación de los peligros de procesos o equipos asociados y eventos peligrosos del entorno que afectan los procesos, respectivamente. En efecto, como resultado de esta primera fase entenderemos como "Mayores Escenarios de Riesgos", a siniestros o eventos no deseados que obtengan magnitudes de riesgo residual alto. Cabe mencionar que los resultados de la evaluación cualitativa (primera etapa) y que es necesario que los mayores escenarios de riesgos sean sometidos a una mayor rigurosidad y precisión, basándose en un análisis cuantitativo de riesgo (ACR), correspondiente a una segunda etapa.
- En esta segunda etapa se procede a estimar las frecuencias de ocurrencias del siniestro, el cual se usa la técnica del Análisis del Árbol de Eventos (Event Tree Analysis: ETA) y Análisis de árbol de fallas (FTA); además, se procede a cuantificar sus consecuencias y efectos físicos utilizando los modelamientos de referencia mediante el estudio de alcance de consecuencias (EAC) y finalmente determinar los riesgos social e individual para las personas que se encuentran al interior y exterior de la instalación de ser el caso, mediante el análisis cuantitativo de riesgos (ACR).



1.5. MEDIDAS DE MONITOREO, CONTROL Y TRATAMIENTO DEL RIESGO

a) Medidas de tratamiento de tipo sistemas contra incendio

Los diferentes tipos de tratamiento para el sistema contra incendio son los sistemas de extinción de incendios mediante cámaras de espuma fijas, el sistema de enfriamiento mediante aspersores de agua y la red de monitores contra incendio.

b) Medidas de tratamiento de tipo procedimientos operativos

Las medidas de tratamiento de tipo procedimiento operativos albergan al personal operativo de manera permanente durante el tiempo que duran los procesos, además plan de inspecciones a las instalaciones durante el proceso y un plan de respuesta a emergencias. Para no llegar a cubrir una emergencia se plantea un buen programa de mantenimiento.



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 9 de 164

c) Medidas de tratamiento de tipo instrumentación y equipos

Para el tratamiento de tipo de instrumentación y equipos se necesita equipo de protección personal ignífuga (EPP's) para el personal operativo, un sistema de puesta a tierra para evitar la acumulación de cargas estáticas, realizar un medición de nivel en tanques de almacenamiento de productos en campo, contar con kits antiderrames, además de tener dique de contención en el patio de tanques de almacenamiento de concreto, capaz de contener el 110% del volumen del tanque mayor y para visualización por parte del personal operativo donde estarán pendiente de los indicadores de presión.



1.6. CONCLUSIONES

- En las Planillas HAZOP, en la evaluación del riesgo inherente, el nivel de riesgo máximo obtenido es Inaceptable, luego de la evaluación posterior considerándose las salvaguardas existentes hacen que el nivel de riesgo sea un riesgo tolerable y riesgo ampliamente aceptable, según la clasificación de riesgos descrito en el Manual de Procedimientos como Modelo de gestión Corporativo (código PROA1-464) de PETROPERÚ S.A.
- En las hojas de trabajo HAZID, en la evaluación del riesgo inherente, el nivel de riesgo máximo obtenido es inaceptable, luego de la evaluación posterior considerándose las salvaguardas existentes hacen el nivel de riesgo sea tolerable y ampliamente aceptable, según la clasificación de riesgo descrito en el Manual de Procedimientos como Modelo de gestión Corporativo (código PROA1-464) de PETROPERÚ S.A.
- En el ETA, se identificaron causas generadoras de accidentes genéricos y específicos, agregándose casos no provistos en Manual BEVI, como el sobrellenado, falla de integridad mecánica y acumulación de vapores en los tanques. Se identificaron que los eventos con mayor frecuencia calculados son los escenarios de un agujero en la manguera en la recepción de Gasolina, que tienen una frecuencia categorizada como un evento probable de ocurrir, según la clasificación de valores de frecuencia indicado en el Manual de Procedimientos como Modelo de gestión Corporativo (código PROA1-464) de PETROPERÚ S.A. Los productos que forma parte de la evaluación del presente análisis es el Diésel y Gasolina.
- En el FTA, se estimó la frecuencia iniciadora de ocurrencia de la liberación de producto por cualquiera de los mecanismos de falla para los tanques sería de categoría improbable, según la clasificación de valores de frecuencia indicado en el Manual de Procedimientos como Modelo de gestión Corporativo (código PROA1-464) de PETROPERÚ S.A.
- En el EAC, se identificó que se cuentan con 370 escenarios evaluados (pool fire, jet fire, flash fire, explosión y derrame) de los cuales 255 son eventos por gasolina regular y 115 por diésel B5, siendo el mayor riesgo de la planta un incendio tipo pool fire confinado en el tanque TK-240. Con los datos obtenidos se realizó el análisis cualitativo de riesgos - ACR, previa elaboración del análisis de árbol de eventos - ETA y análisis del árbol de fallas - FTA

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 10 de 164

para poder contemplar en este análisis todos los escenarios de riesgos posibles de ocurrir en la planta de ventas Pucallpa.

- En el ACR, se evaluó toda la extensión de la Planta de Ventas Pucallpa, representando los niveles de probabilidad de letalidad de las personas que laboran dentro de la instalación (Método PROBIT) mediante un Plano de isoriesgos. Estos niveles han sido determinados en función de la probabilidad de ocurrencia (mediante el árbol de eventos), consecuencia de escenarios finales (Pool Fire, Jet Fire, Flash Fire y Explosión, mediante el uso del simulador PHAST 6.5 y ALOHA®) y tomando en cuenta la cantidad de personas y factor de presencia de las mismas en un ambiente específico, también se han tenido en cuenta los riesgos externos obteniéndose como resultado un riesgo tolerable en la planta, según lo descrito en el Manual de Procedimientos como Modelo de gestión Corporativo, código PROA1-464.
- En el cálculo de agua y espuma, se ha evaluado todos los escenarios que requieren de agua contra incendio, siendo la mayor demanda de agua y espuma el tanque TK-240 (mayor riesgo), requiriendo como mínimo un flujo de agua de 805.05 gpm, un mínimo de cantidad de concentrado de espuma de 168.50 galones y una cantidad mínima de agua de 741.62 m3. Respecto a la capacidad de almacenamiento de agua, la instalación cuenta con una piscina y 3 tanques de almacenamiento de agua (920 m3), el cual si cubre el máximo requerimiento de agua en el escenario de mayor riesgo, como es el del tanque TK-240 (741.62 m3) de agua. Respecto a las bombas contra incendio, la instalación existente cuenta con 2 motobombas de 1500 gpm cada una, la cual si cubre el requerimiento de agua de 805.05 gpm del tanque TK-240. La planta de ventas Pucallpa cuenta con 400 galones de espuma en el tanque bladder y 385 galones distribuidos en 7 cilindros de 55 galones alrededor de la zona estanca teniendo en total 785 galones de concentrado de espuma, los cual si cubre el requerimiento de concentrado de espuma de 168.50 galones.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 11 de 164

2. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Riesgos de Seguridad se realiza para el proyecto "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE" perteneciente a Petróleos del Perú - PETROPERÚ S.A., en adelante PETROPERÚ S.A. ubicada en el Distrito de Callería, Provincia de Coronel Portillo, en el Departamento de Ucayali; y está enfocado en analizar las variables que puedan afectar la seguridad de las instalaciones y su área de influencia, a fin de definir los métodos de control que eviten o minimicen situaciones de inseguridad.



En el presente estudio se cubren los aspectos de seguridad en las instalaciones y su área de influencia, a fin de definir los métodos de control que eliminen o minimicen las condiciones y situaciones inseguras que podrían suscitarse en la planta de ventas - Pucallpa.

2.1. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS UTILIZADAS



2.1.1. Definiciones

- **Accidente:** Suceso eventual, inesperado, que causa lesión a personas, daños materiales o pérdidas de producción. (D.S. N° 032-2002-EM, 2002).
- **ALARP:** El riesgo debe ser tan bajo como sea razonablemente posible. En caso de tener un Riesgo con nivel Medio, se debe evaluar si es posible implementar protecciones adicionales para reducirlo el riesgo a un nivel Bajo, sobre todo si se trata de un nivel Medio cercano al nivel Alto (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).
- **Análisis de consecuencias:** Estudio y predicción cualitativa de los efectos que pueden causar eventos o accidentes que involucran fugas de tóxicos, incendios o explosiones entre otros, sobre la población, el ambiente y las instalaciones. (Crawley and Tyler, 2015)
- **Análisis Cualitativo de Riesgos:** Técnica de Análisis de Riesgos estructurada usualmente en forma de tabla o planilla en donde se registran los peligros identificados que pueden generar eventos mayores con el objetivo de estimar la probabilidad y severidad de sus consecuencias, arribando, mediante categorías de probabilidad y severidad predefinidas, a un nivel de riesgo de cada evento analizado. Para poder aplicar el Análisis Cualitativo de Riesgos, deberán trasladarse los peligros identificados al concepto de "escenarios" (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).
- **Análisis Semicuantitativo de Riesgos:** Técnica de Análisis de Riesgos por medio de la cual se estiman la probabilidad de ocurrencia y severidad de las consecuencias de un evento particular, en algunos casos utilizando herramientas disponibles más o menos sofisticadas (como software para la simulación de eventos, modelos matemáticos, bases estadísticas, etc.), y en otros casos mediante la experiencia y los juicios de especialistas.



El resultado del análisis ubica a los eventos una matriz de riesgo (Frecuencia Vs. Severidad) (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 12 de 164



- **Análisis Cuantitativo de Riesgos (ACR):** Técnica para calcular el riesgo de fatalidades generado por el procesamiento, transporte o almacenamiento de sustancias peligrosas. El riesgo se obtiene mediante métodos numéricos y el modelamiento de los posibles impactos a nivel físico y químico para representarlos en forma de Curvas de ISO riesgo, Riesgo Individual y Curvas FN (Riesgo Social). Esta metodología calcula un riesgo acumulativo, es decir por la exposición a todos los eventos posibles desarrollados a partir de la actividad en cuestión, y que puedan afectar a las personas (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).
- **Análisis de Riesgos:** Proceso por el cual se determina el nivel de riesgo, estimando la severidad de las consecuencias de un evento y su frecuencia de ocurrencia. El análisis de riesgo provee la base para la evaluación de los impactos provenientes de estos y para las decisiones sobre su tratamiento (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).
- **Área Clasificada:** Son aquellos lugares donde hay o puede haber gases, vapores o nieblas en cantidad suficiente como para originar atmósferas explosivas. Para este tipo de sustancias las áreas peligrosas se clasifican en zonas que tienen en cuenta la frecuencia de aparición de dicha atmósfera explosiva y su duración, siendo las mismas:
 - Zona 0: Es el área en la cual está presente una atmósfera explosiva en forma continua o durante largos períodos de tiempo.
 - Zona 1: Es el área en la cual es probable que exista una atmósfera explosiva en operación normal.
 - Zona 2: Es el área en la cual no es probable que exista una atmósfera explosiva en operación normal y si esto ocurre será en forma poco frecuente y por períodos de corta duración (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).
- **Cartilla de Seguridad de Material Peligroso (CSMP):** Documento empleado para describir el Material Peligroso, los riesgos para la salud, la Seguridad y el ambiente, así como especificar las acciones de Emergencia necesarias para el control de los mismos. Este documento es también denominado como MSDS (Material Safety Data Sheet). (D.S. N° 043-2007-EM, 2007)
- **Causa:** Razón por la cual se produce la desviación. (Crawley and Tyler, 2015)
- **Caudal:** Cantidad de agua que mana o corre. (RAE, 2023)
- **Combustible Líquido:** Considera a los hidrocarburos líquidos que tienen punto de inflamación superior a los 37,8°C (100°F), se subdividen en:
 - Clase II, cuando tienen puntos de inflamación igual o mayor a 37,8°C (100°F), pero menor de 60°C (140°F).
 - Clase IIIA, cuando tienen punto de inflamación igual o mayor a 60°C (140°F), pero menor de 93°C (200°F).
 - Clase IIIB, se incluyen a aquellos líquidos que tienen punto de inflamación igual o mayor a 93°C (200°F). (D.S. N° 052-93-EM,1993)
- **Condición peligrosa:** Estado físico o nivel de operación que puede originar un accidente o gran liberación de energía o sustancias, cuyas consecuencias son daños y/o lesiones. (Crawley and Tyler, 2015)

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 13 de 164



- **Consecuencias:** Resultado de un evento que afecta los objetivos. Un evento puede conducir a una serie de consecuencias, las cuales pueden ser expresadas cualitativa o cuantitativamente (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).
- **Control:** Medida dispuesta con la finalidad de modificar el riesgo (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).
- **Criterios de riesgos:** Condiciones para la evaluación de un riesgo, está basado en los objetivos de la organización y el contexto interno y externo; pueden derivarse de estándares, leyes, políticas y otros requisitos. Definir los criterios de riesgo implica decidir: la naturaleza y los tipos de consecuencias a incluir y cómo se medirán; la manera en que se expresan las probabilidades, cómo se determinará un nivel de riesgo, los criterios con los cuales se decidirá cuándo un riesgo necesita ser tratado, los criterios para decidir cuándo un riesgo es aceptable y/o tolerable, cómo se considerará las combinaciones de riesgos (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).
- **Curva FN:** Representación gráfica de la probabilidad de eventos que causan un nivel específico de daño a una población específica. Las curvas FN muestran la frecuencia acumulada (F) a la que N o más miembros de la población se verían afectados (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).
- **Empresa Autorizada:** Persona natural o jurídica autorizada a realizar Actividades de Hidrocarburos, en calidad de Contratista, Concesionario u operador (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).
- **Entorno:** Ambiente, lo que rodea. (RAE, 2023)
- **Escenario de riesgo:** Determinación de un evento hipotético, en el cual se considera la ocurrencia de un accidente bajo condiciones específicas, definiendo mediante la aplicación de modelos matemáticos y criterios acordes a las características de los procesos y/o materiales, las zonas potencialmente afectables. (Crawley and Tyler, 2015)
- **Estudio de Riesgos de Seguridad:** Aquél que cubre aspectos de Seguridad en las Instalaciones y en las actividades de Hidrocarburos y en su área de influencia, con el propósito de determinar y/o verificar las condiciones e instalaciones existentes en el medio, así como prever los efectos y las consecuencias de la instalación y su operación, indicando los procedimientos, medidas y controles que deberán aplicarse con el objeto de eliminar condiciones que podrían suscitarse en la operación. Además, dicho estudio debe considerar de manera integral los efectos y consecuencias de la operación de otros productos y/o sustancias que no se encuentren bajo el ámbito de competencia del subsector Hidrocarburos (D.S. N° 036-2020-EM, 2020)
- **Evaluación de riesgos:** Proceso de identificar peligros o condiciones peligrosas en los materiales y sustancias o en los procesos; analizar y/o modelar las consecuencias en caso de fuga o falla y la frecuencia con que pueden ocurrir, y caracterizar y jerarquizar el riesgo resultante. (Crawley and Tyler, 2015)
- **Evento:** Incidente: Pérdida de contención de material o energía (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 14 de 164



- **Extintores:** Aparato para extinguir incendios, que por lo común arroja sobre el fuego un chorro de agua o de una mezcla que dificulta la combustión. (RAE, 2023)
- **Explosión:** Liberación brusca de energía que produce un incremento rápido de la presión, con desprendimiento de calor, luz y gases, y va acompañada de estruendo y rotura violenta del cuerpo que la contiene. (RAE, 2023)
- **Frecuencia:** Número de ocasiones en que puede ocurrir o se estima que ocurra un evento en un lapso de tiempo. (Crawley and Tyler, 2015)
- **Fuente de Ignición:** Fuego abierto, material incandescente expuesto, arco de soldadura eléctrica, lámpara no aprobada o cualquier chispa o llama producida por cualquier medio. (OSINERGMIN, 2010)
- **Identificación de Peligros:** Proceso de detectar, reconocer y describir las fuentes potenciales de riesgo, incluyendo eventos, consecuencias potenciales, sus causas y barreras existentes. La identificación de peligros puede basarse en datos históricos, análisis teóricos, opiniones fundadas, opiniones de especialistas, y necesidades de las diversas partes involucradas en la actividad (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).
- **Identificación de riesgos:** Determinación de las características de los materiales y sustancias y las condiciones peligrosas de los procesos e instalaciones, que pueden provocar daños en caso de presentarse una falla o accidente. (Crawley and Tyler, 2015)
- **Impacto:** Efecto probable o cierto, positivo o negativo, directo o indirecto, reversible o irreversible, de naturaleza social, económica y/o ambiental que se deriva de una o varias acciones con origen en las actividades industriales. (Crawley and Tyler, 2015)
- **Incendio:** Fuego grande que destruye lo que no debería quemarse. (Rae, 2023)
- **Incidente:** Evento no deseado, inesperado e instantáneo, que puede o no traer consecuencias al personal y a terceros, ya sea en sus bienes o en sus personas, al medio ambiente, a las instalaciones o alteración a la actividad normal de proceso. · (D.S. N° 032-2002-EM, 2002)
- **Instalación:** Conjunto de estructuras, equipos de proceso y servicios auxiliares, entre otros, dispuestos para un proceso productivo específico. (D.S. N° 032-2002- EM, 2002)
- **Intolerable:** El nivel de riesgo es tan alto que exige acciones significativas y urgentes para reducir su magnitud. (Rockwell Automation, 2013)
- **Listado:** Equipos o materiales incluidos en una lista publicada por una organización aceptada por la Autoridad Competente y relacionada con la evaluación del producto y/o conjuntos, que ejerce inspección periódica de la producción del equipo o materiales listados y que se encuentran en niveles apropiados o han sido examinados y encontrados adecuados para ser utilizados. (NFPA 20, 2022).

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 15 de 164

- **Líquido inflamable:** Los hidrocarburos líquidos con punto de inflamación menor de 37,8°C (100°F), y una presión de vapor que no exceda los 2,812 Kg/cm² (40 psia) a 37,8°C (100°F). Se denominará como Clase I, y se subdividen en:
 - Clase IA, cuando su punto de inflamación es menor de 22,8°C (73°F) y su punto de ebullición es menor de 37,8°C (100°F).
 - Clase IB, cuando su punto de inflamación es menor de 22,8°C (73°F) y tienen punto de ebullición igual o mayor de 37,8°C (100°F).
 - Clase IC, incluye a aquellos líquidos con punto de inflamación mayor a 22,8°C (73°F) pero menor de 37,8°C (100°F). (NFPA 30, 2024)
- **Localización Identificada:** Resolución Directoral N° 129-2021-MINEM/DGH define Localización Identificada como:
 - a) Un área libre o una estructura abierta que es ocupada por veinte (20) o más personas por lo menos cincuenta (50) días en un período de doce (12) meses. Los días no se requiere que sean consecutivos. Por ejemplo, playas, lugares para acampar, facilidades para recreación o deportivas, teatros al aire libre, estadios, áreas afuera de edificios rurales, así como facilidades religiosas.
 - b) Una edificación que es ocupada por veinte (20) o más personas por lo menos cinco (5) días por semana en por lo menos diez (10) semanas en un período de doce (12) meses. Los días o semanas no se requiere que sean consecutivos. Por ejemplo, facilidades religiosas, edificios para oficinas, centros comunales, tiendas.
 - c) Facilidades ocupadas por personas que se encuentran confinadas, o de movilidad restringida, o con dificultad para que sean evacuadas. Como hospitales, prisiones, escuelas, lugares de retiro, centros de tratamiento, etc.
- **Magnitud de Riesgo:** Valor del riesgo que permite clasificar y jerarquizar el riesgo a las personas y medio ambiente, de manera de focalizar y priorizar las acciones correctivas que se deben incorporar en las etapas de diseño y de control durante su operación, con el fin de proteger a las personas y dar confiabilidad a los sistemas. (Crawley and Tyler, 2015)
- **Mitigación:** Conjunto de actividades destinadas para disminuir las consecuencias ocasionadas por la ocurrencia de un accidente. (Crawley and Tyler, 2015)
- **Monitoreo:** Verificación continua, supervisión, observación crítica o determinación del estado de los riesgos para identificar cambios respecto al nivel de desempeño requerido o esperado (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).
- **Nodos del proceso:** Subdivisión de un proceso que representa una parte del mismo, dentro del cual se investigan desviaciones en sus parámetros (PROA1-464).
- **Palabras guías:** Grupo de palabras para definir la desviación de la intención. (Crawley and Tyler, 2015)
- **Peligro:** Fuente potencial de ocasionar lesiones físicas o daño en la salud de las personas, los activos o medio ambiente (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).
- **Pérdida de contención:** Fuga o salida no controlada de material peligroso, provocada por una falla en alguna parte o componente de las instalaciones (recipientes, tuberías, equipos u otros). (Martínez, 2013)

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 16 de 164



- **Presión:** Magnitud física que expresa la fuerza ejercida por un cuerpo sobre la unidad de superficie y cuya unidad en el sistema internacional es el pascal. (RAE, 2023)
- **Prevención:** Acciones y medidas para prevenir o mitigar una emergencia, mediante el desarrollo de estándares y normas. (Martínez, 2013)
- **Probabilidad:** Expresión de que un evento ocurra o no, en una secuencia de eventos durante un intervalo de tiempo. Por defecto, la probabilidad debe expresarse como un número comprendido entre 0 y 1 (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).
- **Proyecto:** Comprende una instalación existente, nuevas instalaciones o sus modificaciones (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).
- **Punto de ebullición (Boiling point):** La temperatura a la que un líquido ejerce una presión de vapor de 1,033 Kg/cm² abs (14,7 psia). (D.S. N° 052-93-EM,1993)
- **Punto de inflamación (Flash point):** La menor temperatura a la que un hidrocarburo líquido con suficiente vapor puede inflamarse en la presencia de una fuente de ignición. (D.S. N° 052-93-EM,1993)
- **P&ID:** Diagrama de Tuberías e Instrumentación. Muestra la interconexión del equipo del proceso y la instrumentación utilizada para controlar el proceso. En la industria de proceso, un conjunto estándar de símbolos que se utiliza para preparar diagramas de proceso. (Rockwell Automation, 2013)
- **Recomendación:** Acciones que pueden ser tomadas si se considera que las salvaguardas o controles son inadecuados o directamente no existen. (Crawley and Tyler, 2015)
- **Riesgo:** Combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento peligroso (en un período de tiempo), o la frecuencia de ocurrencia de dicho evento, y la severidad o magnitud de sus consecuencias (lesiones, daño al ambiente, pérdidas económicas, etc.) (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).
- **Riesgo aceptable:** Riesgo sobre el cual se ha tomado la decisión informada de aceptarlo. Están sujetos a monitoreo (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).
- **Riesgo ampliamente aceptable:** Zona en la que aplica la mejora continua (PROA1-464).
- **Riesgo no aceptable:** Riesgo que no puede justificarse, salvo en circunstancias extraordinarias (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).
- **Riesgo inaceptable:** Riesgo de admitido en PETROPERÚ (PROA1-464).
- **Riesgo tolerable:** Zona en la que el nivel de riesgo es tolerable solo cuando se ha demostrado que es tan bajo como sea razonablemente practicable (PROA1-464).
- **Salvaguarda:** Destinados a prevenir la ocurrencia de la causa o mitigar las consecuencias asociadas. (Crawley and Tyler, 2015)
- **Seguridad Funcional:** Parte de la seguridad en general, que está relacionada directamente con el proceso y el Sistema Básico de Control de Procesos y que depende del correcto funcionamiento de los Sistemas Instrumentados de Seguridad y otros sistemas de protección (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 17 de 164

- **Severidad:** La severidad se basa en las posibles consecuencias de una situación de peligro, tomando como referencia la peor condición previsible, y se define en términos de materiales, salud, finanzas, responsabilidad, gente, medio ambiente, imagen y confianza del público (SRVSOP, 2012)
- **Siniestro:** Es la ocurrencia del suceso como pérdida importante o destrucción fortuita que sufren las personas o la propiedad, cuya materialización se traduce en dinero. (D.S. N° 052-93-EM, 1993)
- **Sistemas de seguridad (para protección de equipos y/o instalaciones):** Conjunto de equipos y componentes que se interrelacionan y responden a las alteraciones del desarrollo normal de los procesos o actividades en la instalación o centro de trabajo y previenen situaciones que normalmente dan origen a accidentes o emergencias. (Aramco, 2007)
- **Tolerable:** Capacidad de una unidad funcional de continuar ejecutando una función requerida en presencia de fallos o errores aleatorios (Rockwell Automation, 2013).
- **Tratamiento del riesgo:** Proceso para modificar el riesgo. El tratamiento del riesgo puede crear nuevos riesgos o modificar los ya existentes (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).
- **Vulnerabilidad:** Grado en que las personas, el entorno o la infraestructura pueden ser susceptibles a pérdidas, daños o muerte, por efectos de la sobrepresión (explosiones), radiación o toxicidad debidas a la consecuencia de uno o varios eventos (para el caso de efecto dominó) (R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH).

Otras definiciones consideradas en el presente Estudio de Riesgos son las mencionadas a continuación:

- **LFL (Lower Flammable Limit):** Límite inferior de inflamabilidad. Es la concentración de un vapor inflamable en el aire por debajo de la cual no ocurrirá la ignición, también es conocido como Límite Explosivo Inferior (LEL) (NFPA 30, 2024).
- **UFL (Upper Flammable Limit):** Límite superior de inflamabilidad. Es la concentración de un material combustible en el aire por encima de la cual no se producirá ignición, también es conocido como Límite Explosivo Superior (UEL) (NFPA glossary of terms, 2021).

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 18 de 164



2.1.2. Abreviaturas

A continuación, se listan las abreviaturas que se han empleado en la elaboración del presente documento.

Tabla N°1: Lista de abreviaturas

SIGLA / ABREVIATURA	SIGNIFICADO
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society for Testing and Materials
API	American Petroleum Institute
DS	Decreto Supremo
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
HSE	Health Safety Executive
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
NFPA	National Fire Protection Association
OSINERGMIN	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
RD	Resolución Directoral
RCD	Resolución del Consejo Directivo OSINERGMIN
DGH	Dirección General de Hidrocarburos
EM	Energía y Minas
CCPS	Center for Chemical Process Safety. (Centro de Seguridad de Procesos Químicos)
ERS	Estudio de Riesgos de Seguridad
ALARP	As Low As Reasonably Practicable (tan bajo como sea razonablemente factible)
PHA	Preliminar Hazard Analysis (Análisis Preliminar de Riesgos)
RNE	Reglamento Nacional de Edificación
SCADA	Supervisión, Control y Adquisición de Datos
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
NTP	Norma técnica peruana

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 19 de 164

2.2. MARCO LEGAL Y NORMAS TÉCNICAS APLICABLES AL ERS

2.2.1. Marco legal

A continuación, se listan las principales normas que se han tomado como referencia para la elaboración del presente Estudio de Riesgos.

- Ley N° 26221: "Ley Orgánica de Hidrocarburos".
- D.S. 043-2007-EM: "Reglamento de seguridad para las actividades de hidrocarburos".
- D.S. 045-2001-EM: "Aprueban reglamento para la comercialización de combustibles Líquidos y OPDH".
- D.S. N° 039-2014-EM: "Reglamento de protección ambiental para las actividades de hidrocarburos, y modificaciones".
- D.S. N° 036-2020-EM: "Decreto Supremo que modifica disposiciones de seguridad relacionadas al estudio de riesgos y planes de contingencia y establecen medidas complementarias".
- R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH: "Lineamientos y Disposiciones Técnicas necesarias para la Elaboración de los Estudios de Riesgos de Seguridad y Planes de Respuestas a Emergencias".
- RD. N° 073-2022-MINEM/GDH: "Modifican Lineamientos y disposiciones técnicas necesarias para la Elaboración de los Estudios de Riesgos de Seguridad y Planes de Respuesta a Emergencias".
- RCD No 088-2022-OS/CD: Aprueban el "Procedimiento para la emisión de opinión favorable de los Estudios de Riesgos de Seguridad y Planes de Respuesta a Emergencias de las Actividades e Instalaciones de Hidrocarburos que se encuentran dentro del ámbito de aplicación del Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos aprobado por Decreto Supremo N° 043-2007 EM"
- D.S. N° 005-2012-TR. "Reglamento de la Ley No 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo".
- D.S. 052-1993-EM: "Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos y modificaciones".
- R.D. N° 387-2022-MINEM/DGH: "Modifican el artículo 3 de la R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH que aprobó los "Lineamientos y disposiciones técnicas necesarias para la elaboración de los Estudios de Riesgos de Seguridad y Planes de Respuestas de Emergencia"
- RCD OSINERGMIN N° 239-2022-OS/CD: "Modifican el "Procedimiento para la emisión de opinión favorable de los Estudios de Riesgos de Seguridad y Planes de Respuesta a Emergencias de las Actividades de Hidrocarburos que se encuentran dentro del ámbito de aplicación del Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos aprobado por Decreto Supremo N° 043-2007-EM".



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 20 de 164

2.2.2. Normas técnicas

- NFPA 10, Standard for Portable Fire Extinguishers. Versión 2022.
- NFPA 11, Standard for Low, Medium and High Expansion. Versión 2024.
- NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems. Versión 2022.
- NFPA 14, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems. Versión 2024.
- NFPA 15, Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection. Versión 2022.
- NFPA 20, Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection. Versión 2022.
- NFPA 22, Standard for Water Tanks for Private Fire Protection (2018)
- NFPA 24, Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances, Versión 2022.
- NFPA 25, Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems. Versión 2023.
- NFPA 30, Flammable and combustible liquids code. Versión 2024.
- NFPA 70, National Electrical Code, 2023.
- NFPA 72, National Fire Alarm and Signaling Code. Versión 2022.
- NFPA 110 Norma para Sistemas de Energía de Reserva y de Emergencia. Versión 2022
- NFPA 850 Práctica Recomendada para la Protección contra Incendios de Plantas de Generación de Energía Eléctrica y Estaciones de Conversión de Corriente Directa de Alto Voltaje. Versión 2020.
- NFPA 497, Recommended Practice for the Classification of Flammable Liquids, Gases, or Vapors and of Hazardous (Classified) Locations for Electrical Installations in Chemical Process Areas. Versión 2024.
- NFPA 551, "Guide for the Evaluation of fire Risk Assessments", versión 2022.
- NTP 399.009:1974 – Colores patrones utilizados en señales y colores de seguridad.
- NTP 399.010-1:2004 – Señales de seguridad. Colores símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de las señales de seguridad.
- NTP 399.011:1974 – Símbolos. Medidas y disposición (arreglo, presentación) de las señales de seguridad.

2.2.3. Guías de referencias para la elaboración del ERS

- PROA1-464 Procedimiento sistema de gestión QHSSE
- Center for Chemical Process Safety (CCPS) / The American Institute of Chemical Engineers (AIChE), Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis (2nd Edition).
- Center for Chemical Process Safety (CCPS) / The American Institute of Chemical Engineers (AIChE), Guidelines for Hazard Evaluation Procedures - With Worked Examples (2nd Edition).

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 21 de 164

- Center for Chemical Process Safety (CCPS) / The American Institute of Chemical Engineers (AIChE), Guidelines for Process Safety Fundamentals in General Plant Operations.
- NFPA, SFPE Handbook of Fire Protection Engineering (Third Edition).
- TNO. Guidelines for Quantitative risk Assessment, (The Purple Book, The Green Book, The Yellow Book, The Red Book), Directorate General of Labour, Holanda, 1ª Edición, 1999.
- NFPA, SFPE Handbook of Fire Protection Engineering (Third Edition).
- Health and Safety Executive (HSE). Government of the United Kingdom.
- API Recommended Practice 750, Management of Process Hazards.
- Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2, julio 2009.
- IOGP REPORT 434-03, Ago 2022, RISK ASSESSMENT DATA DIRECTORY, Storage incident frequencies.

2.3. POLÍTICA DE GESTIÓN DE RIESGOS

La Política de Gestión de riesgo aprobada con Acuerdo de Directorio (AD) 138-2023-PP en fecha: 11/10/2023 tiene como objetivo contribuir a crear y preservar el valor del negocio y la sostenibilidad de PETROPERÚ S.A. a largo plazo, para lo cual es necesario establecer directivas que permitan la Gestión de Riesgos acorde con los estándares y buenas prácticas del mercado, que aseguren el cumplimiento de las normas, para mayor detalle ver el anexo 1, inciso 1.1.6.1.



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 22 de 164

Figura N°1: Política de gestión integrada de PETROPERÚ S.A.



POLÍTICA DE GESTIÓN INTEGRADA

DE LA CALIDAD, AMBIENTE, SEGURIDAD DE PROCESOS, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO



Petróleos del Perú – PETROPERÚ S.A. es una empresa del Estado del Sector Energía y Minas, cuyo objeto social es llevar a cabo las actividades que establece la Ley Orgánica de Hidrocarburos en todas las fases de la industria y comercio de los hidrocarburos incluyendo sus derivados, la petroquímica básica e intermedia y otras formas de energía.

PETROPERÚ S.A. declara que gestiona sus actividades asegurando la calidad y competitividad de sus productos y servicios para satisfacer las necesidades de sus clientes; protegiendo el ambiente, garantizando la seguridad de sus procesos, la integridad física, la salud y la calidad de vida de sus trabajadores, colaboradores y otras personas que puedan verse involucradas en sus operaciones; y la protección de la propiedad. Asimismo, promueve el fortalecimiento de sus relaciones con la comunidad de su entorno, realizando esfuerzos para desempeñar sus actividades de forma sostenible, reduciendo sus posibles impactos negativos.

Para ello, en sus lugares de trabajo desarrolla su gestión integrada de la calidad, ambiente, seguridad de procesos seguridad y salud en el trabajo, basada en los siguientes compromisos:

- Desempeñar sus actividades de manera responsable y eficiente manteniendo sistemas de gestión auditables bajo un enfoque preventivo, de eficiencia integral y mejora continua.
- Identificar, evaluar y controlar los aspectos ambientales, los peligros y riesgos de sus procesos, productos y servicios pertinentes y apropiado a su contexto; protegiendo el ambiente y previniendo la contaminación ambiental mediante la gestión del uso eficiente de la energía y otros recursos naturales, y de estrategias para combatir el Cambio Climático; eliminando los peligros y reduciendo los riesgos, proporcionando condiciones de trabajo seguras y saludables para la prevención de lesiones y deterioro de la salud de las personas relacionadas con el trabajo, con el objetivo de satisfacer las necesidades de sus clientes.
- Cumplir la legislación vigente aplicable, la normativa interna y los compromisos voluntariamente suscritos, relacionados con los Sistemas de Gestión.
- Promover el desarrollo de las competencias de sus trabajadores, orientadas al cumplimiento de los objetivos y las metas establecidas.
- Promover la consulta y participación de los trabajadores y de sus representantes en el desarrollo y mejora de los Sistemas de Gestión implementados.
- Proveer a toda la organización de los recursos necesarios y requeridos para lograr un desempeño acorde con la presente Política.
- Difundir esta Política a sus trabajadores, clientes, colaboradores, autoridades, comunidad y otros grupos de interés, fomentando una actitud diligente, a través de una sensibilización y de capacitación adecuadas a sus requerimientos.

El cumplimiento de esta Política es responsabilidad de los directores, gerentes, trabajadores y proveedores de PETROPERÚ S.A.

Aprobado:
Acuerdo de Directorio N° 082-2022-PP
Sesión de Directorio del 18.08.2022

Fuente: PETROPERÚ S.A.





	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 23 de 164

Figura N°2: Política de gestión de riesgos de PETROPERÚ S.A



POLÍTICA DE GESTIÓN DE RIESGOS

I. COMPROMISO



- PETROPERÚ se compromete a implementar, mantener y fortalecer un Sistema de Gestión de Riesgos corporativo, que le permita reducir la probabilidad de ocurrencia y el impacto de los distintos riesgos que enfrenta hasta llevarlos a niveles adecuados que conlleven a asegurar razonablemente la consecución de los objetivos organizacionales y el cumplimiento del ordenamiento jurídico vigente aplicable a la Empresa.

II. OBJETIVO

- El objetivo de esta política es contribuir a crear y preservar el valor del negocio y la sostenibilidad de PETROPERÚ a largo plazo, para lo cual es necesario establecer directivas que permitan la Gestión de Riesgos, acorde con los estándares y buenas prácticas del mercado, que aseguren el cumplimiento de las normas que le establecen obligaciones legales y se orienten a la consecución de los objetivos organizacionales, adoptando una posición preventiva y proactiva que potencie las oportunidades que se presenten para beneficio de la Empresa.

III. BASE NORMATIVA

- Ley N° 28716, Ley de Control Interno de las Entidades del Estado y sus modificatorias.
- Resolución de Contraloría N° 409-2019-CG del 20.12.2019, que aprobó la Directiva N° 011-2019-CG/INTAG "Implementación del Sistema de Control Interno en el Banco Central de Reserva del Perú, Petroperú S.A., Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado y entidades que se encuentran bajo la supervisión de ambas".
- Resolución de Contraloría N° 320-2006-CG, que aprobó las Normas de Control Interno.
- Estatuto Social de Petróleos del Perú - PETROPERU S.A.
- Código de Buen Gobierno Corporativo, aprobado con Acuerdo de Directorio N°047-2018-PP del 28.05.2018, modificado con Acuerdo de Directorio N°110-2020-PP del 05.11.2020.
- Política de Control Interno, aprobada con Acuerdo de Directorio N° 141-2021-PP del 16.12.2021.
- Marco de Gestión de Riesgos COSO ERM 2017: "Gestión de Riesgo Empresarial - Integrando Estrategia y Desempeño" y sus actualizaciones.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 24 de 164

IV. ALCANCE Y RESPONSABILIDAD

Alcance



- Esta Política es aplicable a los distintos tipos de riesgo que enfrenta PETROPERÚ en la consecución de sus objetivos de negocio, sean estos estratégicos, operacionales, financieros, reputacionales, de cumplimiento, de prevención de lavado de activos y financiamiento del terrorismo, prevención de delitos de corrupción, prevención de fraude, sociales, tecnológicos, ambientales, de seguridad y salud ocupacional, de seguridad de la información, continuidad de negocio y otros que afecten a sus actividades.

Responsabilidades

- Directorio: Aprobar la presente política, de acuerdo con el tamaño y complejidad de la Empresa. Además, es responsable de definir los roles, responsabilidades y líneas de reporte que correspondan, y promover una cultura de riesgos desde el Directorio y la plana gerencial hasta los propios colaboradores, con el fin de garantizar el cumplimiento de la política.
- Gerencia General: Difundir la Política de Gestión de Riesgos a todos los niveles organizacionales, así como emitir normativa y otras herramientas pertinentes que contengan los detalles requeridos para la adecuada aplicación de la política.
- Colaboradores de PETROPERÚ: Conocer y aplicar de manera permanente, proactiva y coherente los lineamientos y prácticas adoptadas por PETROPERÚ con relación a la Gestión de Riesgos, establecidos en la presente política, debido a que el desarrollo del Sistema de Gestión de Riesgos es una de las responsabilidades de gestión de cada dependencia y parte integral de todos los procesos que se realizan.

V. DEFINICIONES

- Apetito al Riesgo:** Los tipos y el nivel de riesgo, en un sentido amplio, que una entidad está dispuesta a aceptar en la búsqueda de valor.
- COSO - ERM 2017:** Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission "Enterprise Risk Management – Integrating with Strategy and Performance" (Comité de Organizaciones Patrocinadoras de la Comisión Treadway "Gestión de Riesgo Empresarial – Integrando Estrategia y Desempeño"). Publicado en septiembre 2017.
- ISO:** International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización).
- Objetivos Organizacionales (Objetivos de negocio):** Constituido por los objetivos estratégicos, objetivos de procesos y objetivos de los proyectos de PETROPERÚ. Son medidas que la organización toma para alcanzar su plan estratégico.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 25 de 164

- **Plan Estratégico:** El plan de la organización para lograr su misión y visión y aplicar sus valores clave.
- **Política Corporativa de PETROPERU (Política):** Documento que establece una declaración escrita que refleja la visión del Directorio de PETROPERU S.A. sobre lo que debe hacerse con relación a un tema específico, para guiar el proceso de toma de decisiones y las acciones de control.
- **Riesgo:** Es la posibilidad de que ocurran eventos e impacten en la consecución del plan estratégico y los objetivos organizacionales. NOTA: "Riesgos" (plural) se refiere a uno o más eventos potenciales que pueden afectar la consecución de los objetivos. "Riesgo" (singular) se refiere a todos los eventos potenciales (en términos colectivos) que pueden afectar a la consecución de los objetivos.
- **Tolerancia:** Los límites de la desviación aceptable en el desempeño en relación con el logro de los objetivos organizacionales (desviación de las metas asociadas al cumplimiento de los objetivos organizacionales).



VI. DECLARACIÓN DE LA VISIÓN

El Sistema Corporativo de Gestión de Riesgos de PETROPERÚ, tiene como marco de referencia metodológico la versión vigente del COSO ERM, "Gestión de Riesgo Empresarial – Integrando Estrategia y Desempeño", que aborda la evolución de la gestión del riesgo empresarial y la necesidad de que la organización mejore su enfoque de gestión del riesgo para satisfacer las exigencias de un entorno de negocio en continuo cambio, el cual es concordante con lo establecido en las disposiciones legales aplicables a PETROPERÚ y las prácticas de Buen Gobierno Corporativo.

Adicionalmente, para la gestión específica de ciertos tipos de riesgos se incluye la posibilidad de aplicación de normas internacionales, tales como: ISO 31000 - Gestión del Riesgo - Directrices, ISO 9001 - Sistema de Gestión de la Calidad, ISO 14001 - Sistema de Gestión Ambiental, ISO 45001 - Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, ISO 27001 - Sistema de Gestión de Seguridad de la Información, ISO 22301 - Sistema de Gestión de Continuidad de Negocio, ISO 37001 - Sistema de Gestión Antisoborno, ISO 25001 - Sistema de Gestión de Proyectos, The Standard for Risk Management in Portfolios, Programs and Projects (PMI), entre otras normas y documentos metodológicos propios.

En ese sentido, Petroperú tiene como visión ser una Empresa con un Sistema de Gestión de Riesgos eficiente, de tal forma que, los colaboradores de todos los niveles organizacionales apliquen la gestión de riesgos como herramienta preventiva para la toma de decisiones en la formulación y desarrollo de la estrategia (misión, visión, valores y objetivos estratégicos), procesos y proyectos, considerando el apetito al riesgo y la tolerancia; lo que conllevará a disminuir al máximo el entorno de incertidumbre, y contribuir a crear y preservar el valor del negocio y la sostenibilidad de PETROPERÚ a largo plazo.

Para cumplir la visión, la Empresa se compromete a implementar, mantener y mejorar continuamente el Sistema de Gestión de Riesgos, tomando en cuenta las siguientes directivas:

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 26 de 164

- Fomentar e interiorizar la cultura de Gestión de Riesgo empresarial basada en cinco (05) componentes interrelacionados: Gobierno y cultura, Establecimiento de la estrategia y de los objetivos, Desempeño, Revisión y monitorización, e Información, comunicación y reporte.
- Desarrollar y evaluar una visión del riesgo que le permita a la Empresa la toma de decisiones basada en el riesgo, supervisando el cumplimiento de la estrategia y de los objetivos de negocio, promoviendo y respetando los valores clave de la Empresa.
- Diseñar el Sistema Corporativo de Gestión de Riesgos, alineado a los objetivos organizacionales vigentes de PETROPERÚ: Estratégicos, de Procesos y de proyectos.
- Establecer el apetito al riesgo general y específicos, alineado a la estrategia corporativa implantada con base en el análisis constante del entorno en el que PETROPERÚ desarrolla sus actividades y las exigencias de tipo legal aplicables.
- Identificar, evaluar, dar respuesta y establecer planes de acción de los posibles riesgos y/o oportunidades que pudieran impactar en la consecución de los objetivos organizacionales de PETROPERÚ.
- Comunicar la información relevante sobre el riesgo, la cultura y el desempeño a todos los niveles de PETROPERÚ, a las partes interesadas internas y externas de acuerdo con su respectivo rol, a fin de mejorar la toma de decisiones de cara al establecimiento de la estrategia y los objetivos de negocio, el gobierno y las operaciones diarias.
- Monitorear el desempeño de la organización en sus diferentes procesos, y según sea necesario, implantar acciones correctivas que permitan mejorar continuamente la gestión del riesgo de PETROPERÚ.
- Proveer a toda la organización de los recursos pertinentes para lograr un desempeño acorde con la presente política.

VII. RECOMENDACIONES O PRECISIONES

Fecha de próxima revisión: 01.08.2025

Responsable de próxima revisión: Jefatura Gestión de Riesgos.



VIII. CAMBIOS CON RESPECTO A LA VERSIÓN ANTERIOR

La presente Política deja sin vigencia a la Política de Gestión de Riesgos v.2, aprobada con Acuerdo de Directorio N° 041-2019-PP del 27.05.2019.

La actualización se realiza a fin de establecer la aplicación de otras normas internacionales para la gestión específica de ciertos tipos de riesgos y la revisión de directivas referidas a aspectos normativos específicos identificadas en la Política de Gestión de Riesgos vigente (versión v.2), cabe precisar que la presente política cuenta con la opinión favorable de la Gerencia Corporativa Legal.

Fuente: PETROPERÚ S.A.

Nota: "Política de Gestión de Riesgos" de PETROPERÚ aprobada por Acuerdo de Directorio N° 138-2023-PP el 11.10.2023.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 27 de 164

2.3.1. Política de Gestión del ERS

De acuerdo a lo mencionado en la resolución directoral N° 129-2021-MINEM/DGH, PETROPERÚ S.A. y el R.C.D. N° 088-2022-OS/CD adoptan una nueva política de gestión de riesgos para el ERS. Para ello, se han basado en los lineamientos indicados en el Manual de Procedimientos como Modelo de Gestión Corporativo para llevar a cabo el Análisis de Peligros del Proceso, con código PROA1-464.

El análisis de peligros del proceso utiliza una serie de técnicas que permiten la identificación de peligros y evaluación de riesgos de manera cualitativa, semicuantitativa y/o cuantitativa del proceso con el fin de mitigar y controlar los riesgos. Un análisis de peligros del proceso analiza las posibles causas y consecuencias de incendios, explosiones y liberaciones de sustancias tóxicas de los productos químicos e inflamables; y el equipo, instrumentación, acciones humanas y otros factores que pueden afectar el proceso.

En el caso de la metodología cualitativa se identifican los peligros y posibles riesgos, sin necesidad de valorar el nivel de riesgo. En cambio, la valoración de los niveles de riesgo es aplicable a las metodologías semicuantitativas o cuantitativas, en base a la tabla 2.

Tabla N°2: Definición del Nivel de Riesgo

NIVEL DE RIESGO	DEFINICIÓN
Riesgo Ampliamente Aceptable	Zona en la que aplica la mejora continua.
Riesgo Tolerable	Zona en la que el nivel de riesgo es tolerable solo cuando se ha demostrado que es "tan bajo como sea razonablemente practicable".
Riesgo Inaceptable	Nivel de riesgo no admitido en Petroperú.

Fuente: PROA1-464 de PETROPERÚ S.A.

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

2.3.1.1. Riesgo inherente y residual

La valoración del Nivel de Riesgo se puede realizar sin considerar los controles existentes (riesgo inherente), considerando los controles existentes (riesgo residual inherente) y/o considerando la situación futura (riesgo residual), es decir una vez implementados los controles derivados de las recomendaciones de los estudios de análisis de riesgos, tal como se muestra en la figura 3:



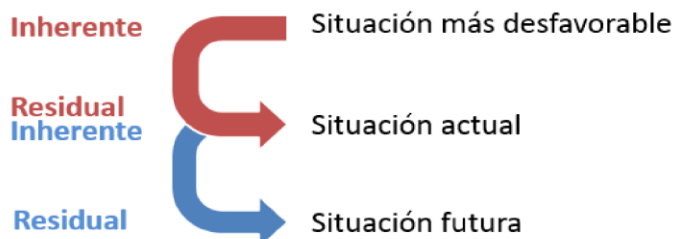
	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 28 de 164

Figura N°3: Situación inherente - Residual



Fuente: PROA1-464 de PETROPERÚ S.A.

2.3.1.2. Evaluación semicuantitativa del nivel de riesgo

La valoración del nivel de riesgo mediante las metodologías semicuantitativas consiste en la evaluación a partir de los valores de magnitud de daño (Consecuencia) y Frecuencia:

$$\text{Riesgo} = \text{Consecuencia} \times \text{Frecuencia}$$

El nivel de riesgo y su aceptabilidad se determinan de acuerdo con la tabla 3.

Tabla N°3 : Evaluación semicuantitativa del Nivel de Riesgo

NIVEL DE RIESGO (NR)	CRITERIO DE ACEPTABILIDAD
NR = 5 o 4	Riesgo Ampliamente Aceptable
NR = 3 o 2	Riesgo Tolerable
NR = 2 o 1	Riesgo Inaceptable

Fuente: PROA1-464de PETROPERÚ S.A.



Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

2.3.1.3. Evaluación cuantitativa del nivel de riesgo

Se realizan las siguientes evaluaciones de Riesgo:

A. Riesgo Individual Exterior (Riesgo Geográfico (RG))

El riesgo individual es una medida del riesgo que indica la probabilidad, referida a un periodo de un año, de que una persona ubicada, de forma permanente, en una localización concreta y sin ningún tipo de protección específica, sea víctima mortal debido al impacto de todos los posibles accidentes originados en el establecimiento. Sobre un período de referencia de un año viene expresado en unidades de año-1.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 29 de 164

Dicho riesgo se puede representar bajo la forma de curvas de isorriesgo individual que unen, con una línea, los puntos que presentan el mismo riesgo individual. Este indicador de riesgo es función de la distancia existente entre la persona expuesta y los diferentes accidentes posibles dentro del establecimiento, con independencia de la presencia de personas en los alrededores de este. Una persona ubicada sobre una curva de isorriesgo de muerte de 10- 6/año, generada por una industria cercana tiene una frecuencia de muerte de 10-6 por año como consecuencia de esta actividad industrial.

En la tabla 4 se definen los criterios de aceptabilidad del Riesgo Geográfico para las instalaciones de Petroperú:

Tabla N°4: Evaluación del Riesgo Individual Exterior

RIESGO GEOGRÁFICO (RG)	CRITERIO DE ACEPTABILIDAD
$RG < 10^{-6}$	Riesgo Ampliamente Aceptable
$10^{-6} \leq RG < 10^{-5}$	Riesgo Tolerable
$RG > 10^{-5}$	Riesgo Inaceptable

Fuente: PROA1-464 de PETROPERÚ S.A.

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

B. Riesgo Individual Interior (Riesgo Individual de los trabajadores: Individual Risk Per Annum (IRPA))

El Riesgo Individual Interior, se define y calcula igual que el Riesgo Individual Exterior, pero en este caso se considera la fracción de tiempo de permanencia de la persona en cada lugar de la planta.



En la tabla 5 se definen los criterios de aceptabilidad del Riesgo Individual Interior para las instalaciones de Petroperú:

Tabla N°5: Evaluación del Riesgo Individual Interior

RIESGO GEOGRÁFICO (RG)	CRITERIO DE ACEPTABILIDAD
$RG < 10^{-6}$	Riesgo Ampliamente Aceptable
$10^{-6} \leq RG < 10^{-3}$	Riesgo Tolerable
$RG > 10^{-3}$	Riesgo Inaceptable

Fuente: PROA1-464 de PETROPERÚ S.A.

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 30 de 164

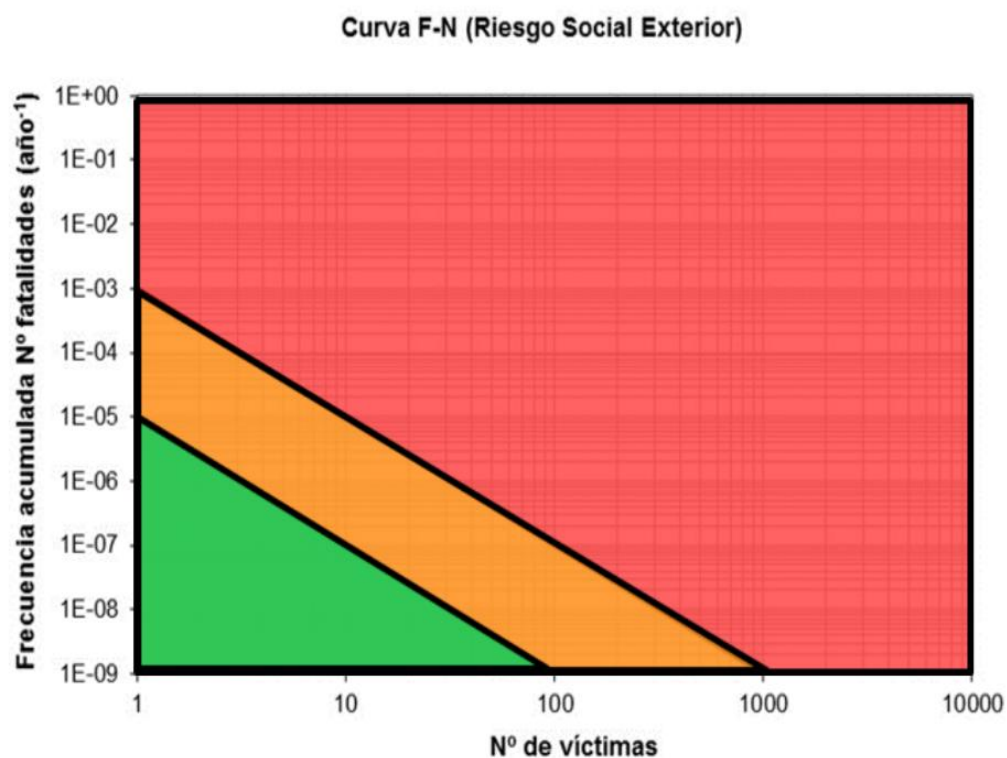
C. Riesgo Social Exterior (Riesgo social de la población exterior)

El riesgo social es una medida del riesgo que indica la probabilidad, referida a un periodo de un año, de que se produzcan víctimas mortales múltiples entre la población externa expuesta debido al impacto de todos los posibles accidentes originados en el establecimiento, las cuales se supone que presentan medios de protección específicos.



Se representa mediante unas curvas F-N en un gráfico logarítmico en el que el eje de las "x" representa el número de víctimas mortales y el eje de las "y" representa la frecuencia acumulada de los accidentes que ocasionan un número de víctimas mortales superior o igual a N. Este indicador de riesgo depende directamente de la presencia de personas en las proximidades del establecimiento, sin tener en cuenta el personal (propio y/o subcontratistas) que trabaja en el establecimiento.

La figura 4 representa los criterios de aceptabilidad del Riesgo Social Exterior:

Figura N°4 : Evaluación del Riesgo Social Exterior



Fuente: PROA1-464 de PETROPERÚ S.A.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 31 de 164

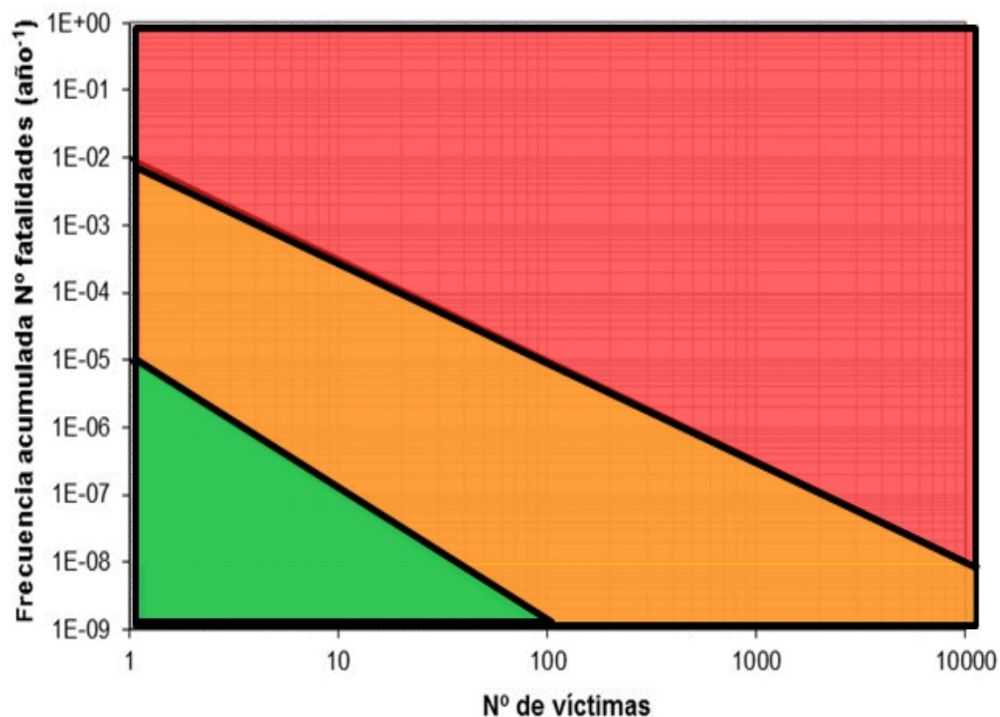
D. Riesgo Social Interior (Riesgo social de los trabajadores (propios y/o contratistas))

El Riesgo Social Interior, se define y calcula igual que el Riesgo Social Exterior, pero en este caso se miden las víctimas mortales múltiples entre los trabajadores (propios y/o subcontratistas) expuestos.



La figura 5 representa los criterios de aceptabilidad del Riesgo Social Interior:

Figura N°5: Evaluación del Riesgo Social Interior

Curva F-N (Riesgo Social Interior)



Fuente: PROA1-464 de PETROPERÚ S.A.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 32 de 164

2.4. COMPROMISO DE VERACIDAD DE LA INFORMACIÓN.

Asimismo, es importante señalar que la información contenida en el presente Estudio de Riesgos de Seguridad es verídica y comprobable, según lo indicado en el Anexo 1 inciso

2.1. "Compromiso de veracidad".

3. OBJETIVO Y ALCANCE DEL ERS

3.1. OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD DE HIDROCARBUROS



El objetivo de la planta de ventas Pucallpa es realizar operaciones de recepción, almacenamiento y despacho de combustibles líquidos.

3.2. OBJETIVO DEL ERS

El objetivo del presente Estudio de Riesgos de Seguridad es identificar los riesgos asociados a las operaciones e instalaciones de la Planta de Ventas Pucallpa. Este estudio de evaluación de riesgos está contemplado dentro de la acción para promover la seguridad y salud de los trabajadores indicada en la normativa nacional e internacional.

3.3. ALCANCE DEL ERS

El presente documento tiene como alcance la identificación, evaluación y calificación de los eventos de riesgos de procesos durante la operación de la Planta de Ventas - Pucallpa dentro de los límites de su propiedad.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 33 de 164

4. INTEGRANTES DEL EQUIPO QUE ELABORA EL ERS

4.1. PROFESIONALES RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD



Tabla N° 6 : Profesional encargado del ERS

ING. SAAVEDRA CASTILLO, MAGDALENO	
TITULADO	INGENIERÍA QUÍMICA
MAESTRÍA	INGENIERÍA AMBIENTAL
EGRESADO	DOCTORADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
COLEGIATURA	CIP N° 35734.
CURSOS EXTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> - CURSO ESPECIALIZADO DERECHO AMBIENTAL Y MINERÍA ILEGAL. - CURSO TALLER DE GESTIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE PROCESOS EN ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS. - CURSO CAPACITACIÓN DE INSPECCIÓN PRUEBA Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO (NFPA 25).
EXPERIENCIA LABORAL EN EL SECTOR HIDROCARBUROS ¹	- 20 AÑOS EN EL ÁREA DE SEGURIDAD DE HIDROCARBUROS
	- 9 AÑOS EN EL ÁREA DE SERVICIOS INDUSTRIALES EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS
	- 4 AÑOS EN EL ÁREA DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS
	- 1 AÑO EN EL ÁREA DE PROCESOS EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS
FIRMA	 Firmado digitalmente por: SAAVEDRA CASTILLO MAGDALENO Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 12/09/2024 14:33:23-0500

Fuente: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

¹ Para la verificación de la experiencia laboral en el sector hidrocarburos, ver anexo 2, inciso 2.1.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 34 de 164



5. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA O TÉCNICA UTILIZADA

Las diferentes metodologías utilizadas en la planta de ventas de Pucallpa se muestran en la tabla N° 7.

Tabla N° 7 : Metodologías de análisis de riesgos empleadas

METODOLOGÍA UTILIZADA	EVALUACIÓN	UBICACIÓN
HAZOP	Desviaciones de variables del procesos y modos de operación.	Anexo 1 inciso 1.2.1
CHECKLIST	Cumplimiento normativo	Anexo 1 inciso 1.2.2
HAZID	Evaluar los peligros surgidos del ambiente o de acciones externas al proceso que lo puedan afectar.	Anexo 1 inciso 1.2.3
ETA	Determinación de probabilidad de ocurrencia o frecuencia de evento iniciador.	Anexo 1 inciso 1.2.4
FTA	Análisis de falla de equipos para la determinación de probabilidad de ocurrencia o frecuencia.	Anexo 1 inciso 1.2.5
EAC	Determinación de alcance de consecuencias de eventos finales (Pool fire, Derrame).	Anexo 1 inciso 1.2.6
ACR	Determinación de los valores de riesgo mediante la estimación de la frecuencia de un escenario y el potencial impacto de sus consecuencias que pudieran afectar a las personas.	Anexo 1 inciso 1.2.7

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 35 de 164

5.1. SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA Y TÉCNICA UTILIZADA

Según la R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH: "Lineamientos y disposiciones técnicas necesarias para la elaboración de los Estudios de Riesgos de Seguridad y Planes de Respuestas a Emergencias", los riesgos serán evaluados en términos de su probabilidad de ocurrencia y la consecuencia o impacto que puedan generar sobre cada uno de los objetos establecidos (Entorno Humano, Entorno Socioeconómico y Entorno Natural).

Los métodos seleccionados para la elaboración del presente Estudio de Riesgos de Seguridad y aceptados por la normativa legal vigente son los siguientes:



- Hazard and Operability (HAZOP)
- Hazard Identificación (HAZID)
- Análisis de Riesgo Checklist
- Análisis de Árbol de Falla (FTA)
- Análisis de Árbol de Eventos (ETA)
- Estudio de Alcance de Consecuencias (EAC)
- Análisis Cuantitativo de Riesgo (ACR)

El presente listado es enunciativo y no taxativo. El presente Estudio utiliza las técnicas mencionadas líneas arriba, que conforman la metodología descrita en el presente capítulo. Este Análisis de Riesgo se basa principalmente en la identificación de peligros y evaluación de riesgos, el cual presenta dos etapas.

La primera etapa identifica todos los peligros y evalúa sus riesgos desde el punto de vista cualitativo (Evaluación Cualitativa de Riesgo), por lo que se seleccionó las técnicas HAZOP, HAZID y Checklist, según el Apéndice A "Metodología por actividades de Hidrocarburos" indicado en la R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH, para la determinación de los peligros de procesos o equipos asociados y eventos peligrosos del entorno que afectan los procesos, respectivamente.

Como resultado de esta primera fase entenderemos como "Mayores Escenarios de Riesgos", a siniestros o eventos no deseados que obtengan magnitudes de riesgo residual alto. Cabe mencionar que los resultados de la evaluación cualitativa (primera etapa) son de carácter preliminar y que es necesario que los mayores escenarios de riesgos sean sometidos a una mayor rigurosidad y precisión, basándose en un análisis cuantitativo de riesgo (ACR) para todos los tanques, correspondiente a una segunda etapa.

En esta segunda etapa se procede a estimar las frecuencias de ocurrencias del siniestro, el cual se usa la técnica del Análisis del Árbol de Eventos (Event Tree Analysis: ETA), Estudio de Alcance de Consecuencias (EAC) y el Análisis de árbol de fallas (FTA); además, se procede a cuantificar sus consecuencias y efectos físicos utilizando los modelamientos en

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 36 de 164

su mayoría consignados por Center for Chemical Process Safety (CCPS) / The American Institute of Chemical Engineers (AIChE), Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis (2nd Edition), además de la TNO - The Netherlands Organization of Applied Scientific Research / Methods for the calculation of physical effects - 'Yellow Book,' CPR 14E y otras referencias también aceptadas.

5.2. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA Y TÉCNICAS UTILIZADAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, ANÁLISIS, EVALUACIÓN, MONITOREO, CONTROL Y TRATAMIENTO DE LOS RIESGOS, DE ACUERDO A LA ETAPA O FASE DE LA ACTIVIDAD

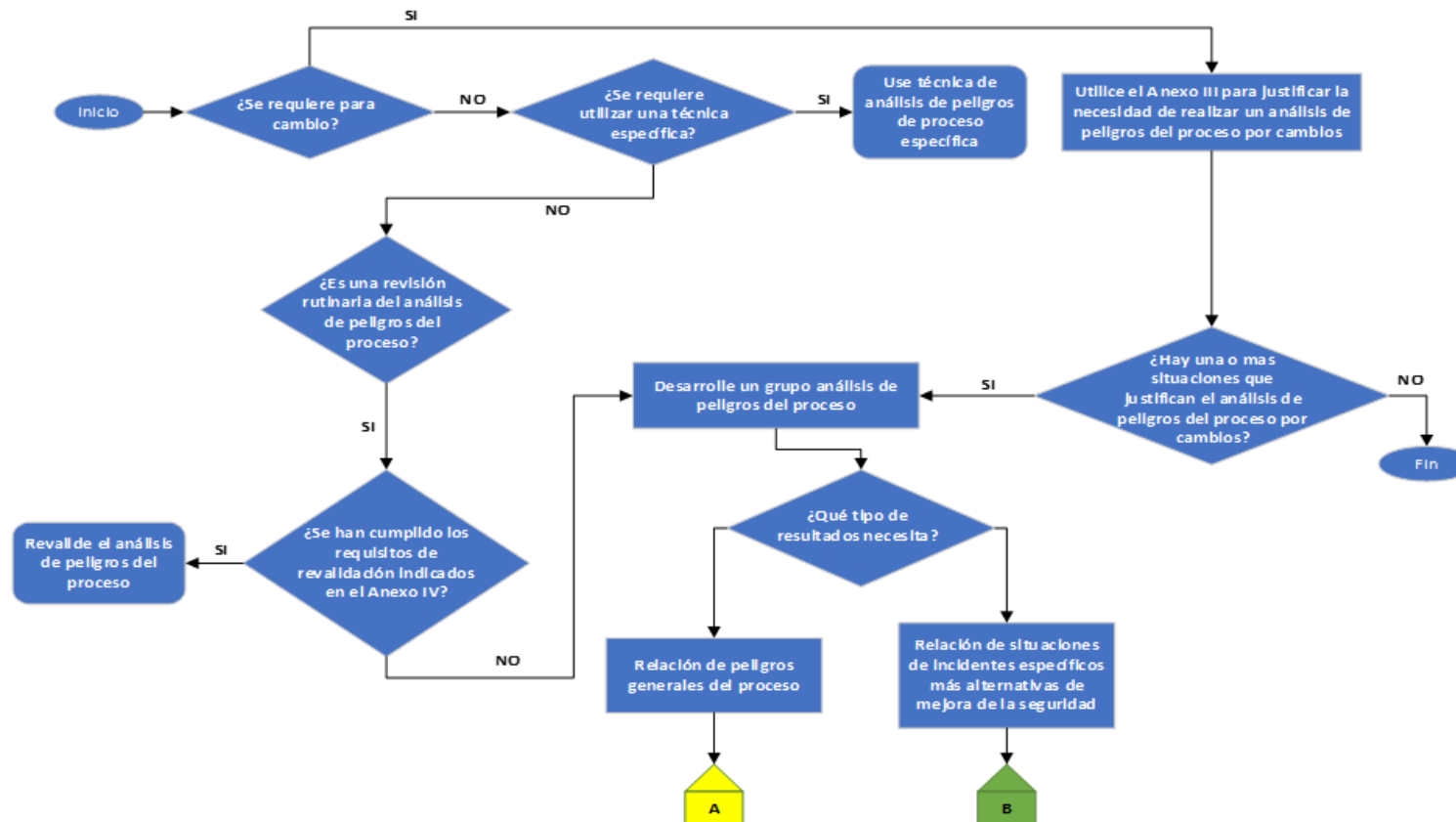
Como se ha descrito previamente, para este proyecto se seleccionó la técnica "Análisis HAZOP" para la identificación, análisis, evaluación, monitoreo, control y tratamiento de los riesgos asociados a su actividad y/u operaciones (rutinarias y no rutinarias), y la Metodología HAZID para la identificación, análisis, evaluación, monitoreo, control y tratamiento de los eventos externos que pueden afectar a la planta de ventas Pucallpa. La selección de estas metodologías se ha basado en lo estipulado por la R.D. 129-2021-MINEM-DGH Lineamientos y disposiciones técnicas necesarias para la elaboración de los Estudios de Riesgos de Seguridad y Planes de Respuestas a Emergencias".

En esta segunda etapa se procede a estimar las frecuencias de ocurrencias del siniestro, el cual se usa la técnica del Análisis del Árbol de Eventos (Event Tree Analysis: ETA); además, se procede a cuantificar sus consecuencias y efectos físicos utilizando los modelamientos en su mayoría consignados por Center for Chemical Process Safety (CCPS) / The American Institute of Chemical Engineers (AIChE), Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis (2nd Edition), el Reference Manual Bevi Risk Assessments, además de la TNO - The Netherlands Organization of Applied Scientific Research / Methods for the calculation of physical effects - 'Yellow Book,' CPR 14E y otras referencias también aceptadas.

5.2.1. Análisis Cualitativo de Riesgos

Como primera etapa se desarrolla una evaluación preliminar o cualitativa de riesgos, con ayuda de la metodología HAZOP y HAZID, teniendo como soporte informático el software PHA PRO 8. Esta evaluación preliminar se desarrolló con la finalidad de considerar de forma práctica todos los posibles riesgos que pudieran presentarse en la instalación a evaluar en concordancia con la categorización y estructura de desglose de riesgos considerando la metodología indicada en la R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH, consignada en las figura N°9 y figura 10.

Figura N° 6: Diagrama de flujo de metodología del Estudio de Riesgos de Seguridad



Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.



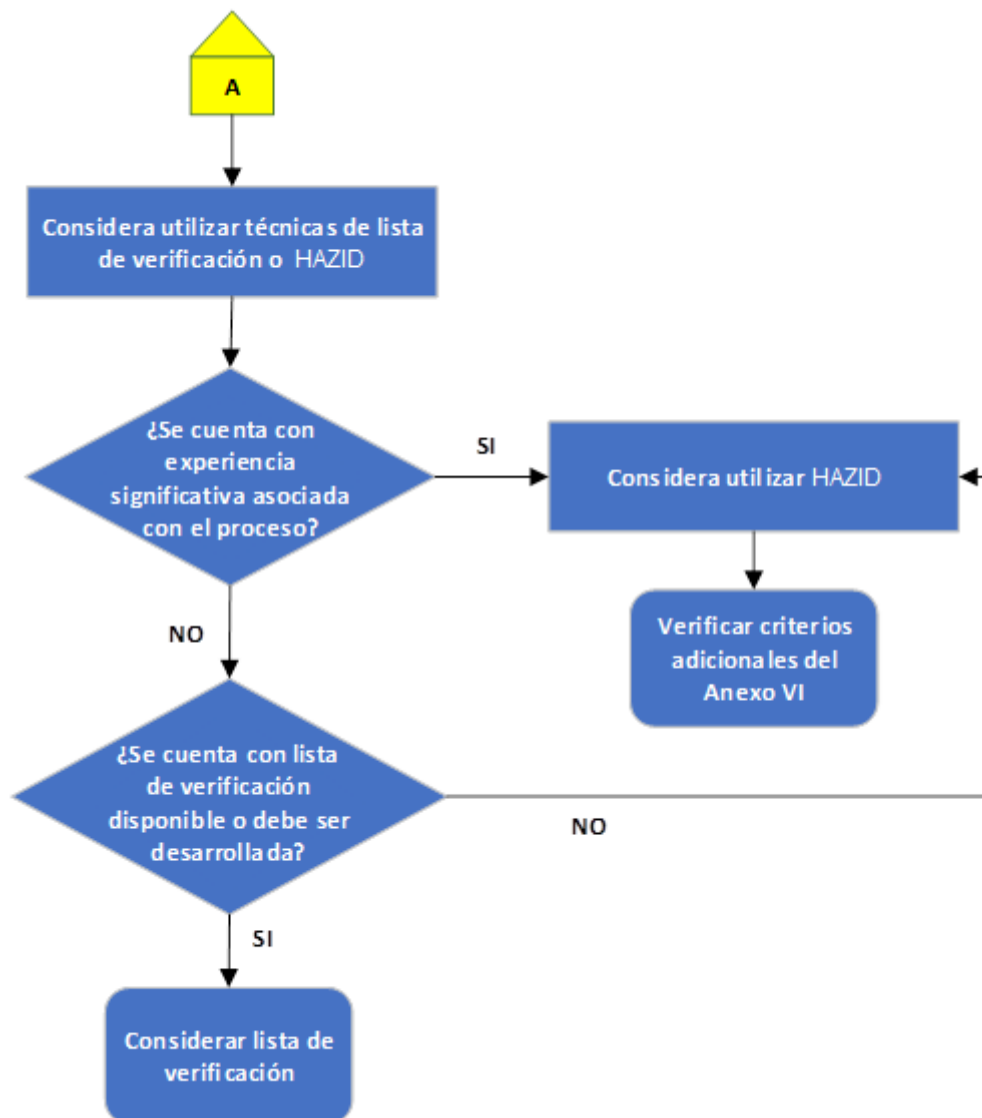
	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 38 de 164

Figura N° 7: Diagrama de flujo de metodología del estudio de riesgos de seguridad



Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 39 de 164

Figura N° 8: Diagrama de flujo de metodología del estudio de riesgos de seguridad



Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.



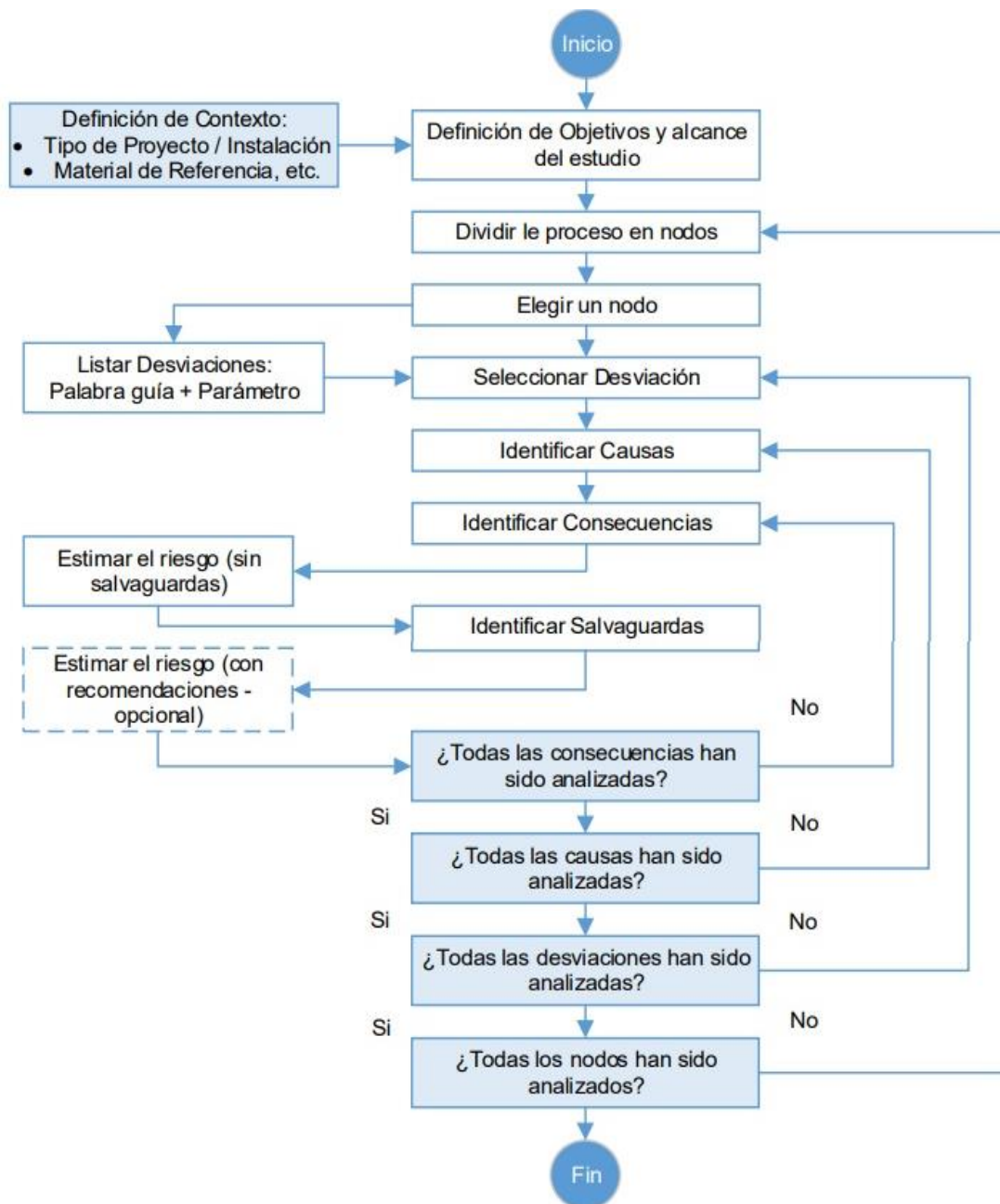
	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 40 de 164

Figura N° 9: Metodología General HAZOP



Fuente: Apéndice B de la R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH.

Nota: El desarrollo del Análisis HAZOP se analizaron los riesgos inherentes (sin considerar salvaguardas) y posteriormente los riesgos residuales (luego de considerar las salvaguardas).



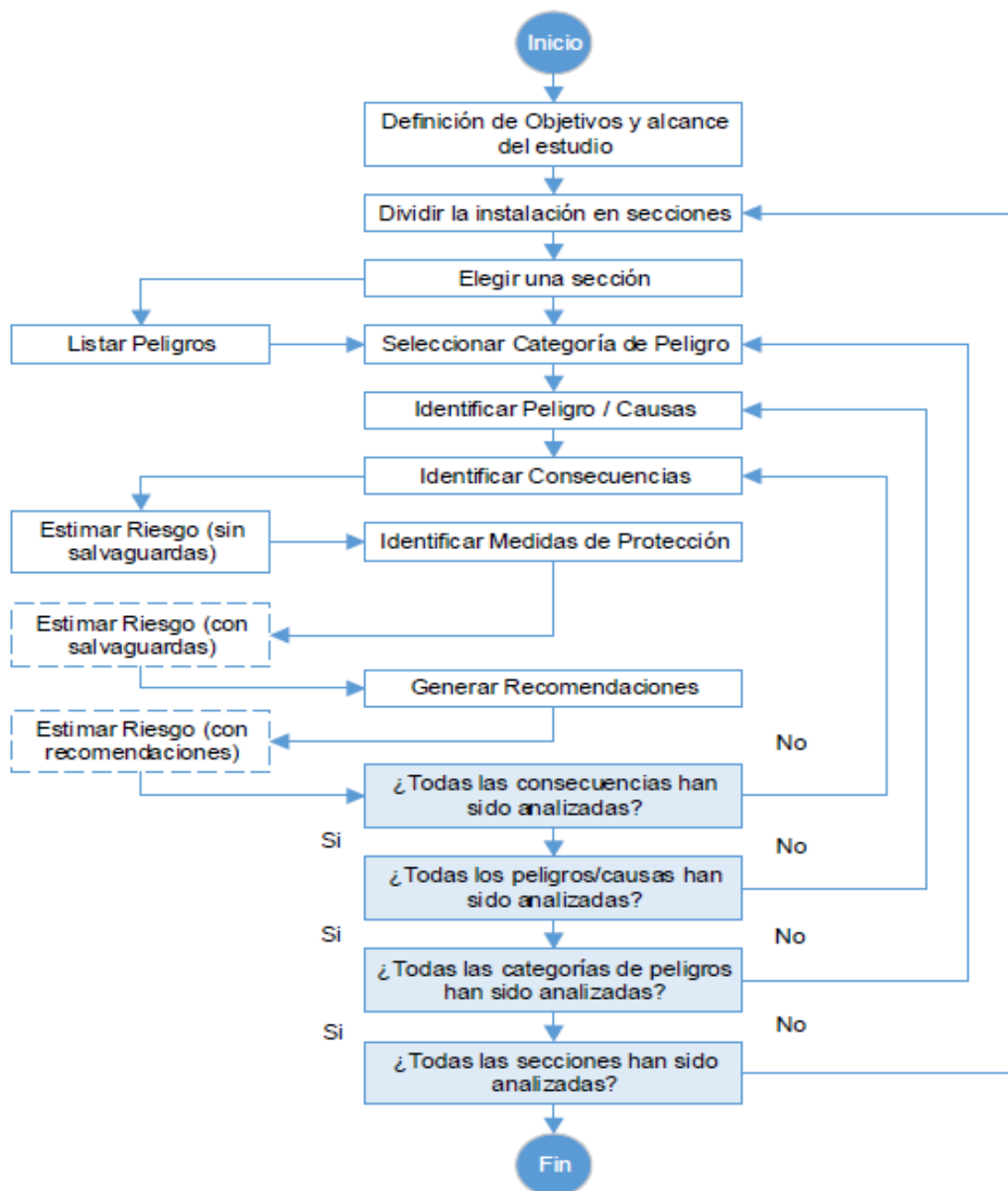


	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 41 de 164

Figura N°10 : Metodología general HAZID



Fuente: Anexo B de la R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH.

Nota: El desarrollo del Análisis HAZID se analizaron los riesgos inherentes (sin considerar salvaguardas) y posteriormente los riesgos residuales (luego de considerar las salvaguardas).

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 42 de 164

5.2.2. Metodología para la elaboración de plantillas HAZOP

Como parte de la evaluación preliminar de riesgos (cualitativo), la metodología consiste en seleccionar una serie de nodos en cada subsistema, donde se analizan las posibles desviaciones de las principales variables de operación que caracterizan el proceso (palabras claves primarias: presión, temperatura, caudal, nivel, composición, etc.).

Las desviaciones son establecidas de forma sistemática recurriendo a una lista de palabras guía (palabras claves secundarias: no, más, menos, otro, inverso, etc.), que cualifican el tipo de desviación. El estudio sigue la siguiente secuencia:



- Dividir el sistema en nodos o subsistemas, los cuales corresponden con cada línea de elemento crítico seleccionado.
- Determinar las desviaciones significativas de las condiciones normales de operación.
- Preparar una lista de parámetros.
- Asignar las palabras guía a los parámetros.
- A partir de las palabras guías, identificar las causas de cada desviación.
- Identificar las consecuencias asociadas a cada causa.
- Identificar las medidas de seguridad existentes que previenen las consecuencias.
- Listado de acciones o recomendaciones a implementar.

5.2.2.1. Etapas.

La realización de un análisis HAZOP consta de las siguientes etapas:

- **Definición del área de estudio:** Consiste en delimitar las áreas a las cuales se aplica la técnica. En una determinada instalación de proceso, se considera el área como objeto de estudio, donde se definirán para mayor comodidad una serie de subsistemas o líneas de proceso que correspondan a entidades funcionales propias: línea de carga a un depósito, separación de productos, entre otros.
- **Definición de nodos:** En cada uno de estos subsistemas o líneas se deberán identificar una serie de nodos o puntos claramente localizados en el proceso. Por ejemplo, tubería para recepción de producto, impulsión de una bomba, depósito de almacenamiento, entre otros. Cada nodo deberá ser identificado y numerado correlativamente dentro de cada subsistema y en el sentido del proceso para mejor comprensión y comodidad.

La técnica HAZOP se aplica a cada uno de estos puntos. Cada nodo vendrá caracterizado por variables de proceso: presión, temperatura, caudal, nivel, composición, viscosidad, etc. La facilidad de utilización de esta técnica requiere

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 43 de 164

reflejar en esquemas simplificados de diagramas de flujo todos los subsistemas considerados y su posición exacta. El documento que actúa como soporte principal del método es el diagrama de flujo de proceso, o de tuberías e instrumentos, P&ID, entre otros.

- Aplicación de palabras guía: Las palabras guía se utilizan para indicar el concepto que representan cada uno de los nodos definidos anteriormente y que entran o salen de un elemento determinado. Se aplican tanto a acciones (reacciones, transferencias, etc.) como a parámetros específicos (presión, caudal, temperatura, etc.).
- Definición de las desviaciones a estudiar: Para cada nodo se plantea de forma sistemática todas las desviaciones que implican el uso de cada palabra guía a una determinada variable o actividad. Para realizar un análisis exhaustivo, se deben aplicar todas las combinaciones posibles entre palabra guía y variable de proceso, descartándose las desviaciones que no tengan sentido para un nodo determinado. Paralelamente a las desviaciones se deben indicar las causas posibles de estas desviaciones y posteriormente las consecuencias de estas desviaciones. En la tabla N° 8 se presentan algunos ejemplos de aplicación de palabras guía y desviaciones.



Tabla N°8 : Palabras guía y parámetros

PARÁMETROS	PALABRA GUÍA						
	MÁS	MENOS	SIN/NO	INVERSA	PARTE DE	ASÍ COMO	OTROS
Caudal	Más caudal	Menos caudal	No caudal	Caudal inverso	Porcentaje erróneo	Contaminación	Materiales equivocados
Presión	Alta presión	Baja presión	Vacío				
Temperatura	Alta temperatura	Baja temperatura					
Nivel	Alto nivel	Bajo nivel	Sin nivel				
Reacción	Alta reacción	Baja reacción	Sin reacción	Reacción inversa		Reacción de costado	Reacción errónea
Mezcla	Mezcla excesiva	Mezcla pobre	Sin mezcla			Formación de espuma	
Alivio							Alivio
Perdida / Ruptura							Perdida / Ruptura

Fuente: Apéndice B de la R.D. 129-2021-MINEM/DGH

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 44 de 164

5.2.2.2. Recursos Necesarios

El equipo multidisciplinario, estará constituido por el personal que desarrolla el estudio y el usuario o personal operativo. Podrá invitarse a asistir a determinadas sesiones a otros especialistas.

Se designará a un coordinador/director del grupo, experto en HAZOP, y que podrá ser el técnico de seguridad, y no necesariamente una persona vinculada al proceso. Aunque no es imprescindible que lo conozca en profundidad, si debe estar familiarizado con la ingeniería de proceso en general:

Funciones del coordinador / director del grupo.



- Recoger la información necesaria de apoyo.
- Planificar el estudio.
- Organizar las sesiones de trabajo.
- Dirigir los debates, procurando que nadie quede en un segundo término o supeditado a opiniones de otros.
- Verificar la aplicación correcta de la metodología, dentro de los objetivos establecidos, evitando la tendencia innata de proponer soluciones aparentes a problemas sin haberlos analizado suficientemente.
- Recoger los resultados para su presentación.
- Efectuar el seguimiento de aquellas cuestiones surgidas del análisis y que requieren estudios adicionales al margen del grupo.

Se han desarrollado una serie de códigos informáticos que permiten sistematizar el análisis y registrar las sesiones de HAZOP de forma directa. En este presente proyecto se utiliza el software especializado en análisis de riesgo PHA PRO 8 de Dyadem actualmente perteneciente Sphera.

5.2.3. Metodología para la elaboración de plantilla "HAZID"

Para realizar la identificación de los riesgos potenciales se seleccionó la metodología HAZID ("HAZARD IDENTIFICATION"), conocida también como análisis de identificación de riesgos. La técnica de análisis de identificación de riesgos permite realizar una evaluación de forma estructurada e identificar un mayor número de problemas, a través de un trabajo de grupo.

Mediante la participación de un equipo de trabajo, se pueden tomar en cuenta e incluir múltiples puntos de vista. Esta metodología representa un método exhaustivo para realizar la identificación de riesgos. Debido a las ventajas que ofrece el análisis de identificación de

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 45 de 164

riesgos al proporcionar una técnica estructurada y facilitar el trabajo en equipo, el grupo de trabajo a cargo del presente estudio de riesgo la seleccionó para realizar la identificación de riesgos potenciales.

Previo al inicio de su aplicación, se identificaron las situaciones que pudieran derivar en eventos de riesgo, a través de una matriz, la misma que permitió revisar los procesos productivos a manera de una lista de verificación. Una vez desarrollada la matriz, el análisis de identificación de riesgos fue desarrollado sobre aquellas condiciones que pudieran derivar en un accidente o evento no deseado.

Selección de Categoría de Peligros

La identificación de peligros para el desarrollo del presente informe HAZID toma como referencia base el listado de las categorías de peligros según la CCPS. La categoría de peligros considerados en este estudio HAZID se detalla en la tabla N° 9:

Tabla N° 9: Categorías de peligro CCPS

ÍTEM	CATEGORÍA	PELIGRO
01	Peligros Externos	Impacto vehicular a la tubería
02	Peligros Ambientales	Fenómenos naturales.
03	Peligros humanos por terceros	Robo, Actos de Terrorismo, Vandalismo, Huelga.
04	Peligro de prácticas y filosofía operacional	Mala maniobra o mala comunicación, falta de mantenimiento.
05	Peligros de incendio	Trabajos cerca a áreas con presencia de fugas



Fuente: CCPS – Guidelines for Hazard Evaluation Procedures

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

5.2.4. Matriz de riesgo cualitativo para el método HAZOP y HAZID

Para realizar una clasificación de los peligros identificados mediante las metodologías de HAZOP y HAZID se ha utilizado la matriz de riesgos cualitativos del procedimiento "Análisis del Peligro del Proceso"- PROA1-464, es decir, la aplicación de un índice de severidad y un índice de frecuencia, que se traducen en Magnitud de Riesgo, de la siguiente forma:

$$R \text{ (Magnitud de Riesgo)} = F \text{ (Índice de Frecuencia)} \times S \text{ (Índice de Severidad)}$$

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 46 de 164

- Severidad (S): La severidad del posible riesgo, nos permite determinar la gravedad de los daños que presentan los equipos, instalaciones, medio ambiente y personas.
- Frecuencia (F): La frecuencia nos permite determinar la ocurrencia de riesgo ya sea por incendio, explosión, derrame, entre otros, en las instalaciones y/o equipos.
- Magnitud de riesgo (R): La magnitud de riesgo permite clasificar y jerarquizar el riesgo a las personas, medio ambiente e instalación, de manera de focalizar y priorizar las acciones.

Tabla N°10: Ranking de la Severidad y Frecuencia

SEVERIDAD	FRECUENCIA
A = Despreciable	1 = Frecuente
B = Menor	2 = Probable
C = Severa	3 = Ocasional
D = Mayor	4 = Poco esperable
E = Catastrófica	5 = Remoto
	6 = Extremadamente remoto

Fuente: PROA1-464 de PETROPERÚ S.A.

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

Tabla N°11: Matriz de Riesgos

Categoría de Probabilidad / Frecuencia (ev/años)	1 10 ⁻¹	risk = 3 SIL = a	2	1	1	NS	1	NS
	2 10 ⁻²	4 NR	3 a	2	1	3	1	NS
	3 10 ⁻³	5 NR	4 NR	3 A	2	2	1	3
	4 10 ⁻⁴	5 NR	4 NR	3 NR	2	1	2	2
	5 10 ⁻⁵	5 NR	5 NR	4 NR	3	a	2	1
	6 10 ⁻⁶	5 NR	5 NR	5 NR	4 NR	3	a	a
		A	B	C	D	E		

Severidad de la Consecuencia

Fuente: PROA1-464 de PETROPERÚ S.A.



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 47 de 164

Tabla N°12: Definición del Nivel de Riesgo

NIVEL DE RIESGO	DEFINICIÓN
Riesgo Ampliamente Aceptable	Zona en la que aplica la mejora continua.
Riesgo Tolerable	Zona en la que el nivel de riesgo es tolerable solo cuando se ha demostrado que es "tan bajo como sea razonablemente practicable".
Riesgo Inaceptable	Nivel de riesgo no admitido en Petroperú.

Fuente: PROA1-464 de PETROPERÚ S.A.

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

Los valores que se indican en la tabla 13 serán usados para obtener la frecuencia del evento y posteriormente este valor será introducido en la Matriz de Riesgos Cualitativo (ver tabla N° 11) junto a la severidad de las consecuencias (ver tabla N° 14) para obtener así el nivel de riesgo explicados en la tabla 12.

Tabla N°13: Valores de Frecuencia de Eventos Iniciadores

FRECUENCIA / PROBABILIDAD		
1	Frecuente	10 ⁻¹ eventos/año
2	Probable	10 ⁻² eventos/año
3	Ocasional	10 ⁻³ eventos/año
4	Poco Esperable	10 ⁻⁴ eventos/año
5	Remoto	10 ⁻⁵ eventos/año
6	Extremadamente Remoto	10 ⁻⁶ eventos/año

Fuente: PROA1-464 de PETROPERÚ S.A.

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

Los resultados de la plantilla que tengan una calificación de Riesgo Tolerable y que no puedan ser mitigados para tener un riesgo menor, pasarán a un Análisis Cuantitativo de Riesgo (ACR) y se harán las recomendaciones adecuadas debido a su mayor complejidad.





	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 48 de 164

Tabla N°14: Ranking de la severidad de las consecuencias

SEVERIDAD	PERSONAL	PÉRDIDA DE CONTENCIÓN	AMBIENTE	OPERABILIDAD
A	Ninguna o Lesiones Menores	Ninguna	Fuga menor de productos sin contaminación a tierra o agua. Baja probabilidad de quejas de la comunidad.	Tiempo de inactividad insignificante. Daño mínimo del equipo (pérdida financiera inferior a 23,443 USD)
B	Lesiones Menores	Liberación limitada de hidrocarburos. Incendio local muy pequeño (que no resulta en asistencia de la brigada interna de bomberos)	Fuga menor de producto (área contaminada <100 m²). Quema de desfogue > 15 t / h. Quejas de la comunidad local. Cobertura de medios locales. Emisiones al ambiente que excede los límites legales (sin necesidad de declaración).	Algunos daños en el equipo o algún tiempo de inactividad de la planta (pérdida financiera entre 23,443 USD y 234,430 USD).
C	Lesiones Mayores	Liberación limitada de GLP dentro de la unidad / Liberación de gas tóxico dentro de la unidad. Incendio grave que requiere asistencia de la brigada de bomberos interna.	Fugas importantes del producto (área contaminada <1000 m²). Derrame menor de productos en el agua. Cobertura de los medios regionales / quejas regionales. Emisiones al ambiente que exceden los límites legales (debe ser declarada).	Daños importantes al equipo y/o tiempo de inactividad hasta 30 días de pérdidas financieras entre 234,430 USD y 2,344,308 USD.
D	Muertes (1 a 3)	Fugas importantes de gases tóxicos o GLP que se extienden fuera de 1 unidad. Incendio muy serio que requiere asistencia de los cuerpos de bomberos internos y externos.	Fuga grande de producto > 1000 m². Derrames serios del producto al agua. Gran accidente ambiental en el sitio. Cobertura nacional de medios / quejas nacionales.	Daños importantes al equipo y/o tiempo de inactividad hasta 30 días de pérdidas financieras entre 2,344,308 USD y 11,721,543 USD.
E	Muertes Múltiples (más de 3)	Fuga importante de gases tóxicos o LPG que se extiende fuera de la cerca del complejo.	Importante respuesta de limpieza externa. Accidente ambiental mayor con actividad comunitaria modificada (externa).	Destrucción mayor o total a áreas de proceso. Pérdida financiera superior a 11,721,543 USD

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 49 de 164

SEVERIDAD	PERSONAL	PÉRDIDA DE CONTENCIÓN	AMBIENTE	OPERABILIDAD
			Cobertura de medios internacionales.	

Fuente: PROA1-464 de PETROPERÚ S.A.

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

5.2.5. Metodología de análisis de riesgo Checklist

El cuarto método utilizado para el presente Estudio de Riesgos de Seguridad es el "Análisis Checklist", esta técnica utiliza una lista de ítems o pasos procedimentales para verificar el estado del sistema y su finalidad es detectar peligros. Además, se usa para verificar el cumplimiento de estándares y prácticas teniendo en cuenta peligros, deficiencias en el diseño, potenciales accidentes asociados a equipos o procedimientos existentes. El checklist es usualmente usado para evaluar un diseño específico en el que la compañía tiene experiencia y puede usarse también en etapas tempranas de ingeniería para identificar peligros en base a la experiencia en equipos similares.

Esta metodología también tiene el soporte informático el software Excel, a fin de alinearse como a la estructura planteada en la R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH. consignada en la figura 11.



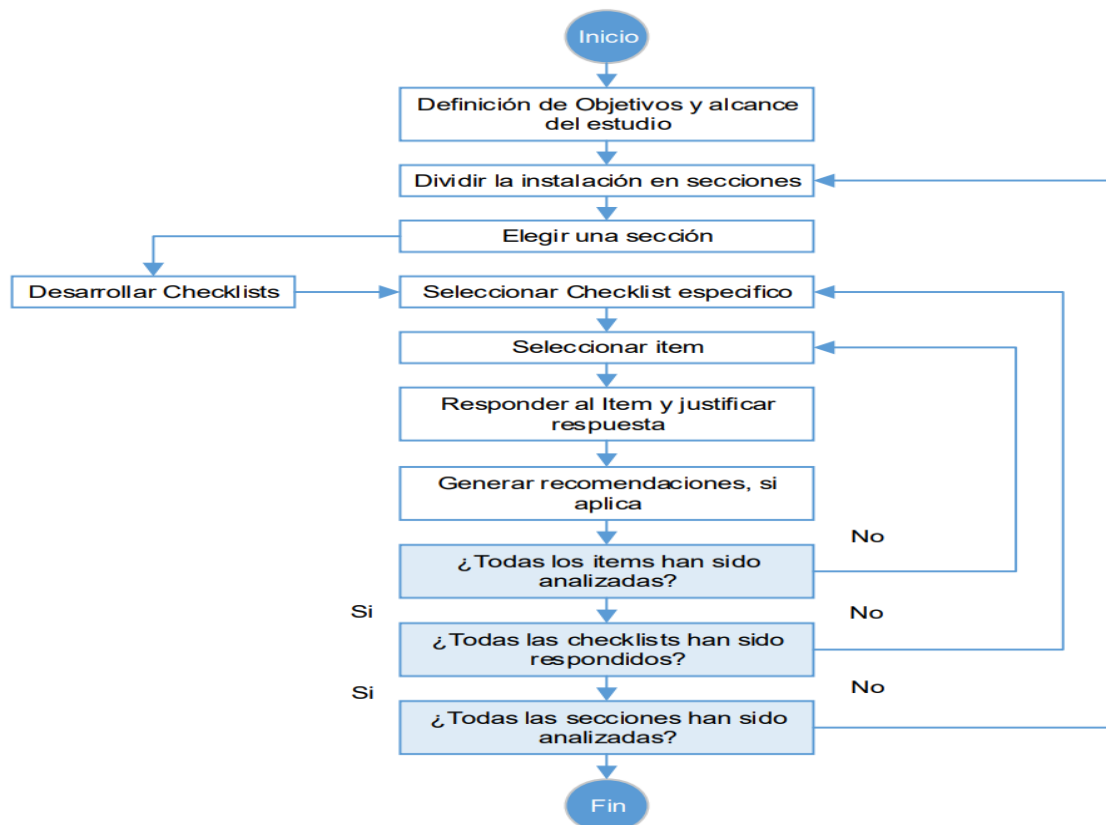
	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 50 de 164

Figura N° 11 : Metodología General Checklist





Fuente: Anexo B de la R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH.

5.2.5.1. Etapas para la elaboración de plantillas “Checklist”

Para lograr el método se necesita un proceso adecuado con el cual podamos identificar riesgos:

1° El proceso se divide en partes más pequeñas, llamadas secciones. Para cada sección, se analizan todos los ítems propuestos.

2° El facilitador debe generar los checklist a utilizar. Se deben tener en cuenta modos de operación, y la afectación a personas, ambiente y activos.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 51 de 164

3° Puede considerarse realizar visitas o inspecciones visuales de las áreas o equipos a evaluar. Durante esta visita el equipo puede responder al checklist, basado en la inspección, documentación y participación del equipo.

5.2.5.2. Recursos Necesarios

Los responsables de lograr la ejecución de la técnica de Análisis Checklist, son un grupo seleccionado de expertos que cuentan con un conocimiento específico de cada área.

El equipo multidisciplinario debe estar conformado por:

- Facilitador / Líder Checklist (empresa ejecutora)
- Escriba del estudio Checklist (empresa ejecutora)
- Personal de la empresa solicitante con suficiente experiencia en la operación, mantenimiento, control y/o diseño de la instalación y/o modificación.
- Operaciones (Obligatorio)
- Ingeniería de Procesos (Obligatorio)
- Seguridad de Procesos (Obligatorio)
- Ingeniería de Proyectos
- Instrumentación & Control
- Mantenimiento
- Seguridad e Higiene
- Confiabilidad
- Entre otros.

5.2.6. Análisis cuantitativo de riesgos (ACR)

Una vez identificados los mayores escenarios de riesgo mediante la evaluación preliminar (evaluación cualitativa), se someterán estos escenarios a un análisis cuantitativo de riesgos (ACR). Se determina los riesgos que atentan contra la seguridad de las personas llamado Riesgo Individual Total y Riesgo Colectivo/Social. Este análisis se caracteriza por considerar la combinación de dos elementos: Frecuencia y Consecuencia. Estos elementos se explican a continuación.

A continuación, se presenta un esquema general de la metodología.



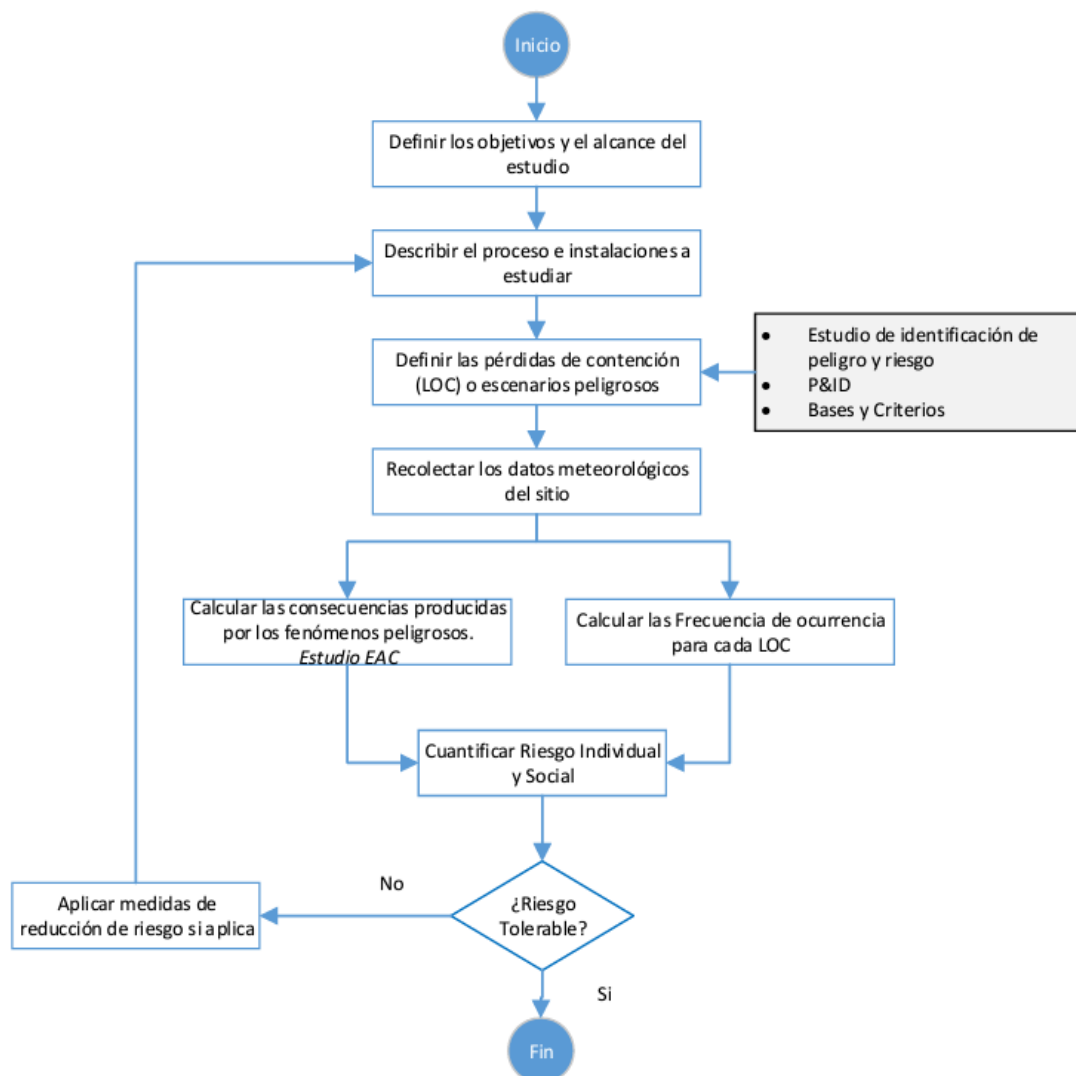
	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 52 de 164



Figura N°12: Metodología del análisis cuantitativo de riesgos



Fuente: R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH, Apéndice B.

5.2.6.1. Riesgo Individual:

Es el riesgo experimentado por una persona en un período de tiempo determinado y refleja la cantidad de tiempo expuesto a los peligros y la gravedad de los mismos. El riesgo individual es conveniente porque podemos calcularlo teniendo como base el paradero de las personas, cuánto tiempo pasan las personas en diferentes ubicaciones

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 53 de 164

y presenta el riesgo individual al que estaría sujeto si estuviera en ese lugar el 100% del tiempo.

Riesgo Social: Es una medida del riesgo sobre un grupo de personas. Se expresa en términos de la distribución en frecuencia de letalidades múltiples por medio de las curvas F-N. Donde "N" es el número máximo de fatalidades relacionadas con un evento determinado y "F" es la frecuencia acumulada de ocurrencia de "N" o más fatalidades.

5.2.7. Estudio de alcance de consecuencias (EAC)

La realización del análisis de consecuencia consiste en una estimación de consecuencias de posibles accidentes en instalaciones que procesan sustancias peligrosas que, bien por sí mismas o por sus condiciones de proceso, pueden causar daños a las personas, al medio ambiente y a la propiedad.

El objetivo principal del estudio de análisis de consecuencia es estimar la magnitud de las consecuencias de los mayores escenarios de riesgos tales como incendios, explosiones y derrames, mediante la aplicación de modelos de cálculo, para establecer zonas seguras, así como el alcance de los daños y constituya una base para la toma de decisiones sobre disposición de equipos, diseño de edificios y/o ignifugado de estructuras.

Esta metodología tiene el soporte informático de software tales como el PHAST 6.5, ALOHA 5.4.7, entre otros, a fin de alinearse como a la estructura planteada en la R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH. consignada en la figura 13.



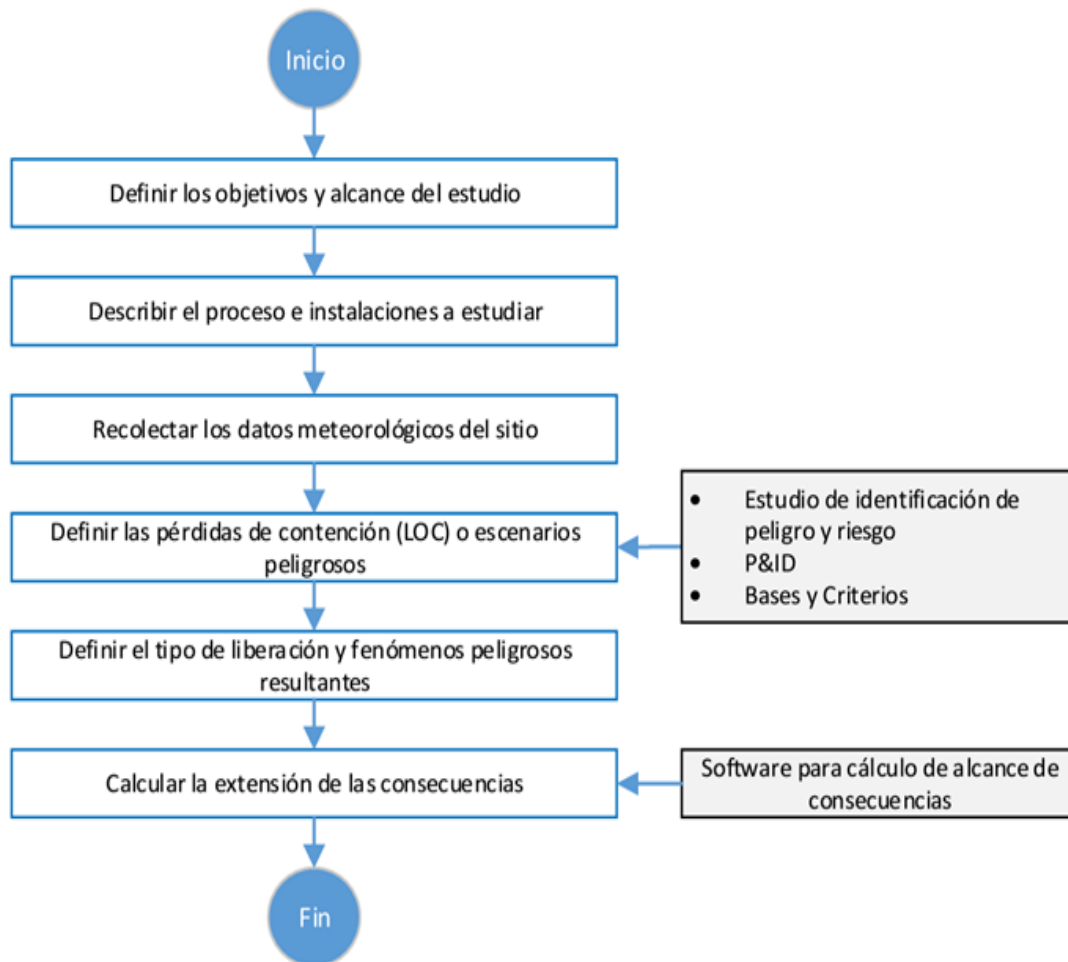


	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 54 de 164

Figura N°13: Metodología del estudio de alcance de consecuencias



Fuente: Apéndice B de la R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 55 de 164

En la Tabla 15 se puede apreciar los efectos a obtener de los cálculos.

Tabla N°15 : Daños a estimar en consecuencias de siniestros

TIPO DE ESCENARIO	CONSECUENCIA DEL SINIESTRO	RESULTADOS DE LAS CONSECUENCIAS (EFECTOS)
Incendio Tipo (Pool Fire, Jet Fire, Flash Fire)	<ul style="list-style-type: none"> - Radiación - Emisiones tóxicas de gases de combustión 	<p>Daños a las personas: Probabilidad y número de fatalidades y lesiones (quemaduras) por radiación y toxicidad.</p> <p>Daños económicos: Costos en dólares americanos por daños materiales, insumos, indemnizaciones sociales y ambientales.</p>
Explosión (CVE, UVCE, explosiones físicas)	<ul style="list-style-type: none"> - Sobrepresión -Alcance de proyectiles 	Daños a las personas: Probabilidad y número de fatalidades por hemorragia pulmonar e impactos, además de lesionados por daños a tímpanos y de impactos.

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

5.2.8. Estimación de frecuencias



La realización de un estudio de Frecuencias y Probabilidades permite establecer la frecuencia de los accidentes finales o escenarios seleccionados del estudio HAZOP, HAZID y una Base de Datos Genérica como la del Manual BEVI, entre estos escenarios tenemos el Pool Fire, estos son resultado de una secuencia originada por un evento iniciador como fugas, sobrellenado, derrame, rotura de equipos.

Para ello se determina el valor de la Frecuencia de Falla de los Eventos Iniciadores, para luego calcular la frecuencia de los accidentes finales empleando la metodología especializada del Árbol de Eventos (ETA) o Análisis por Árboles de Fallas (FTA).

Los valores de frecuencia de falla o base fueron recopilados de datos estadísticos disponibles de fuentes de referencia como el manual BEVI y los reportes de la IOGP.

5.2.8.1. Análisis de árbol de eventos (ETA)

El análisis de las frecuencias de las hipótesis de accidente es realizado por Árboles de Eventos (ETA) que cubren una secuencia lógica de propagación del evento, desde el derrame de producto, hasta las consecuencias posibles como incendio, explosión o simplemente la dispersión de la sustancia.

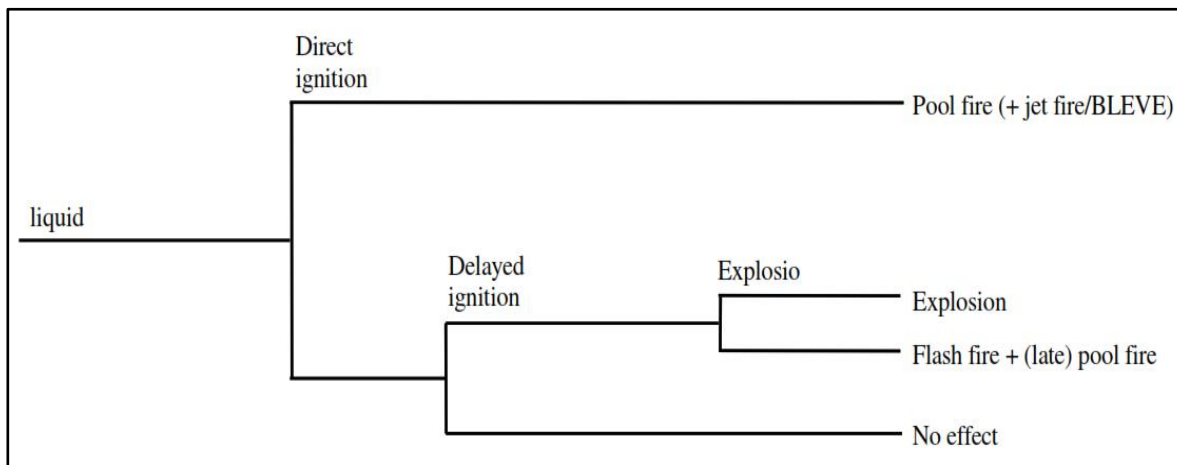
	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 56 de 164

Posterior a la construcción de los árboles de eventos, la frecuencia de cada escenario de accidente se obtiene multiplicando la frecuencia de los eventos iniciadores por las probabilidades de cada una de las ramificaciones del árbol (probabilidad de ignición y probabilidad de ocurrencia de explosión). Además, este puede ser extensivo multiplicando las probabilidades de las direcciones del viento, según los casos evaluados.

Los escenarios de riesgos serán determinados con la metodología del Árbol de Eventos, partiendo de los eventos iniciadores, es decir Eventos de Pérdida de Contención se han tomado como referencia el Manual Bevi Risk Assessments versión 3.2 – Module B". Edición 2009, para establecer los escenarios de riesgo finales.



Para el caso de análisis de los hidrocarburos líquidos seleccionamos la figura 14 de este Manual, el cual corresponde a liberación de líquido inflamable.

Figura N° 14: Árbol de eventos para liberación de líquido inflamable



Fuente: "Reference Manual Bevi Risk Assessments versión 3. 2 – Module B" Edición 2009/ Fig. 6.

Para el caso, se ha considerado los Árboles de Eventos Típico para la liberación continua e instantánea de gases licuados presurizados y liberación de líquidos inflamables, según la clasificación indicada en el RIVM Reference Manual BEVI Risk Assessments, versión 3.2, 2009.

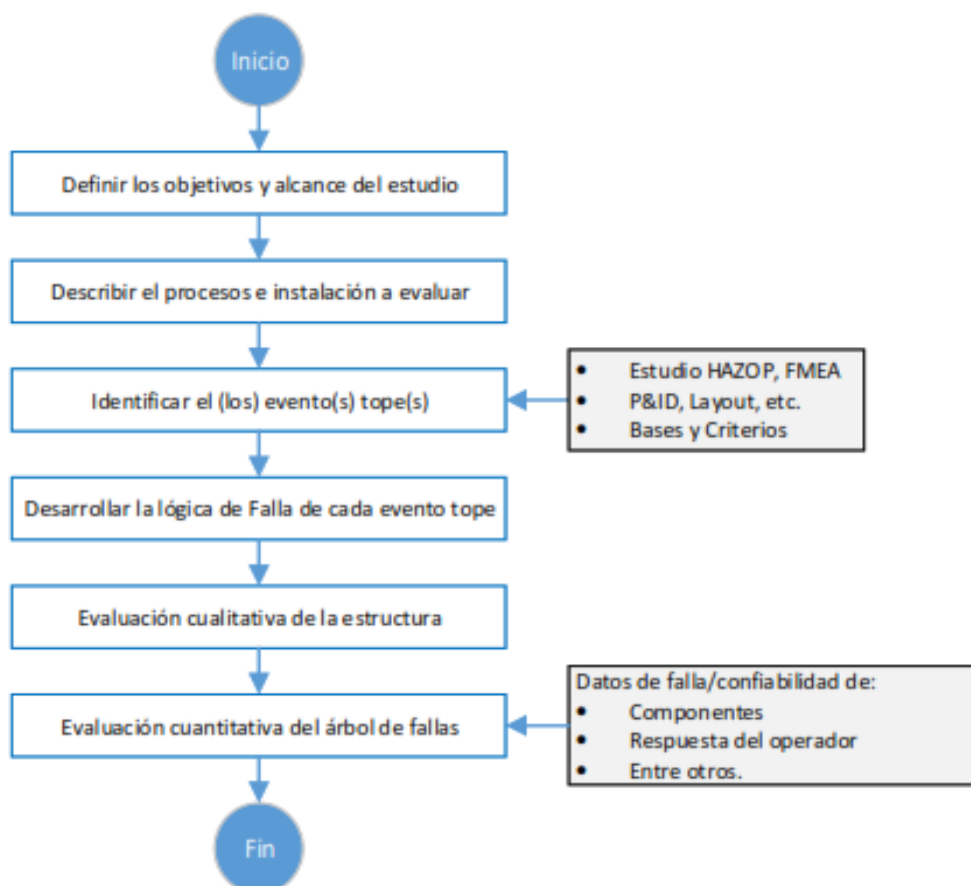
	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 57 de 164

5.2.8.2. Análisis de árbol de falla (FTA)



El objetivo principal del Análisis de Árbol de Falla (Fault Tree Analysis, FTA) es determinar los valores de frecuencia de ocurrencia del incidente peligroso o la falla global de un sistema mediante modelos lógicos de falla. Este se basa en la combinación de la falla de los componentes del sistema básico, sistema de seguridad, confiabilidad humana, entre otros, representado gráficamente en un diagrama de árbol.

Esta metodología también tiene el soporte informático el software Excel, a fin de alinearse como a la estructura planteada en la R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH. consignada en la figura 15.

Figura N° 15: Metodología para estudios FTA





Fuente: Apéndice B de la R.D. N° 129-2021-MINEM/DGH.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 58 de 164



5.2.9. Justificación de la metodología

El propósito de los análisis realizados en la Planta de Ventas Pucallpa es identificar peligros, situaciones peligrosas o eventos accidentales específicos que podrían producir una consecuencia indeseable. Para ello, y en concordancia con lo señalado en la R.D. 129-2021-MINEM-DGH, en la Planta de Ventas Pucallpa se ha considerado el uso de las metodologías que se detalla a continuación, y el porqué de la utilización de cada una de ellas:

- Para las operaciones de recepción, almacenamiento y despacho de combustibles en la Planta de Ventas Pucallpa se utilizó la metodología Estudio de Peligros y Operabilidad (HAZOP). Esta metodología fue utilizada debido a que se cuenta con toda la información relevante de las instalaciones y de los procesos operativos, tales como descripción del proceso, Filosofía de control y operación, Diagrama de Ubicación de Equipos (Layout / Plot Plan), Diagrama de flujo de proceso (PFD), Diagramas de instrumentación y tubería (P&ID), Estudios de análisis de riesgo previos, las cuales nos han permitido realizar un análisis más detallado de las desviaciones de las variables de los procesos y los modos de operación que se tienen en la Planta de Ventas Pucallpa.
- Para analizar los eventos externos que impacten a las instalaciones y procesos de la Planta, tales como acciones humanas (vandalismo, terrorismo, sabotajes), acciones causadas por el medio ambiente (desastres naturales), entre otros, se optó por utilizar la metodología Estudio de Identificación de Peligros (HAZID). Esta metodología fue utilizada debido a que se cuenta con toda la información relevante tales como Diagrama de Ubicación de Equipos (Layout / Plot Plan), Descripción del proceso y MSDS - Material Safety Data Sheet, las cuales nos han permitido realizar un análisis más detallado de las consecuencias no deseadas que podrían afectar a las operaciones normales de la Planta de Ventas Pucallpa, así como a todo el personal que se encuentre dentro de las instalaciones.
- Para comprobar que la Planta de Ventas Pucallpa está cumpliendo con todo lo establecido en la normativa nacional e internacional, se utilizó la metodología CHECKLIST. Esta metodología fue utilizada debido a que se cuenta con toda la información relevante, tales como Descripción del proceso, Diagrama de Flujo de Proceso PFD, Diagramas de Tubería e Instrumentación P&ID, Diagrama de Ubicación de Equipos (Layout / Plot Plan), MSDS – Material Safety Data Sheet, Filosofía de control y operación, Estudios de análisis de riesgo previos, las cuales nos han permitido realizar un análisis de los peligros, deficiencias en el diseño, potenciales accidentes asociados a equipos o procedimientos existentes en la Planta de Ventas Pucallpa.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 59 de 164

- Para determinar la probabilidad de ocurrencia o frecuencia de todos los eventos iniciadores en la Planta de Ventas Pucallpa, se utilizó la metodología Análisis de Árboles de Fallas (FTA), y para determinar la probabilidad de ocurrencia o frecuencia de todos los eventos finales resultantes de dichos eventos iniciadores, se utilizó la metodología Análisis de Árboles de Eventos (ETA). Se utilizó estas metodologías debido a que ambas nos permiten deducir la estimación de la frecuencia final de cada evento crítico, mediante el uso de modelos lógicos de falla, los cuales se basan en la combinación de la falla de los componentes del sistema básico, sistema de seguridad, confiabilidad humana, entre otros, representado gráficamente en un diagrama de árbol.
- Para la determinación del alcance de consecuencias de todos los eventos finales, tales como Jet Fire, Pool fire, Flash fire, explosión, derrames, entre otros, se utilizó la metodología Estudio de Alcance de Consecuencias (EAC). Esto debido a que el EAC nos permite deducir, mediante simuladores especializados, la extensión de las consecuencias por radiación térmica, sobrepresión y toxicidad, predecir el alcance de los daños y evaluar los niveles de afectación que producirían a las personas, terceros y activos.
- Para conocer el nivel de riesgo de cada uno de los eventos críticos en la Planta de Ventas Pucallpa, se utilizó la metodología Análisis Cuantitativo de Riesgo (ACR). El ACR nos permite determinar si dichos niveles de riesgo obtenidos para cada evento crítico, a través de la matriz de riesgos que combina la estimación de la frecuencia de un evento crítico y el potencial impacto de sus consecuencias que pudieran afectar a las instalaciones y al personal, están dentro de los niveles de riesgo tolerables establecidos por PETROPERÚ. De no ser el caso, se deberán realizar recomendaciones a fin de reducir dicho nivel de riesgo hasta obtener un nivel de riesgo tolerable como mínimo.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 60 de 164



6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO Y/O INSTALACIONES

6.1. LISTA DE DOCUMENTOS DE LA INSTALACIÓN

La información entregada por parte de PETROPERÚ S.A. para realizar la elaboración del ERS es información actualizada, la cual se menciona a continuación:

Tabla N° 16 : Planos y documentos del proyecto



CÓDIGO	TIPO	DESCRIPCIÓN
FDS-DB5	Documento	Ficha de datos de seguridad - Diésel B5
FDS-GAS-REGULAR	Documento	Ficha de datos de seguridad – Gasolina regular
PROA1- 464	Documento	Procedimiento sistema de gestión QHSSE (Manual de Procedimientos como Modelo de gestión Corporativo)
CE&A-2406-ER-P-IT-001.2	Documento	Balance de Materia y Energía
CE&A-2406-ER-P-IT-002.2	Documento	Filosofía de control y operación
CE&A-2406-ER-P-IT-003.2	Documento	Matriz causa y efecto
CE&A-2406-ER-P-MD-001.2	Documento	Memoria descriptiva del sistema de detección de gases (mezclas explosivas, temperatura, humos, fuego, fugas, etc)
CE&A-2406-ER-P-MD-002.2	Documento	Memoria descriptiva del sistema de instrumentación y control
CE&A-2406-ER-P-MC-001.2	Documento	Memoria de cálculo del sistema de alivio de los tanques de almacenamiento
CE&A-2406-ER-P-MC-002.2	Documento	Memoria de cálculo del SCI
CE&A-2406-ER-P-DWG-001.2.1	Plano	Diagrama de Tubería e Instrumentación (P&ID)
CE&A-2406-ER-P-DWG-001.2.2	Plano	Simbología y nomenclatura del P&ID
CE&A-2406-ER-P-DWG-002.2	Plano	Diagrama de flujo del proceso (PFD)
CE&A-2406-ER-P-DWG-003.2	Plano	Diagrama de ubicación de equipos (Layout / Plot plan)

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 61 de 164

CÓDIGO	TIPO	DESCRIPCIÓN
CE&A-2406-ER-P-DWG-005.2	Plano	Plano de tuberías de producto
CE&A-2406-ER-P-DWG-004.2	Plano	Plano de ubicación de instalación
CE&A-2406-ER-P-DWG-005.2	Plano	Plano de tuberías de producto
CE&A-2406-ER-SS-DWG-001.2	Plano	Plano de circulación
CE&A-2406-ER-SS-DWG-002.2	Plano	Planos de señalizaciones
CE&A-2406-ER-E-DWG-001.2	Plano	Plano de áreas clasificadas
CE&A-2406-ER-C-DWG-001.2	Plano	Planos de drenajes industrial y doméstico
CE&A-2406-ER-E-DWG-002.2	Plano	Planos de distribución eléctrica, sistemas de puesta a tierra y pararrayos
CE&A-2406-ER-P-DWG-006.2.1 CE&A-2406-ER-P-DWG-006.2.2	Plano	Planos de distribución y P&ID del sistema contra incendios
CE&A-2406-ER-MA-DWG-005.2	Plano	Mapa del área de influencia directa e indirecta de la planta.
CE&A-2406-ER-E-DWG-003.2	Plano	Arquitectura del sistema SCADA, estrategia de control y nivel de automatización del proceso.
CE&A-2406-ER-E-DWG-004.2	Plano	Planos del sistema de detección y extinción de incendios.
CE&A-2406-ER-SS-DWG-003.2	Plano	Planos de localización del equipamiento de respuesta a emergencia.
CE&A-2406-ER-SS-DWG-004.2	Plano	Planos de localización de dispositivos de seguridad.
CE&A-2406-ER-SS-DWG-005.2	Plano	Planos de rutas de evacuación y puntos de reunión.
CE&A-2406-ER-E-DWG-005.2	Plano	Planos de ubicación de llaves de corte y suministro energético.
CE&A-2406-ER-SS-DWG-006.2	Plano	Rutas de escape y/o puntos de evacuación.

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 62 de 164

6.2. INFORMACIÓN SOBRE EL ENTORNO

6.2.1. Ubicación geográfica

La ciudad de Pucallpa está ubicada a orillas del río Ucayali, en el centro oriente del Perú, está en plena selva amazónica a 154 msnm.



La Planta está ubicada aproximadamente a la altura del Km 5 de la carretera Federico Basadre; en Av. Centenario N.º 1281 - Pucallpa, distrito Callería, provincia Coronel Portillo y departamento Ucayali, sobre un terreno con área total de 12 330 m².

Figura N°16 : Ubicación Geográfica de la Planta de Ventas Pucallpa



Fuente: Google Earth

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 63 de 164

Las coordenadas geográficas de la Planta de Ventas Pucallpa se muestran a continuación:

Tabla N°17 : Coordenadas Geográficas de la Planta de Ventas Pucallpa

N° VÉRTICES	COORDENADAS UTM (WGS 84) ZONA 18S	
	ESTE	NORTE
1	549 164	9 072 999
2	549 228	9 073 016
3	549 277	9 072 827
4	549 217	9 072 813

Fuente: PETROPERÚ S.A.

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

6.2.2. Características del Entorno Ambiental

6.2.2.1. Medio Físico

a. Topografía

Según el "PLAN DE DESARROLLO URBANO DE CORONEL PORTILLO, incluye a los distritos conurbados de Callería, Yarinacocha y Manantay – Provincia de Coronel Portillo – Región Ucayali" 2017-2027, el ámbito donde se encuentra la planta, es decir la ciudad de Pucallpa, presenta una topografía plana en un 88% (Municipalidad de Coronel Portillo, 2017).

b. Geología

Según el Mapa Geológico del Perú (INGEMENT, 1997), el área sobre la cual se encuentra planta Pucallpa, presenta como unidad geológica a:



Depósitos Aluviales (Qpl-al2)

Este depósito se extiende lateralmente, en ambas márgenes del río Ucayali, se encuentra formando una peneplanicie subhorizontal, débil y moderadamente inclinada al Noroeste. Esencialmente está constituido de una secuencia limoarenosa y arcillosa en bancos gruesos o en estratos bien delgados que varían de 10 a 20 cm de grosor.

c. Geomorfología

Según el Mapa Geomorfológico del Perú (INGEMENT, 2016), el área donde se encuentra la planta Pucallpa corresponde a la siguiente unidad geomorfológica:

Llanura o planicie deyectada aluvial

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 64 de 164

Se denomina así a la superficie subhorizontal que ocupa casi el 100% del cuadrángulo de Pucallpa. Esta unidad está siendo disectada por los ríos Ucayali, Aguaytía y Juantía. Como resultado de la divagación de estos ríos han quedado algunos caños que aún son portadores de agua los que le dan a esta superficie un ligero ondulamiento.

d. Hidrografía

En el área de influencia de planta Pucallpa, no se encuentran cuerpos de agua superficiales como ríos o lagunas. Según el mapa de unidades hidrográficas del Perú (ANA, 2009), tanto la planta como la ciudad de Pucallpa se encuentran en la intercuenca 49917.

e. Unidad de paisaje

La ciudad de Pucallpa, donde se encuentra la planta está dominada por el tipo de paisaje que demarca la presencia de la zona de vida de Bosque de selva baja, el cual se caracteriza por abarcar la llanura de la Amazonía y constituye la mayor parte del territorio del país. Estos bosques se encuentran en altitudes de 100 a 600 msnm. Presentan precipitaciones densas, con temperaturas que van de 22 °C a 33°C. El techo del bosque se anuda por encima de los cuarenta y cinco metros y con tanta consistencia que los rayos del sol apenas caen al suelo.

f. Clima y Meteorología

La ciudad de Pucallpa se encuentra asentada a una altura de 182 msnm, según el mapa climático del Perú elaborado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) basado en la clasificación climática de Thornthwaite presenta la siguiente clasificación climática:



B (r) A': Parte del territorio peruano, equivalente al 20% del país, presenta un clima cálido, húmedo y con precipitaciones abundantes durante todo el año. Abarca principalmente los departamentos de Loreto, Ucayali y Madre de Dios, y en menor medida, se extiende por zonas de Amazonas, San Martín, Huánuco, Pasco y Junín.

6.2.3. Elementos de valor histórico o cultural en el entorno o área de influencia

En este ítem se presenta la distancia de la Planta de Ventas Pucallpa a los elementos de valor histórico y/o cultural en su área de influencia o cercanías, se puede mencionar:

- **Parque Natural de Pucallpa (distancia aproximada 1.7 Km)**

Este parque, de 28 hectáreas de extensión, fue creado para proteger y conservar diversas especies de flora y fauna amazónica: monos, lagartos, otorongos, venados, sajinos, añujes, nutrias, taricayas, garzas, tucanes, loros y otras especies en vías de extinción o en situación de riesgo. Destaca el otorongo negro, única especie en el mundo que se reproduce en cautiverio. Se aprecian árboles maderables, medicinales y frutales

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 65 de 164

amazónicos. Cuenta con dos lagunas donde se pueden realizar paseos en bote, observar peces amazónicos, plantas acuáticas (lotos y huamas), y en el centro de una de las lagunas se aprecia la "isla de los monos".

6.2.4. Densidad demográfica de las zonas pobladas que quedan dentro de la zona de influencia

Según INEI en el año 2017, el distrito de Callería concentra una población de 149999 habitantes, representando los hombres el 50.20% y las mujeres 49.80%. En la tabla 18 se muestra la distribución de la población en el distrito de Callería y en la provincia de Coronel Portillo.

Tabla N°18. Población según sexo en el distrito de Callería



ÁREA GEOGRÁFICA	POBLACIÓN 2017			ÁREA (KM2)	DENSIDAD POBLACIONAL (HABITANTES/ KM2)
	HOMBRES	MUJERES	TOTAL DE POBLACIÓN		
Distrito de Callería	75297	74702	149999	10937	13.71
Provincia de Coronel Portillo	192517	191651	384168	36236	10.60

Fuente: INEI

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

Tabla N°19. Estructura demográfica por grupo de edades - distrito de Callería

DISTRITO DE CALLERÍA		
GRUPO ETARIO	POBLACIÓN	PORCENTAJE %
Menores de 1 año	2 594	1.73%
De 1 a 4	11 548	7.70%
De 5 a 9	15 722	10.48%
De 10 a 14	14 047	9.36%
De 15 a 19	11 286	7.52%
De 20 a 24	12 719	8.48%
De 25 a 29	12 624	8.42%
De 30 a 34	11 940	7.96%
De 35 a 39	10 940	7.29%
De 40 a 44	9 475	6.32%
De 45 a 49	8 174	5.45%

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 66 de 164

DISTRITO DE CALLERÍA		
GRUPO ETARIO	POBLACIÓN	PORCENTAJE %
De 50 a 54	7 356	4.90%
De 55 a 59	6 300	4.20%
De 60 a 64	5 211	3.47%
De 65 y a más años	10 063	6.71%
Total	149 999	100%

Fuente: INEI

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

6.2.5. Actividades comerciales, industriales, u otras desarrolladas por terceros en el entorno del proyecto, instalación o actividad



Dentro de las actividades comerciales e industriales desarrolladas por terceros en el entorno de la instalación tenemos comercios locales, micro y pequeñas empresas productivas de comercio o servicio. En la figura 17 se muestra donde se encuentran las actividades comerciales e industriales desarrolladas por terceros en el entorno de la Planta.

Figura N° 17. Actividades comerciales e industriales desarrolladas por terceros



Fuente: Google Earth

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 67 de 164

Dentro de estas actividades comerciales e industriales desarrolladas por terceros se encuentran las siguientes empresas:

- Grifo Delta Pucallpa
- Centro Deportivo El Campeonísimo
- Institución Educativa Daniel Alcides Carrión
- Iglesia de Dios del Perú: Jesús la Luz del Mundo (Pucallpa)
- Mercado N° 4 Micaela Bastidas
- Ajeper Del Oriente
- Distribuidora Atachagua
- Automotriz Central del Perú Pucallpa (Taller)

Población en Edad de Trabajar (PET)

La Población en Edad de Trabajar (PET) es el conjunto de personas que están aptas en cuanto a edad para el ejercicio de las labores productivas. Se ha fijado un límite de edad para participar en el mercado laboral, este límite etéreo es diferente para cada país y depende de la legislación, el acceso a la educación, y las costumbres nacionales. En el caso del Perú la edad límite es a los 14 años, lo cual significa que todas las personas que tienen 14 años y más conforman la Población en Edad de Trabajar (PET).

Tabla N° 20. Población en edad de trabajar, 2017

ÁREA GEOGRÁFICA	POBLACIÓN 2017	PET	
		POBLACIÓN 14 AÑOS A MÁS	PARTICIPACIÓN RELATIVA
Distrito de Calleria	149 999	108 696	72.46%
Provincia de Coronel Portillo	384 168	264 377	68.82%

Fuente: INEI - Censo 2017



6.2.6. Exposición de las instalaciones del proyecto, instalación o actividad a fenómenos naturales

La Planta de Ventas Pucallpa se encuentra ubicada en el distrito de Calleria, lugar donde se presentan las siguientes características de exposición de peligros naturales:

Sismología

Según el Mapa de calificación de provincias según niveles de peligros, elaborado por la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público - MEF, localiza a la ciudad de Ucayali en un nivel bajo.



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 68 de 164

Sin embargo, se han producido algunos sismos de gran magnitud en la Región, tales como el sismo de 6.4 Mw del día 26 de agosto de 2008 ocurrido a 66 km al noroeste de Pucallpa, el ocurrido el día 24 de mayo de 2010 con una intensidad de 6.5 Mw a 319 km al este de Pucallpa, en el estado brasileño de Acre, y el del 2 de agosto de 2012 con una intensidad de 6.2 ML a 47 km al suroeste de Pucallpa.

Inundaciones

Según el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID), en su mapa de zonas con peligro potencial de inundación, indica que Planta de Venta Pucallpa tiene un nivel de susceptibilidad por inundación a muy bajo o nulo.

Lluvias intensas

Según el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID), en su mapa de zonas indica que Planta de Venta Pucallpa sufre de precipitaciones moderadas a intensas.

6.2.7. Características climáticas de la zona de influencia

Para realizar el análisis de los parámetros meteorológicos se ha consultado data del 2019 al 2023. En este caso se han usado los registros de monitoreos ambientales de planta de ventas Pucallpa, así como de la estación Pucallpa del SENAMHI.

Tabla N° 21: Estación Pucallpa del SENAMHI.

ESTACIÓN	COORDENADAS GEOGRÁFICAS UTM WGS 84		PERÍODO CONSULTADO	PARÁMETROS
	ESTE (M)	SUR (M)		
108021 \ PUCALLPA	743418.67	82447.62	2019-2023	Temperatura Humedad relativa Precipitación Dirección del viento Velocidad del viento

Temperatura: En el periodo consultado, se ha encontrado que la temperatura máxima de 27.2 °C, con una mínima de 24.6 °C y un promedio de 26 °C.



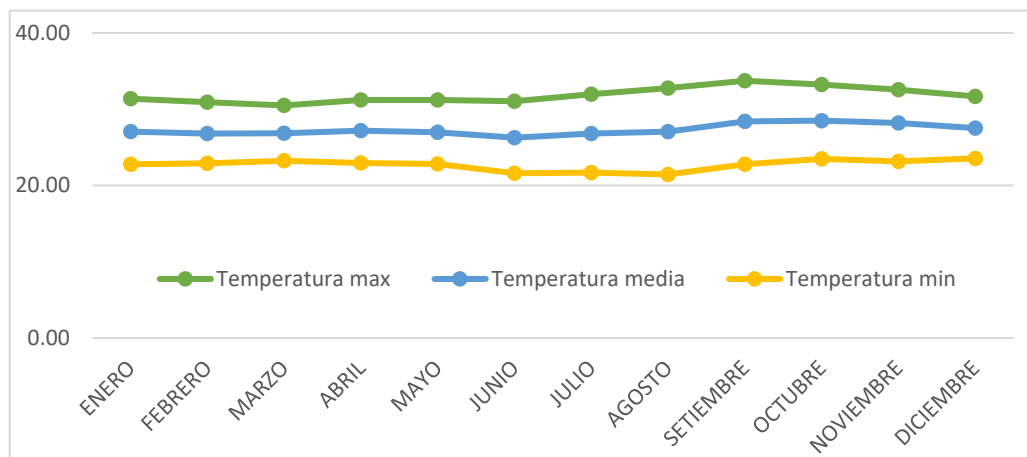
	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 69 de 164

Figura N° 18 : Variación por mes de la temperatura (2019-2023)

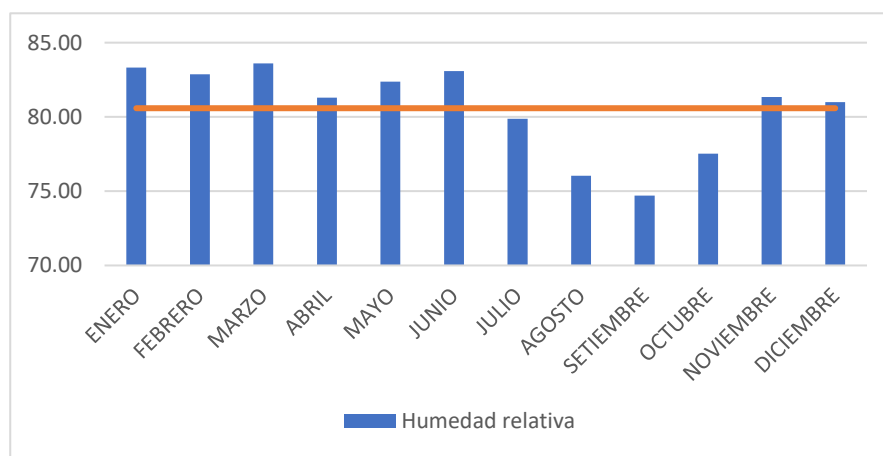


Fuente: SENAMHI

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.



Humedad Relativa: La humedad relativa promedio registrada en el periodo de análisis es de 82.7%.

Figura N° 19: Variación por mes de la humedad relativa (2019-2023)



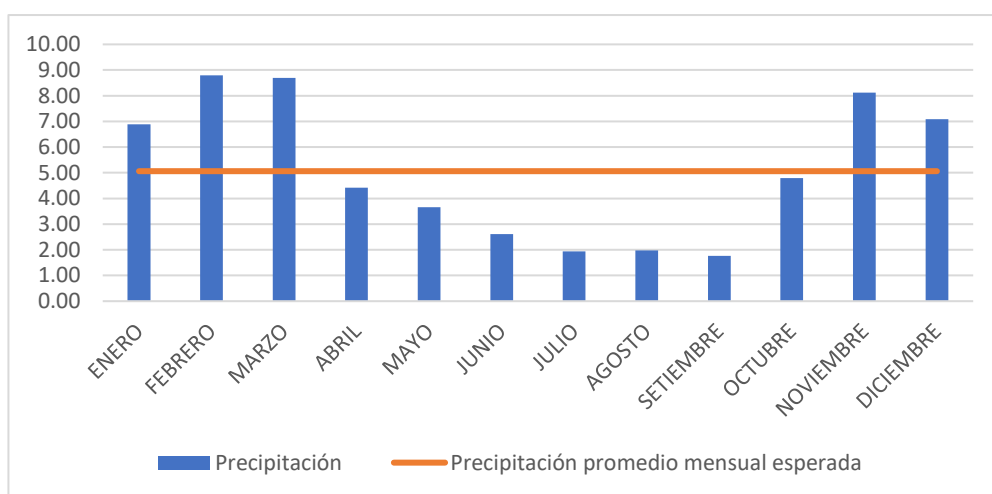
Fuente: SENAMHI

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 70 de 164

Precipitación: De los datos consultados de la estación meteorológica Pucallpa de SENAMHI, se obtuvo en el mes de febrero una precipitación con mayor presencia, registrándose un acumulado promedio mensual de 8.80 mm.

Figura N°20: Precipitación acumulada – promedio mensual (2019-2023)



Fuente: SENAMHI

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.



Las condiciones meteorológicas que se presenta en las instalaciones de la Planta de Ventas, se muestran a continuación:

Tabla N° 22: Condiciones meteorológicas – Planta de Ventas Pucallpa

CONDICIONES METEOROLÓGICAS	VALOR ADOPTADO
Temperatura min (°C)	24.6
Temperatura promedio (°C)	26
Temperatura máxima (°C)	27.2
Humedad relativa promedio (%)	82.7
Precipitación total anual (mm)	1674.8
Dirección predominante del viento	NO
Velocidad promedio del viento (m/s)	0.2 – 1
Estabilidad atmosférica más probable	A-0.2 m/s
Estabilidad atmosférica más desfavorable	A-1 m/s

Fuente: SENAMHI

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 71 de 164

6.2.8. Presencia de enfermedades

6.2.8.1. Morbilidad en el Departamento de Ucayali

En el Departamento de Ucayali, la primera causa de morbilidad son las enfermedades del sistema Respiratoria (32.27%), seguida de ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias (19.54%), y las enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo (3.43%). En la tabla 23 se observará las demás causas principales según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Tabla N°23. Las 10 causas principales de morbilidad en el Departamento de Ucayali, año 2021.

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	%
1	Enfermedades del sistema Respiratoria	140512	32.27%
2	Ciertas Enfermedades Infecciosas y Parasitarias	85095	19.54%
3	Enfermedades de la piel y del Tejido Subcutáneo	14937	3.43%
4	Traumatismos y envenenamientos	24307	5.58%
5	Enfermedades del sistema Genitourinario	32601	7.49%
6	Enfermedades del Sistema Digestivo	57	0.01%
7	Enfermedades Endocrinas, nutricionales y metabólicas	60815	13.97%
8	Enfermedades del ojo y sus anexos	7679	1.76%
9	Enfermedades de la sangre y órganos hematopoyéticos	26847	6.17%
10	Embarazo, parto y puerperio	42554	9.77%
TOTAL		435404	100.00%



Fuente: Compendio Estadístico, Ucayali 2022.

6.2.8.2. Acceso al seguro de salud

El acceso al Seguro de Salud a nivel Nacional según el último censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática en el año 2017, un total de 110986 personas tienen acceso a un seguro de salud, lo cual representa el 73.43% del total de la población del distrito de Callería.

Tabla 24. Población afiliada al seguro de salud, distrito de Callería.

N°	DESCRIPCIÓN	SEGURO INTEGRAL DE SALUD (SIS)	ESSALUD	SEGURO DE FUERZAS ARMADAS O POLICIALES	SEGURO PRIVADO DE SALUD	OTRO SEGURO	NINGUNO	TOTAL
1	Menores de 1 año	1727	551	16	30	7	272	2594

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 72 de 164

N°	DESCRIPCIÓN	SEGURO INTEGRAL DE SALUD (SIS)	ESSALUD	SEGURO DE FUERZAS ARMADAS O POLICIALES	SEGURO PRIVADO DE SALUD	OTRO SEGURO	NINGUNO	TOTAL
2	De 1 a 14 años	23284	9699	342	420	205	7542	41317
3	De 15 a 29 años	16808	6431	729	557	242	12058	36629
4	De 30 a 44 años	12499	8954	403	690	289	9755	32355
5	De 45 a 64 años	9722	8315	441	472	288	7996	27041
6	De 65 y más años	4585	2914	151	104	111	2232	10063
Total								149999

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017.

6.2.8.3. Enfermedades endémicas



Dengue

Es una enfermedad febril que afecta a lactantes, niños y adultos. La infección puede ser asintomática, o cursar con síntomas que van desde una fiebre moderada a una fiebre alta incapacitante, con dolor de cabeza intenso, dolor detrás de los ojos, dolor muscular y en las articulaciones, y sarpullidos. En febrero de 2024, el distrito de Callería registró 254 casos confirmados

COVID-19

La enfermedad por coronavirus (COVID-19) es una enfermedad infecciosa, donde las personas infectadas por el virus experimentarán una enfermedad respiratoria de leve a moderada y se recuperarán sin requerir un tratamiento especial. Sin embargo, algunas enfermarán gravemente y requerirán atención médica. Las personas mayores y las que padecen enfermedades subyacentes tienen más probabilidades de desarrollar una enfermedad grave. Cualquier persona, de cualquier edad, puede contraer la COVID-19 y enfermar gravemente o morir.

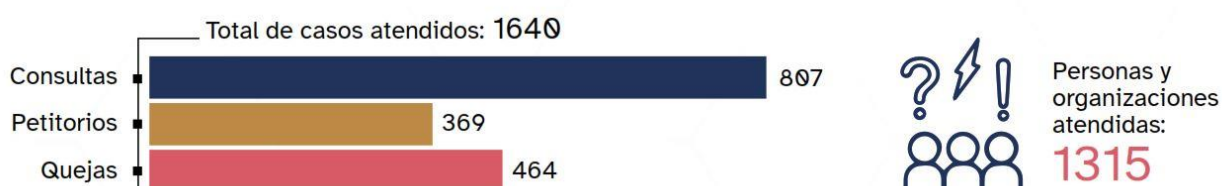
En el caso del distrito de Callería, no se han registrado casos desde el año 2022. Sin embargo, es una enfermedad latente que debe tenerse en consideración por las nuevas variantes que aparecen.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 73 de 164

6.2.9. Determinación de las zonas con posibles conflictos sociales o declaradas en emergencia

La defensoría del pueblo, según su Vigésimo sexto informe anual del año 2022, entre quejas, petitorios y consultas ha logrado atender 1315 casos.

Figura N° 21. Casos atendidos por la Defensoría de Pueblo en Ucayali, año 2022



Fuente: Sistema de Información Defensorial (SID) - 2022



A continuación, se presenta la tabla 25 que muestra la cantidad de casos emblemáticos presentados en defensa de los derechos realizados en diferentes instituciones públicas en Ucayali.

Tabla N°25. Instituciones quejadas - Defensoría del Pueblo

ÍTEM	INSTITUCIONES QUEJADAS	ADMITIDAS EN TRÁMITE	FUNDADAS	INFUNDADAS	TOTAL
1	Sector Educación	5	214	0	219
2	Municipalidades	10	63	1	74
3	Gobierno Regional	5	48	1	54
4	Sector Salud	3	36	1	40
5	Organismos constitucionales autónomos	1	29	3	33
6	Sector Interior	0	24	4	28
7	Empresas públicas o privadas de servicios públicos	1	15	0	16
8	Sector Justicia y Derechos Humanos	1	10	1	12
9	Poder Judicial	0	12	0	12
10	Sector Trabajo y promoción del empleo	2	6	3	11

Fuente: Sistema de Información Defensorial (SID) - 2021

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 74 de 164

Según el Mapa Interactivo de Conflictos Sociales de la Defensoría del Pueblo, actualmente el departamento de Ucayali no presenta conflictos sociales, y tampoco se presentan conflictos sociales en el área de influencia de Planta de Ventas Pucallpa.

6.3. Actividades e instalaciones de hidrocarburos



La planta de ventas Pucallpa cuenta con las siguientes instalaciones:

Zona de recepción

La Planta Pucallpa realiza operaciones de recepción de camiones cisterna para su almacenamiento en tanques (TK-210, TK-220 y TK-240), el servicio de transferencias desde Conchán a Pucallpa es contratado por terceros.

La zona de recepción en la planta maneja la llegada de camiones con combustible, contando con tres puntos de recepción, skid 1 automatizado, skid 2 automatizado y sistema auxiliar manual y cada punto con su área de estacionamiento. El proceso comienza con la preparación inicial, donde el camión se estaciona, el operador verifica los documentos del pedido, apaga el motor del vehículo y apertura la tapa del camión cisterna. Luego, se realizan conexiones de seguridad, conectando el Rack Monitor SCULLY, el cable de puesta a tierra para evitar chispas y el transmisor de nivel para detener el sistema cuando el camión esté vacío. El operador verifica que el tanque receptor tenga las mismas propiedades del combustible recibido y suficiente capacidad, utilizando un medidor de nivel mecánico para confirmar el volumen. Luego, conecta la manguera al camión e ingresa los datos necesarios al controlador de lotes Acuload IV, iniciando la descarga del camión cisterna.

Durante la descarga, el controlador de lotes abre la válvula de control, el DCS (Sistema de control distribuido) activa la bomba de succión del punto de recepción seleccionado (skid 1 con la bomba P-01A de 400 GPM @ 2.5 PSI, skid 2 con la bomba P-02A de 320 GPM @ 2.5 PSI y sistema auxiliar manual con la bomba P-08 de 500 GPM @ 30 PSI) y el flujómetro mide el volumen mientras se monitorea la temperatura de la línea. Al finalizar, el sensor de nivel del Rack Monitor SCULLY y el flujómetro confirman que el camión está vacío y que se ha cumplido el volumen total, tras lo cual el controlador de lotes apaga las bombas de succión, se envía la información al sistema de datos para el control de inventario y se procede a desconectar todos los dispositivos asociados al proceso. Para asegurar la operación, el operador puede detener el proceso en cualquier momento usando un pulsador de emergencia.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 75 de 164

Para la operación de recepción se cuenta con bombas y tanques que se mencionan a continuación:

Tabla N° 26: Bombas de recepción

TAG	TIPO	SUSTANCIA	CAUDAL DE OPERACIÓN (GPM)	PRESIÓN DE OPERACIÓN (PSI)	POTENCIA (HP)	UBICACIÓN
P-01A	Bomba centrífuga	Diésel B5 y Gasolina regula	400	2.5	20	Skid automatizado 1
P-01B	Desplazamiento positivo	Drenaje	30	(*)	1.0	Skid automatizado 1
P-02A	Bomba centrífuga	Diésel B5 y Gasolina regula	320	2.5	20	Skid automatizado 2
P-02B	Desplazamiento positivo	Drenaje	30	(*)	1.0	Skid automatizado 2
P-08	Bomba centrífuga	Diésel B5 y Gasolina regular	500	30	20	Caseta de electrobomba de recepción (sistema auxiliar)

Fuente: PETROPERÚ S.A.

Elaboración: Consultoría energética & ambiental S.A.C.



Nota: (*) No se cuenta con manómetro en el punto.

Tabla N° 27: Tanques del sistema de recepción de producto

TAG	SUSTANCIA	TIPO DE TANQUE	CAPACIDAD (m3)	ALTURA (m)	DIÁMETRO (m)	UBICACIÓN
TK-01	Gasolina regular y Diesel B5	Desaireador-Horizontal	0.15	0.90	0.46	Skid automatizado 1
TK-02	Gasolina regular y Diesel B5	Desaireador-Horizontal	0.15	0.90	0.46	Skid automatizado 2
TK-03	Gasolina regular y Diesel B5	Tanque de recepción auxiliar - Vertical	0.34	0.65	0.82	Caseta de electrobomba de recepción (sistema auxiliar)

Fuente: PETROPERÚ S.A.

Elaboración: Consultoría energética & ambiental S.A.C.



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 76 de 164

A continuación, se describe los instrumentos que pertenecen a cada SKID y la función que cumple en el proceso:

El SKID 1 cuenta con una válvula (PCV-110), que permite el paso del flujo de combustible recibido y se activa hidráulicamente a través de las válvulas solenoides (SV1/SV2-110). Dispone de un sensor de flujo (FE-01), que detecta el volumen de combustible recibido y envía señales al sistema del controlador de lotes (UC-015). Además, tiene un transmisor de temperatura (RTD-001) que mide la temperatura instantánea del combustible y envía una señal al controlador de lotes (UC-015). El sistema cuenta con dos bombas, una bomba de succión (P-01A) que extrae el combustible del camión cisterna, y una bomba de drenaje (P-01B). También está equipado con un Rack Monitor (SCULLY), que integra las señales de detección de tierra residual (XS-101) y de sobrellenado en los tanques cisterna (LSH-101). Incluye un pulsador de emergencia (HS-001) y un controlador de lotes (UC-015), que integra las señales de los instrumentos y comunica las señales recibidas al DCS (Sistema de control distribuido) para la activación de las bombas.

El SKID 2 cuenta con una válvula (PCV-111), que permite el paso del flujo de combustible recibido y se activa hidráulicamente a través de las válvulas solenoides (SV1/SV2-111). Dispone de un sensor de flujo (FE-02), que detecta el volumen de combustible recibido y envía señales al sistema del controlador de lotes (UC-014). Además, tiene un transmisor de temperatura (RTD-002) que mide la temperatura instantánea del combustible y envía una señal al controlador de lotes (UC-014). El sistema cuenta con dos bombas, una bomba de succión (P-02A) que extrae el combustible del camión cisterna, y una bomba de drenaje (P-02B). También está equipado con un Rack Monitor (SCULLY), que integra las señales de detección de tierra residual (XS-201) y de sobrellenado en los tanques cisterna (LSH-201). Incluye un pulsador de emergencia (HS-002) y un controlador de lotes (UC-014), que integra las señales de los instrumentos y comunica las señales recibidas al DCS (Sistema de control distribuido) para la activación de las bombas.



El SKID AUXILIAR cuenta con una válvula manual (4" -V1-34), que permite el paso del flujo de combustible recibido. Dispone de un sensor de flujo (FE-03), que detecta el volumen de combustible recibido. El sistema cuenta con una bomba de succión (P-08) e incluye un pulsador de emergencia (HS-003).

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 77 de 164

A continuación, se muestra una tabla con los instrumentos que pertenecen a la zona de recepción:

Tabla N° 28: Instrumentos del sistema de recepción

TAG	SUSTANCIA	FUNCIÓN	TIPO	ACCIONAMIENTO	TIPO ACCIONAMIENTO	UBICACIÓN
PCV-111	Diesel B5/Gasolina Regular	Regular flujo	Válvula de control proporcional	SV1-111/ SV2-111	Hidráulico / eléctrico	Skid automatizado 1
FE-02	Diesel B5/Gasolina Regular	Medir flujo	Sensor de flujo PD	Análogo	4-20mA	Skid automatizado 1
RTD-02	Diesel B5/Gasolina Regular	Medir temperatura	Transmisor de temperatura	Análogo	4-20mA	Skid automatizado 1
SCULLY (XS-101 / LSH-101)	-	Medir fugas a tierra / nivel en tanques cisterna	Rack monitor	Eléctrico	220 vac	Skid automatizado 1
HS-01	-	Parar el proceso de despacho	Interruptor manual	Manual	220 vac	Skid automatizado 1
UC-015	-	Control de instrumentos y lotes / comunicar DCS	(ACULOAD IV)	-	Señal 485	Skid automatizado 1
PCV-110	Diesel B5/Gasolina Regular	Regular flujo	Válvula de control proporcional	SV1-111/ SV2-111	Hidráulico / eléctrico	Skid automatizado 2
FE-01	Diesel B5/Gasolina Regular	Medir flujo	Sensor de flujo PD	Análogo	4-20mA	Skid automatizado 2
RTD-01	Diesel B5/Gasolina Regular	Medir temperatura	Transmisor de temperatura	Análogo	4-20mA	Skid automatizado 2
SCULLY (XS-201 / LSH-201)	-	Medir fugas a tierra / nivel en tanques cisterna	Rack monitor	Eléctrico	220 vac	Skid automatizado 2
HS-02	-	Parar el proceso de despacho	Interruptor manual	Manual	220 vac	Skid automatizado 2

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 78 de 164

TAG	SUSTANCIA	FUNCIÓN	TIPO	ACCIONAMIENTO	TIPO ACCIONAMIENTO	UBICACIÓN
UC-014	-	Control de instrumentos y lotes / comunicar DCS	(ACULOAD IV)	-	Señal 485	Skid automatizado 2
FE-03	Diesel B5/Gasolina Regular	Sensor de flujo PD	Señal análoga	Análogo	4-20mA	Skid auxiliar 3

Fuente: PETROPERÚ S.A.

Elaboración: Consultoría energética & ambiental S.A.C.

Zona de almacenamiento de producto

La zona de almacenamiento de la planta de ventas Pucallpa cuenta con tres tanques: TK-210 (421.38 m3) y TK-220 (360.59 m3) para gasolina regular y TK-240 (711.31 m3) para Diesel B5. El proceso de llenado comienza con la verificación del tipo de combustible al llegar la cisterna. El operador revisa los niveles con indicadores de campo y prepara el tanque seleccionado cerrando las válvulas de otros tanques y puntos de recepción. Luego, el operador activa las bombas que se apagan automáticamente cuando el monitor SCULLY indica nivel bajo y el flujómetro confirma el volumen del lote. Finalmente se verifica el nivel final y datos del controlador de lotes antes de permitir al conductor retirarse tras desconectar las mangueras y componentes implicados en el proceso.

La planta cuenta con una zona estanca con canaletas interiores y laterales. Los tanques cuentan con un indicador de nivel Shand & Jurs 92021, un cuello de ganso y 4 manholes (2 en techo y 2 en pared) cada uno. Solo se cuenta con líneas de alimentación a los tanques, no se cuenta con un sistema de recuperación de vapores.



Tabla N° 29: Tanques de almacenamiento

TAG	PRODUCTO	DIÁMETRO (M)	ALTURA (M)	CAPACIDAD			TIPO DE TECHO
				(M3)	(BBL)	(GALONES)	
TK-210	Gasolina regular	7.47	10.52	421.38	2 650.39	92 690.28	Sabana flotante
TK-220	Gasolina regular	6.87	10.52	360.59	2 268.07	79 319.66	Sabana flotante
TK-240	Diesel B5	9.54	10.50	711.31	4 474.02	156 466.84	Fijo
Total				1 493.28	9 392.48	328 476.78	

Fuente: PETROPERÚ S.A.

Elaboración: Consultoría energética & ambiental S.A.C.



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 79 de 164

La planta cuenta con tanques de almacenamiento, el tanque (TK-210) cuenta con un indicador de nivel (69-LI-01), el tanque (TK-220) cuenta con un indicador de nivel (69-LI-02) y el tanque (TK-240) cuenta con un indicador de nivel (69-LI-03).

Zonas de despacho

En la planta de ventas Pucallpa, la zona de despacho de combustible está equipada con 4 brazos, 2 brazos para Diesel B5 (brazo 1 y brazo 3) y 2 brazos para gasolina regular (brazo 2 y brazo 4). El proceso inicia con la coordinación entre el operador y el conductor, se verifican los documentos y se apaga el motor del camión. Se realizan las conexiones seguras, el Rack Monitor SCULLY y el cable de puesta a tierra, para garantizar la seguridad contra chispas. Luego, se verifica el tipo y nivel de combustible en el tanque seleccionado antes de iniciar la carga a través de brazos específicos conectados al camión. Los controladores de lotes gestionan la activación de la bomba (bombas de diésel B5 69-EB-01/69-EB-12 de 350 GPM @ 2.5 PSI y bombas de gasolina regular 69-EB-02/69-EB-03 de 350 GPM @ 2.5 PSI) y monitorean la presión durante todo el proceso. Una vez completado el llenado, el sistema se detiene automáticamente al alcanzar el volumen deseado, se verifica el volumen despachado antes de desconectar las mangueras, se procede a desconectar todos los dispositivos asociados al proceso y permitir que el camión se retire. Para asegurar la operación, el operador puede detener el proceso en cualquier momento usando un pulsador de emergencia.

La zona de despacho está compuesta por la zona de bombas de despacho, la zona de aditivos y la de isla de despacho:

Zona de bombas de despacho.- Cuenta con cuatro (04) electrobombas centrifugas.



Tabla N° 30: Bombas de despacho

TAG	CANTIDAD	TIPO DE BOMBA	SUSTANCIA	CAUDAL DE OPERACIÓN (GPM)	PRESIÓN DE OPERACIÓN (PSI)	POTENCIA (HP)	UBICACIÓN
69-EB-01, 69-EB-12	2	Bombas centrifugas	Diesel B5	350	2.5	20	Zona de bombas de despacho
69-EB-02, 69-EB-03	2	Bombas centrifugas	Gasolina regular	350	2.5	20	Zona de bombas de despacho

Fuente: PETROPERÚ S.A.

Elaboración: Consultoría energética & ambiental S.A.C.



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 80 de 164

Zona de aditivación.- Cuenta con dos (02) tanques de almacenamiento de aditivos y (02) bombas desplazamiento positivo.

Tabla N° 31: Tanques de aditivos

TAG	ALTURA (m)	DIÁMETRO (m)	CAPACIDAD (m3)	SUSTANCIA	TIPO DE TANQUE	UBICACIÓN
TK-04	1.50	0.78	0.72	Aditivo de Diesel B5	Vertical	Zona de aditivación
TK-05	1.50	0.78	0.72	Aditivo de Gasolina regular	Vertical	Zona de aditivación

Fuente: Petroperú S.A.

Elaboración: Consultoría energética & ambiental S.A.C.

Tabla N° 32: Bombas de aditivos

TAG	TIPO DE BOMBA	SUSTANCIA	CAUDAL DE OPERACIÓN (GPM)	PRESIÓN DE OPERACIÓN (PSI)	POTENCIA (HP)	UBICACIÓN
P-04	Desplazamiento positivo	Aditivo de Diesel B5	(**)	100	0.5	Zona de aditivación
P-05	Desplazamiento positivo	Aditivo de Gasolina regular	(**)	100	0.5	Zona de aditivación

Fuente: PETROPERÚ S.A.

Elaboración: Consultoría energética & ambiental S.A.C.

Nota: (**) El flujo de las bombas de aditivo no es permanente, puesto que están dosificadas a través de una receta.

- Diesel B5 - Dosis: 2.693 Gal./MB

- Gasolina Regular - Dosis: 2.146 Gal./MB

Cuenta con 2 tanques de almacenamiento de aditivos el tanque de aditivo de Diesel B5 (TK-04), tiene una bomba (P-04) que permite la circulación del aditivo, tiene 1 monoblock el AB-002 el cual consta de una válvula solenoide (SV-401) que permiten el paso del flujo de aditivo hacia los brazos de despacho 1 y 3 respectivamente y este flujo es medido por el flujómetro (FT-401).

El tanque de aditivo de Gasolina regular (TK-05) tiene una bomba (P-05) que permite la circulación del aditivo, tiene 2 monoblocks el AB-001 y el AB-003 los cuales constan de cada uno de válvulas solenoides (SV-501/SV-502) que permiten el paso del flujo de aditivo hacia los brazos de despacho 2 y 4 respectivamente y este flujo es medido por los flujómetros (FT-501/FT-502).



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 81 de 164

Tabla N° 33: Monoblock de aditivos

TAG	SUSTANCIA	FUNCIÓN	TIPO	ACCIONAMIENTO	TIPO ACCIONAMIENTO	UBICACIÓN
AB-01 (FT-01 / SV-01)	Diesel B5	Medir flujo / dejar pasar flujo.	Señal / eléctrica.	ACULOAD III	SEÑAL / 24VDC	ISLA DE DESPACHO
AB-02 (FT-02 / SV-02)	Gasolina Regular	Medir flujo / dejar pasar flujo.	Señal / eléctrica.	ACULOAD III	SEÑAL / 24VDC	ISLA DE DESPACHO
AB-03 (FT-03 / SV-03)	Gasolina Regular	Medir flujo / dejar pasar flujo.	Señal / eléctrica.	ACULOAD III	SEÑAL / 24VDC	ISLA DE DESPACHO

Fuente: PETROPERÚ S.A.

Elaboración: Consultoría energética & ambiental S.A.C.



Zona de isla de despacho.- Cuenta con cuatro (04) brazos de carga mono-producto conectados a las cuatro (04) bombas de despacho antes mencionadas (dos por cada lado de la isla, distribuidos para cada producto).

El brazo 1 y el brazo 3 descargan Gasolina regular, el brazo 2 y el brazo 4 descargan Diesel B5.

El brazo 1 cuenta con una válvula (PCV-103), que permite el paso del flujo de combustible recibido y se activa hidráulicamente a través de las válvulas solenoides (SV1/SV2-103), cuenta con la bomba centrífuga (69-EB-02) que permite el despacho del combustible, también se conecta a este brazo el rack monitor (SCULLY) con sus protecciones de tierra residual (XS-401) y protección de sobre nivel (LSH-401). Los instrumentos de este brazo se integran al controlador de lotes (UC-011) el cual recibe las señales y las envía al DCS (Sistema de control distribuido).

El brazo 2 cuenta con una válvula (PCV-105), que permite el paso del flujo de combustible recibido y se activa hidráulicamente a través de las válvulas solenoides (SV1/SV2-105), cuenta con la bomba centrífuga (69-EB-01) que permite el despacho del combustible, también se conecta a este brazo el rack monitor (SCULLY) con sus protecciones de tierra residual (XS-401) y protección de sobre nivel (LSH-401). Los instrumentos de este brazo se integran al controlador de lotes (UC-012) el cual recibe las señales y las envía al DCS (Sistema de control distribuido).

El brazo 3 cuenta con una válvula (PCV-107), que permite el paso del flujo de combustible recibido y se activa hidráulicamente a través de las válvulas solenoides (SV1/SV2-107),

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 82 de 164



cuenta con la bomba centrífuga (69-EB-03) que permite el despacho del combustible, también se conecta a este brazo el rack monitor (SCULLY) con sus protecciones de tierra residual (XS-401) y protección de sobre nivel (LSH-401). Los instrumentos de este brazo se integran al controlador de lotes (UC-013) el cual recibe las señales y las envía al DCS (Sistema de control distribuido).

El brazo 4 cuenta con una válvula (PCV-109), que permite el paso del flujo de combustible recibido y se activa hidráulicamente a través de las válvulas solenoides (SV1/SV2-109), cuenta con la bomba centrífuga (69-EB-12) que permite el despacho del combustible, también se conecta a este brazo el rack monitor (SCULLY) con sus protecciones de tierra residual (XS-401) y protección de sobre nivel (LSH-401). Los instrumentos de este brazo se integran al controlador de lotes (UC-013) el cual recibe las señales y las envía al DCS (Sistema de control distribuido).

El pulsador de emergencia (HS-03) está conectado a los 4 brazos de despacho y detiene el sistema de forma manual accionado por el operador en caso exista algún evento peligroso.

Tabla N° 34: Instrumentos de la isla de despacho

TAG	SUSTANCIA	FUNCIÓN	TIPO	ACCIONAMIENTO	TIPO ACCIONAMIENTO	UBICACIÓN
PCV-103	Diesel B5	Regular flujo	HIDRAULICA	SV1-103/ SV2-103	ELECTRICO	Brazo 1 – DIESEL B5
PT-102	Diesel B5	Medir flujo	Señal análoga	Análogo	4-20mA	Brazo 1 – DIESEL B5
PT-103	Diesel B5	Medir flujo	Señal análoga	Análogo	4-20mA	Brazo 1 – DIESEL B5
PCV-105	Gasolina Regular	Regular flujo	HIDRAULICA	SV1-105/ SV2-105	ELECTRICO	Brazo 2 – GASOLINA REGULAR
PT-104	Gasolina Regular	Medir flujo	Señal análoga	Análogo	4-20mA	Brazo 2 – GASOLINA REGULAR
PT-105	Gasolina Regular	Medir flujo	Señal análoga	Análogo	4-20mA	Brazo 2 – GASOLINA REGULAR
PCV-107	Diesel B5	Regular flujo	HIDRAULICA	SV1-107/ SV2-107	ELECTRICO	Brazo 3 – DIESEL B5
PT-106	Diesel B5	Medir flujo	Señal análoga	Análogo	4-20mA	Brazo 3 – DIESEL B5

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 83 de 164

TAG	SUSTANCIA	FUNCIÓN	TIPO	ACCIONAMIENTO	TIPO ACCIONAMIENTO	UBICACIÓN
PT-107	Diesel B5	Medir flujo	Señal análoga	Análogo	4-20mA	Brazo 3 – DIESEL B5
PCV-109	Gasolina Regular	Regular flujo	HIDRAULICA	SV1-109/ SV2-109	ELECTRICO	Brazo 4 – GASOLINA REGULAR
PT-108	Gasolina Regular	Medir flujo	Señal análoga	Análogo	4-20mA	Brazo 4 – GASOLINA REGULAR
PT-109	Gasolina Regular	Medir flujo	Señal análoga	Análogo	4-20mA	Brazo 4 – GASOLINA REGULAR
SCULLY (XS-401 / LSH-401)	-	Medir fugas a tierra / nivel en tanques cisterna	Señal análoga	Análogo	4-20mA	SKID ISLA DE DESPACHO
UC-011 (ACULOAD III)	-	Control de instrumentos / comunicar DCS	Señal 485	-	-	SKID ISLA DE DESPACHO
UC-012 (ACULOAD III)	-	Control de instrumentos / comunicar DCS	Señal 485	-	-	SKID ISLA DE DESPACHO
UC-013 (ACULOAD III)	-	Control de instrumentos / comunicar DCS	Señal 485	-	-	SKID ISLA DE DESPACHO
HS-003	-	Parar el proceso de despacho	Señal eléctrica	digital	220 vac	SKID ISLA DE DESPACHO

Fuente: PETROPERÚ S.A.

Elaboración: Consultoría energética & ambiental S.A.C.



Almacén de aditivos

Ambiente enmallado techado, ubicado en la parte central de la planta, al lado del almacén de residuos peligrosos, contiene cilindros de aditivación de los productos

Almacén de residuos peligrosos

Ambiente enmallado techado, ubicado al lado del almacén de aditivos, donde se acopian restos peligrosos.



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 84 de 164

Acopio de residuos sólidos

Área ubicada aledaña al almacén de aditivos donde se almacenan restos sólidos.

Estación de respuesta ante emergencias

La estación cuenta con un kit de derrame, megáfono, MSDS, pico, pala, escoba, baldes, camilla, etc. Se encuentra ubicado delante de la oficina de jefatura de planta Pucallpa.

Zona de chatarra

Área ubicada en la parte posterior de la planta, aledaña a la piscina y al taller de mantenimiento, donde se acumulan los residuos metálicos.

Almacén de documentos

Ambiente de material noble techado, ubicado en la parte delantera de la planta, aledaño a la caseta de vigilancia N° 2 y el estacionamiento de vehículos menores.

Tanque de GLP de 45 Kg

Cuenta con un tanque de GLP de 45 Kg y se encuentra ubicado aledaño a la oficina de jefatura de planta.



Taller de mantenimiento

Ambiente de material noble techado, ubicado en la parte posterior de la planta, aledaño a la piscina contra incendios y cuartos de bombas contra incendios.

Oficinas administrativas

Son ambientes de material noble techados con personal administrativo dentro de sus instalaciones:

- Jefatura de planta Pucallpa
- Control de calidad
- Central de comunicaciones
- SSHH hombres
- Auxiliar de operaciones,
- Supervisión / operaciones,

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 85 de 164

- Sala de facturación
- Cafetín.

Cuartos de inspección

La planta cuenta con 2 ambientes de inspección uno aledaño al puente de inspección ubicado en el patio de maniobras y el otro en la parte posterior de la planta.

Estación contra incendios

Ambiente de material noble techado, ubicado aledaño a la caseta de generación eléctrica. Este ambiente alberga equipos contra incendios tales como: trajes ignífugos, mangueras, correas, etc.

Servicios higiénicos

Se cuenta con 1 servicio higiénico aledaño a la caseta UPS.

Zona de espera de conductores

Área ubicada aledaño a la sala de facturación y al frente del estacionamiento de vehículos menores.

Garita de seguridad

La planta cuenta con 2 garitas de seguridad ubicadas aledañas a las puertas principales.

Caseta UPS



Ubicado aledaño a la oficina de supervisión / operaciones y detrás del manifold de alimentación de los anillos de enfriamiento.

Subestación eléctrica

La planta cuenta con una subestación eléctrica compacta pedestal de 125 KVA con relación de transformación de 10/0.45-0.23 KV.

Caseta de generación eléctrica G.E.

Caseta aledaño a la subestación eléctrica donde se ubican los equipos respectivos para el control de la subestación eléctrica que a su vez almacena un grupo electrógeno.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 86 de 164

Puentes de inspección

Se cuenta con 2 puentes de inspección con el fin de asegurar el estado de la cisterna mediante una visualización en la parte superior de la cisterna. El primero está ubicado al lado del patio de maniobras y el otro en la parte posterior de la planta.

Tanque portátil (SERAFÍN)

Tanque portátil ubicado al lado de la puerta N°02



Sistema contra incendios

El sistema contra incendios consta de las siguientes componentes principales:

- Piscina de 780 m³
- Tanque horizontal de agua T-1 de 20 m³
- Tanque horizontal de agua T-2 de 40 m³
- Tanque horizontal de agua T-3 de 80 m³
- Tanque bladder horizontal de concentrado de espuma de 400 galones
- 7 monitores con salidas valvuladas para mangueras, cada uno con su caseta contra incendio.
- Anillos de enfriamiento en los tanques de almacenamiento
- Cámaras de espuma en los tanques de almacenamiento
- Extintores portátiles ubicados estratégicamente alrededor de la planta.
- 2 cuartos de bomba contra incendio:

Primer cuarto de bomba, con skid contra incendio compuesto por: motobomba (listada UL) Patterson de 257 HP, 1500 GPM. 01 electrobomba Jockey de 3 HP, un tablero de control para la motobomba, un controlador de la bomba jockey, un tanque de combustibles, una válvula de control (alivio), entre otros accesorios para conexiones mecánicas, eléctricas y de control de válvulas, filtros, juntas de expansión, codos, tees, bridas, tubos conduits, cajas de paso, mangueras, etc. Además, incluye una electrobomba autocebante, para drenar el agua del cuarto de la motobomba contra incendio.

Segundo cuarto de bomba, con skid contra incendio compuesto por: motobomba (listada UL) Aurora de 290 HP, 1500 GPM. 01 electrobomba Jockey de 5 HP, un tablero de control para la motobomba, un controlador de la bomba jockey, un tanque de combustibles, una válvula de control (alivio), entre otros accesorios para conexiones mecánicas, eléctricas y de control de válvulas, filtros, juntas de expansión, codos, tees, bridas, tubos conduits, cajas de paso,

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 87 de 164

mangueras, etc. Además, incluye una electrobomba autocebante, para drenar el agua del cuarto de la motobomba contra incendio.

Estacionamiento de vehículos menores

Se cuenta con 2 estacionamientos de vehículos menores uno ubicado al frente del ambiente de facturación y otro adyacente al almacén de documentos.

Estacionamiento de cisternas

Se cuenta con 2 estacionamientos de cisternas uno delante de las islas de despacho y el otro ubicado en la parte posterior de la planta.

Poza API

La poza API se encuentra ubicada adyacente a la zona estanca.

7. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

7.1. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y DETERMINACIÓN DE RIESGOS DEL PROCESO Y/O EQUIPOS ASOCIADOS



7.1.1. Información del proyecto, del proceso y del entorno

La planta de ventas Pucallpa data de los años 90 fue construida y diseñada por PETROPERÚ S.A., utilizándose para su construcción y montaje, los servicios de diversos contratistas.

La actividad principal de la planta de ventas Pucallpa es la comercialización de combustibles líquidos tales como la gasolina regular y el diésel B5. Los productos que se comercializan en la planta son recibidos mediante camiones cisterna desde la refinería Conchán.

La planta de ventas Pucallpa cuenta con 3 zonas de recepción de combustible, zona de de tanques de almacenamiento, zona de bombas de despacho, zona de isla de despacho, zona de adivinación y por ultimo las edificaciones existentes como los almacenes, , oficinas, etc.

Estas áreas se tomaron en cuenta para la presente actualización del Estudio de Riesgos de Seguridad, conforme a la normativa vigente y exigida por las autoridades (Resolución Directoral N° 129-2021-MINEM/DGH, Resolución Directoral N° 088-2022-MINEM/DGH y sus modificatorias).

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 88 de 164

7.1.2. Antecedentes de accidentes e incidentes en la misma instalación/actividad o similares

Se tienen registros de eventos reportados por PETROPERÚ S.A. referentes a incidentes, los cuales se encuentran en el anexo 1, inciso 1.1.6.9.

7.1.3. Listado de peligros considerando la norma ISO 17776, de corresponder

No corresponde, puesto que dicha norma es para Industrias del petróleo y del gas natural, pero en instalaciones marinas de producción.

7.1.4. Los resultados del "Informe Final" de las técnicas de identificación de peligros utilizadas

7.1.4.1. Los resultados del "Informe Final" HAZID



El desarrollo del Reporte HAZID se encuentra en el Anexo 1 inciso 1.2.3, donde se muestran los peligros surgidos del ambiente y evaluar riesgos que puedan afectar a la seguridad de las personas, integridad de las instalaciones, medio ambiente y a la propiedad; así como, la evaluación de riesgos y las recomendaciones necesarias que prevengan, controlen o minimicen los peligros identificados.

7.1.4.2. Los resultados del "Informe Final" HAZOP

El desarrollo del Reporte HAZOP encuentra en el Anexo 1 inciso 1.2.1, donde se muestran las desviaciones de las variables del proceso identificados que puedan afectar a la seguridad de las personas, integridad de las instalaciones, medio ambiente y a la propiedad; así como, la evaluación de riesgos y las recomendaciones necesarias que prevengan, controlen o minimicen los peligros identificados.

7.2. Verificar cumplimiento de estándares y prácticas



La verificación de cumplimiento normativo se presenta en el Checklist ubicado en el Anexo 1 inciso 1.2.2.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 89 de 164

7.3. Identificar funciones instrumentadas de seguridad y asignar el nivel de integridad de seguridad a cada una de ellas.



Tabla N° 35: Funciones instrumentadas de seguridad

TAG	SUSTANCIA	FUNCIÓN	TIPO	ACCIONAMIENTO	TIPO ACCIONAMIENTO	UBICACIÓN
PCV-111	Diesel B5/Gasolina Regular	Regular flujo	Válvula de control proporcional	SV1-111/ SV2-111	Hidráulico / eléctrico	Skid automatizado 1
FE-02	Diesel B5/Gasolina Regular	Medir flujo	Sensor de flujo PD	Análogo	4-20mA	Skid automatizado 1
RTD-02	Diesel B5/Gasolina Regular	Medir temperatura	Transmisor de temperatura	Análogo	4-20mA	Skid automatizado 1
SCULLY (XS-101 / LSH-101)	-	Medir fugas a tierra / nivel en tanques cisterna	Rack monitor	Eléctrico	220 vac	Skid automatizado 1
HS-01	-	Parar el proceso de despacho	Interruptor manual	Manual	220 vac	Skid automatizado 1
UC-015	-	Control de instrumentos y lotes / comunicar DCS	(ACULOAD IV)	-	Señal 485	Skid automatizado 1
PCV-110	Diesel B5/Gasolina Regular	Regular flujo	Válvula de control proporcional	SV1-111/ SV2-111	Hidráulico / eléctrico	Skid automatizado 2
FE-01	Diesel B5/Gasolina Regular	Medir flujo	Sensor de flujo PD	Análogo	4-20mA	Skid automatizado 2
RTD-01	Diesel B5/Gasolina Regular	Medir temperatura	Transmisor de temperatura	Análogo	4-20mA	Skid automatizado 2
SCULLY (XS-201 / LSH-201)	-	Medir fugas a tierra / nivel en tanques cisterna	Rack monitor	Eléctrico	220 vac	Skid automatizado 2
HS-02	-	Parar el proceso de despacho	Interruptor manual	Manual	220 vac	Skid automatizado 2

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 90 de 164

TAG	SUSTANCIA	FUNCIÓN	TIPO	ACCIONAMIENTO	TIPO ACCIONAMIENTO	UBICACIÓN
UC-014	-	Control de instrumentos y lotes / comunicar DCS	(ACULOAD IV)	-	Señal 485	Skid automatizado 2
FE-03	Diesel B5/Gasolina Regular	Sensor de flujo PD	Señal análoga	Análogo	4-20mA	Skid auxiliar 3
PCV-103	Diesel B5	Regular flujo	HIDRÁULICA	SV1-103/ SV2-103	ELÉCTRICO	Brazo 1 – DIESEL B5
PT-102	Diesel B5	Medir flujo	Señal análoga	Análogo	4-20mA	Brazo 1 – DIESEL B5
PT-103	Diesel B5	Medir flujo	Señal análoga	Análogo	4-20mA	Brazo 1 – DIESEL B5
PCV-105	Gasolina Regular	Regular flujo	HIDRÁULICA	SV1-105/ SV2-105	ELÉCTRICO	Brazo 2 – GASOLINA REGULAR
PT-104	Gasolina Regular	Medir flujo	Señal análoga	Análogo	4-20mA	Brazo 2 – GASOLINA REGULAR
PT-105	Gasolina Regular	Medir flujo	Señal análoga	Análogo	4-20mA	Brazo 2 – GASOLINA REGULAR
PCV-107	Diesel B5	Regular flujo	HIDRÁULICA	SV1-107/ SV2-107	ELÉCTRICO	Brazo 3 – DIESEL B5
PT-106	Diesel B5	Medir flujo	Señal análoga	Análogo	4-20mA	Brazo 3 – DIESEL B5
PT-107	Diesel B5	Medir flujo	Señal análoga	Análogo	4-20mA	Brazo 3 – DIESEL B5
PCV-109	Gasolina Regular	Regular flujo	HIDRÁULICA	SV1-109/ SV2-109	ELÉCTRICO	Brazo 4 – GASOLINA REGULAR
PT-108	Gasolina Regular	Medir flujo	Señal análoga	Análogo	4-20mA	Brazo 4 – GASOLINA REGULAR
PT-109	Gasolina Regular	Medir flujo	Señal análoga	Análogo	4-20mA	Brazo 4 – GASOLINA REGULAR



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 91 de 164

TAG	SUSTANCIA	FUNCIÓN	TIPO	ACCIONAMIENTO	TIPO ACCIONAMIENTO	UBICACIÓN
SCULLY (XS-401 / LSH-401)	-	Medir fugas a tierra / nivel en tanques cisterna	Señal análoga	Análogo	4-20mA	SKID ISLA DE DESPACHO
UC-011 (ACULOAD III)	-	Control de instrumentos / comunicar DCS	Señal 485	-	-	SKID ISLA DE DESPACHO
UC-012 (ACULOAD III)	-	Control de instrumentos / comunicar DCS	Señal 485	-	-	SKID ISLA DE DESPACHO
UC-013 (ACULOAD III)	-	Control de instrumentos / comunicar DCS	Señal 485	-	-	SKID ISLA DE DESPACHO
HS-003	-	Parar el proceso de despacho	Señal eléctrica	digital	220 vac	SKID ISLA DE DESPACHO

Fuente: PETROPERÚ S.A.



Elaboración: Consultoría energética & ambiental S.A.C.

7.4. Identificar y cuantificar la frecuencia de resultados que pudiesen ocurrir dado un evento iniciador.



7.4.1. Probabilidad del evento iniciador

Tabla N° 36. Tabla de frecuencias de cada evento iniciador – Gasolina



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
ESCENARIOS DE GASOLINA REGULAR							
Recepción de Gasolina Regular (SKID -1)							
1	1	Liberación instantánea de todo el contenido de la cisterna de Gasolina Regular durante la operación de recepción.	1.1	Pool Fire	1.00E-05	Table 42 Scenarios for road tankers with an atmospheric tank, 3.14 Transport units, Reference Manual Bevi Risk Assessments	Gasolina Regular
2			1.2	Explosión	1.00E-05		
3			1.3	Flash Fire	1.00E-05		
4			1.4	Derrame de producto	1.00E-05		

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 92 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
						version 3.2 – Module C	
5	2	Liberación de todo el contenido de Gasolina Regular desde la conexión más grande de la cisterna, durante la operación de recepción.	2.1	Pool Fire	5.00E-07	Table 42 Scenarios for road tankers with an atmospheric tank, 3.14 Transport units, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
6			2.2	Explosión	5.00E-07		
7			2.3	Flash Fire	5.00E-07		
8			2.4	Derrame de producto	5.00E-07		
9	3	Fuga de Gasolina Regular por rotura de la manguera de recepción.	3.1	Pool Fire	4.00E-06	Table 50 Scenarios for loading activities, 3.15 Loading activities, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
10			3.2	Explosión	4.00E-06		
11			3.3	Flash Fire	4.00E-06		
12			3.4	Derrame de producto	4.00E-06		
13	4	Fuga de Gasolina Regular a través de un orificio de diámetro efectivo igual al 10% del diámetro nominal en la manguera de recepción.	4.1	Jet Fire	4.00E-05	Table 50 Scenarios for loading activities, 3.15 Loading activities, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
14			4.2	Explosión	4.00E-05		
15			4.3	Flash Fire	4.00E-05		
16			4.4	Pool Fire	4.00E-05		
17			4.5	Derrame de producto	4.00E-05		
18	5	Fuga de Gasolina Regular debido a falla catastrófica de	5.1	Pool Fire	1.00E-04	Table 35 Scenarios for centrifugal pumps and	Gasolina Regular
19			5.2	Explosión	1.00E-04		
20			5.3	Flash Fire	1.00E-04		

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 93 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
21		la bomba de recepción (P-01A).	5.4	Derrame de producto	1.00E-04	centrifugal compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
22	6	Fuga de Gasolina Regular a través de un orificio del 10% del diámetro nominal de la conexión más grande en la bomba de recepción de Gasolina Regular (P-01A).	6.1	Jet Fire	4.40E-03	Table 35 Scenarios for centrifugal pumps and centrifugal compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
23			6.2	Explosión	4.40E-03		
24			6.3	Flash Fire	4.40E-03		
25			6.4	Pool Fire	4.40E-03		
26			6.5	Derrame de producto	4.40E-03		
27	7	Liberación instantánea de todo el contenido de Gasolina Regular del desaireador (TK-01) del proceso.	7.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
28			7.2	Explosión	5.00E-06		
29			7.3	Flash Fire	5.00E-06		
30			7.4	Derrame de producto	5.00E-06		
31	8	Liberación de todo el contenido de Gasolina Regular en 10 min del	8.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process	Gasolina Regular
32			8.2	Explosión	5.00E-06		
33			8.3	Flash Fire	5.00E-06		

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 94 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
34		desaireador (TK-01), en un flujo continuo y constante.	8.4	Derrame de producto	5.00E-06	vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
35	9	Continua liberación de Gasolina Regular desde un agujero de 10 mm del desaireador (TK-01).	9.1	Pool Fire	1.00E-04	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
36			9.2	Explosión	1.00E-04		
37			9.3	Flash Fire	1.00E-04		
38			9.4	Pool Fire	1.00E-04		
39			9.5	Derrame de producto	1.00E-04		
40	10	Fuga de Gasolina Regular debido a la rotura total de la tubería de recepción.	10.1	Pool Fire	3.00E-07	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
41			10.2	Explosión	3.00E-07		
42			10.3	Flash Fire	3.00E-07		
43			10.4	Derrame de producto	3.00E-07		
44	11	Fuga de Gasolina Regular a través de un agujero de 0.4" en la tubería de recepción de 4".	11.1	Jet Fire	2.00E-06	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
45			11.2	Explosión	2.00E-06		
46			11.3	Flash Fire	2.00E-06		
47			11.4	Pool Fire	2.00E-06		
48			11.5	Derrame de producto	2.00E-06		

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 95 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR	EVENTO FINAL	FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
Recepción de Gasolina Regular (SKID -2)					
49	12	12.1	Pool Fire	1.00E-05	Gasolina Regular
50		12.2	Explosión	1.00E-05	
51		12.3	Flash Fire	1.00E-05	
52		12.4	Derrame de producto	1.00E-05	
53	13	13.1	Pool Fire	5.00E-07	Gasolina Regular
54		13.2	Explosión	5.00E-07	
55		13.3	Flash Fire	5.00E-07	
56		13.4	Derrame de producto	5.00E-07	
57	14	14.1	Pool Fire	4.00E-06	Gasolina Regular
58		14.2	Explosión	4.00E-06	
59		14.3	Flash Fire	4.00E-06	
60		14.4	Derrame de producto	4.00E-06	
61	15	15.1	Jet Fire	4.00E-05	Gasolina Regular
62		15.2	Explosión	4.00E-05	
63		15.3	Flash Fire	4.00E-05	

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 96 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
64		igual al 10% del diámetro nominal en la manguera de recepción.	15.4	Pool Fire	4.00E-05	Loading activities, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
65			15.5	Derrame de producto	4.00E-05		
66	16	Fuga de Gasolina Regular debido a falla catastrófica de la bomba de recepción (P-02A).	16.1	Pool Fire	1.00E-04	Table 35 Scenarios for centrifugal pumps and centrifugal compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
67			16.2	Explosión	1.00E-04		
68			16.3	Flash Fire	1.00E-04		
69			16.4	Derrame de producto	1.00E-04		
70	17	Fuga de Gasolina Regular a través de un orificio del 10% del diámetro nominal de la conexión más grande en la bomba de recepción de Gasolina Regular (P-02A).	17.1	Jet Fire	4.40E-03	Table 35 Scenarios for centrifugal pumps and centrifugal compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
71			17.2	Explosión	4.40E-03		
72			17.3	Flash Fire	4.40E-03		
73			17.4	Pool Fire	4.40E-03		
74			17.5	Derrame de producto	4.40E-03		
75	18	Liberación instantánea de todo el contenido de Gasolina Regular del	18.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9	Gasolina Regular
76			18.2	Explosión	5.00E-06		
77			18.3	Flash Fire	5.00E-06		

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 97 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
78		desaireador (TK-02) del proceso.	18.4	Derrame de producto	5.00E-06	Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
79	19	Liberación de todo el contenido de Gasolina Regular en 10 min del desaireador (TK-02), en un flujo continuo y constante.	19.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
80			19.2	Explosión	5.00E-06		
81			19.3	Flash Fire	5.00E-06		
82			19.4	Derrame de producto	5.00E-06		
83	20	Continua liberación de Gasolina Regular desde un agujero de 10 mm del desaireador (TK-02).	20.1	Jet Fire	1.00E-04	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
84			20.2	Explosión	1.00E-04		
85			20.3	Flash Fire	1.00E-04		
86			20.4	Pool Fire	1.00E-04		
87			20.5	Derrame de producto	1.00E-04		
88	21	Fuga de Gasolina Regular debido a la rotura total de la tubería de recepción.	21.1	Pool Fire	3.00E-07	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk	Gasolina Regular
89			21.2	Explosión	3.00E-07		
90			21.3	Flash Fire	3.00E-07		
91			21.4	Derrame de producto	3.00E-07		

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 98 de 164

ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
						Assessments version 3.2 – Module C	
92	22	Fuga de Gasolina Regular a través de un agujero de 0.4" en la tubería de recepción de 4".	22.1	Jet Fire	2.00E-06	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
93			22.2	Explosión	2.00E-06		
94			22.3	Flash Fire	2.00E-06		
95			22.4	Pool Fire	2.00E-06		
96			22.5	Derrame de producto	2.00E-06		
Caseta de electrobomba de Recepción de Gasolina Regular							
97	23	Liberación instantánea de todo el contenido de la cisterna de Gasolina Regular durante la operación de recepción.	23.1	Pool Fire	1.00E-05	Table 42 Scenarios for road tankers with an atmospheric tank, 3.14 Transport units, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
98			23.2	Explosión	1.00E-05		
99			23.3	Flash Fire	1.00E-05		
100			23.4	Derrame de producto	1.00E-05		
101	24	Liberación de todo el contenido de Gasolina Regular desde la conexión más grande de la cisterna, durante la operación de recepción.	24.1	Pool Fire	5.00E-07	Table 42 Scenarios for road tankers with an atmospheric tank, 3.14 Transport units, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
102			24.2	Explosión	5.00E-07		
103			24.3	Flash Fire	5.00E-07		
104			24.4	Derrame de producto	5.00E-07		
105	25		25.1	Pool Fire	4.00E-06		



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 99 de 164

ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
106		Fuga de Gasolina Regular por rotura de la manguera de recepción.	25.2	Explosión	4.00E-06	Table 50 Scenarios for loading activities, 3.15 Loading activities, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
107			25.3	Flash Fire	4.00E-06		
108			25.4	Derrame de producto	4.00E-06		
109	26	Fuga de Gasolina Regular a través de un orificio de diámetro efectivo igual al 10% del diámetro nominal en la manguera de recepción.	26.1	Jet Fire	4.00E-05	Table 50 Scenarios for loading activities, 3.15 Loading activities, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
110			26.2	Explosión	4.00E-05		
111			26.3	Flash Fire	4.00E-05		
112			26.4	Pool Fire	4.00E-05		
113			26.5	Derrame de producto	4.00E-05		
114	27	Fuga de Gasolina Regular debido a falla catastrófica de la bomba de recepción (P-08).	27.1	Pool Fire	1.00E-04	Table 35 Scenarios for centrifugal pumps and centrifugal compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
115			27.2	Explosión	1.00E-04		
116			27.3	Flash Fire	1.00E-04		
117			27.4	Derrame de producto	1.00E-04		
118	28	Fuga de Gasolina Regular a través de un orificio del 10% del diámetro nominal de la conexión más grande en la bomba	28.1	Jet Fire	4.40E-03	Table 35 Scenarios for centrifugal pumps and	Gasolina Regular
119			28.2	Explosión	4.40E-03		
120			28.3	Flash Fire	4.40E-03		
121			28.4	Pool Fire	4.40E-03		



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 100 de 164

ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
122		de recepción de Gasolina Regular (P-08).	28.5	Derrame de producto	4.40E-03	centrifugal compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
123	29	Liberación instantánea de todo el contenido de Gasolina Regular del tanque de recepción auxiliar (TK-03) del proceso.	29.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
124			29.2	Explosión	5.00E-06		
125			29.3	Flash Fire	5.00E-06		
126			29.4	Derrame de producto	5.00E-06		
127	30	Liberación de todo el contenido de Gasolina Regular en 10 min del tanque de recepción auxiliar (TK-03), en un flujo continuo y constante.	30.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
128			30.2	Explosión	5.00E-06		
129			30.3	Flash Fire	5.00E-06		
130			30.4	Derrame de producto	5.00E-06		
131	31	Continua liberación de Gasolina Regular desde un agujero de 10 mm del tanque de	31.1	Jet Fire	1.00E-04	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process	Gasolina Regular
132			31.2	Explosión	1.00E-04		
133			31.3	Flash Fire	1.00E-04		





	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 101 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
134		recepción auxiliar (TK-03).	31.4	Pool Fire	1.00E-04	vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
135			31.5	Derrame de producto	1.00E-04		
136	32	Fuga de Gasolina Regular debido a la rotura total de la tubería de recepción.	32.1	Pool Fire	3.00E-07	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
137			32.2	Explosión	3.00E-07		
138			32.3	Flash Fire	3.00E-07		
139			32.4	Derrame de producto	3.00E-07		
140	33	Fuga de Gasolina Regular a través de un agujero de 0.4" en la tubería de recepción de 4".	33.1	Jet Fire	2.00E-06	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
141			33.2	Explosión	2.00E-06		
142			33.3	Flash Fire	2.00E-06		
143			33.4	Pool Fire	2.00E-06		
144			33.4	Derrame de producto	2.00E-06		
Almacenamiento de Gasolina Regular							
145	34	Fuga de Gasolina Regular debido a la liberación instantánea de todo el contenido del tanque de almacenamiento TK-210.	34.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 17 Scenarios for single containment atmospheric storage tanks, 3.6 Atmospheric storage tanks, Reference Manual Bevi Risk Assessments	Gasolina Regular
146			34.2	Explosión	5.00E-06		
147			34.3	Flash Fire	5.00E-06		
148			34.4	Derrame de producto	5.00E-06		

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 102 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
						version 3.2 – Module C	
149	35	Fuga de Gasolina Regular debido a la liberación instantánea de todo el contenido del tanque de almacenamiento TK-220.	35.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 17 Scenarios for single containment atmospheric storage tanks, 3.6 Atmospheric storage tanks, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
150			35.2	Explosión	5.00E-06		
151			35.3	Flash Fire	5.00E-06		
152			35.4	Derrame de producto	5.00E-06		
153	36	Fuga de Gasolina Regular debido a la liberación de todo el contenido del tanque de almacenamiento TK-210 en 10 min, en un flujo continua y constante.	36.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 17 Scenarios for single containment atmospheric storage tanks, 3.6 Atmospheric storage tanks, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
154			36.2	Explosión	5.00E-06		
155			36.3	Flash Fire	5.00E-06		
156			36.4	Derrame de producto	5.00E-06		
157	37	Fuga de Gasolina Regular debido a la liberación de todo el contenido del tanque de almacenamiento TK-220 en 10 min, en un flujo continua y constante.	37.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 17 Scenarios for single containment atmospheric storage tanks, 3.6 Atmospheric storage tanks, Reference Manual Bevi	Gasolina Regular
158			37.2	Explosión	5.00E-06		
159			37.3	Flash Fire	5.00E-06		
160			37.4	Derrame de producto	5.00E-06		

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 103 de 164

ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
						Risk Assessments version 3.2 – Module C	
161	38	Fuga de Gasolina Regular debido a la liberación continua a través de un orificio de diámetro efectivo de 10 mm en el tanque de almacenamiento TK-210.	38.1	Jet Fire	1.00E-04	Table 17 Scenarios for single containment atmospheric storage tanks, 3.6 Atmospheric storage tanks, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
162			38.2	Explosión	1.00E-04		
163			38.3	Flash Fire	1.00E-04		
164			38.4	Pool Fire	1.00E-04		
165			38.5	Derrame de producto	1.00E-04		
166	39	Fuga de Gasolina Regular debido a la liberación continua a través de un orificio de diámetro efectivo de 10 mm en el tanque de almacenamiento TK-220.	39.1	Jet Fire	1.00E-04	Table 17 Scenarios for single containment atmospheric storage tanks, 3.6 Atmospheric storage tanks, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
167			39.2	Explosión	1.00E-04		
168			39.3	Flash Fire	1.00E-04		
169			39.4	Pool Fire	1.00E-04		
170			39.5	Derrame de producto	1.00E-04		
171	40	Falla de la integridad mecánica del tanque TK-210.	40.1	Pool Fire	7.35E-04	Frecuencia de falla calculado mediante FTA	Gasolina Regular
172			40.2	Explosión	7.35E-04		
173			40.3	Flash Fire	7.35E-04		
174			40.4	Derrame de producto	7.35E-04		
175	41	Falla de la integridad mecánica del tanque TK-220.	41.1	Pool Fire	7.35E-04	Frecuencia de falla calculado mediante FTA	Gasolina Regular
176			41.2	Explosión	7.35E-04		
177			41.3	Flash Fire	7.35E-04		



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 104 de 164

ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
178			41.4	Derrame de producto	7.35E-04		
179	42	Sobrellenado del tanque TK-210.	42.1	Pool Fire	3.00E-04	IOGP frequency from 4.1.3. Overfilling, REPORT 434-03, Ago 2022, RISK ASSESSMENT DATA DIRECTORY, Storage incident frequencies	Gasolina Regular
180			42.2	Explosión	3.00E-04		
181			42.3	Flash Fire	3.00E-04		
182			42.4	Derrame de producto	3.00E-04		
183	43	Sobrellenado del tanque TK-220.	43.1	Pool Fire	3.00E-04	IOGP frequency from 4.1.3. Overfilling, REPORT 434-03, Ago 2022, RISK ASSESSMENT DATA DIRECTORY, Storage incident frequencies	Gasolina Regular
184			43.2	Explosión	3.00E-04		
185			43.3	Flash Fire	3.00E-04		
186			43.4	Derrame de producto	3.00E-04		
187	44	Acumulación de vapores en el tanque TK-210.	44.1	Pool Fire	2.10E-05	IOGP Table 4.1: Summary of LASTFIRE Data for Ignited Releases, REPORT 434-03, Ago 2022, RISK ASSESSMENT DATA DIRECTORY, Storage incident frequencies PAG 19	Gasolina Regular



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 105 de 164

ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
188	45	Acumulación de vapores en el tanque TK-220.	45.1	Pool Fire	2.10E-05	IOGP Table 4.1: Summary of LASTFIRE Data for Ignited Releases, REPORT 434-03, Ago 2022, RISK ASSESSMENT DATA DIRECTORY, Storage incident frequencies PAG 19	Gasolina Regular
Despacho de Gasolina Regular							
189	46	Liberación instantánea de todo el contenido de la cisterna de Gasolina Regular durante la operación de recepción.	46.1	Pool Fire	1.00E-05	Table 42 Scenarios for road tankers with an atmospheric tank, 3.14 Transport units, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
190			46.2	Explosión	1.00E-05		
191			46.3	Flash Fire	1.00E-05		
192			46.4	Derrame de producto	1.00E-05		
193	47	Liberación de todo el contenido de Gasolina Regular desde la conexión más grande de la cisterna, durante la operación de despacho.	47.1	Pool Fire	5.00E-07	Table 42 Scenarios for road tankers with an atmospheric tank, 3.14 Transport units, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
194			47.2	Explosión	5.00E-07		
195			47.3	Flash Fire	5.00E-07		
196			47.4	Derrame de producto	5.00E-07		
197	48	Fuga de Gasolina Regular por ruptura	48.1	Pool Fire	3.00E-08	Table 50 Scenarios for	Gasolina Regular
198			48.2	Explosión	3.00E-08		





	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 106 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
199		del brazo de despacho.	48.3	Flash Fire	3.00E-08	loading activities, 3.15	
200			48.4	Derrame de producto	3.00E-08	Loading activities, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
201	49	Fuga de Gasolina Regular a través de un orificio de diámetro efectivo igual al 10% del diámetro nominal en el brazo de despacho.	49.1	Jet Fire	3.00E-07	Table 50 Scenarios for loading activities, 3.15 Loading activities, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
202			49.2	Explosión	3.00E-07		
203			49.3	Flash Fire	3.00E-07		
204			49.4	Pool Fire	3.00E-07		
205			49.5	Derrame de producto	3.00E-07		
206	50	Fuga de Gasolina Regular debido a falla catastrófica de las bombas de despacho (69-EB-02@03).	50.1	Pool Fire	1.00E-04	Table 35 Scenarios for centrifugal pumps and centrifugal compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
207			50.2	Explosión	1.00E-04		
208			50.3	Flash Fire	1.00E-04		
209			50.4	Derrame de producto	1.00E-04		
210	51	Fuga de Gasolina Regular a través de un orificio del 10% del diámetro nominal de la conexión más grande en las bombas de despacho de Gasolina Regular (69-EB-02@03).	51.1	Jet Fire	4.40E-03	Table 35 Scenarios for centrifugal pumps and centrifugal compressors, 3.11 Pumps and compressors,	Gasolina Regular
211			51.2	Explosión	4.40E-03		
212			51.3	Flash Fire	4.40E-03		
213			51.4	Pool Fire	4.40E-03		
214			51.5	Derrame de producto	4.40E-03		

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 107 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
						Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
215	52	Fuga de Gasolina Regular debido a la rotura total de la tubería de despacho.	52.1	Pool Fire	3.00E-07	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
216			52.2	Explosión	3.00E-07		
217			52.3	Flash Fire	3.00E-07		
218			52.4	Derrame de producto	3.00E-07		
219	53	Fuga de Gasolina Regular a través de un agujero de 0.4" en la tubería de despacho de 4".	53.1	Jet Fire	2.00E-06	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
220			53.2	Explosión	2.00E-06		
221			53.3	Flash Fire	2.00E-06		
222			53.4	Pool Fire	2.00E-06		
223			53.5	Derrame de producto	2.00E-06		
Sistemas de Drenaje de la gasolina regular							
224	54	Fuga de Gasolina Regular debido a falla catastrófica de la bomba (P-01B@02B).	54.1	Pool Fire	1.00E-04	Table 36 Scenarios for reciprocating pumps and reciprocating compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
225			54.2	Explosión	1.00E-04		
226			54.3	Flash Fire	1.00E-04		
227			54.4	Derrame de producto	1.00E-04		
228	55	Fuga de Gasolina Regular a través de	55.1	Jet Fire	4.40E-03	Table 36 Scenarios for	Gasolina Regular
229			55.2	Explosión	4.40E-03		

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 108 de 164

ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
230		un orificio del 10% del diámetro nominal de la conexión más grande en la bomba (P-01B@02B).	55.3	Flash Fire	4.40E-03	reciprocating pumps and reciprocating compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
231			55.4	Pool Fire	4.40E-03		
232			55.5	Derrame de producto	4.40E-03		
233	56	Fuga de Gasolina Regular debido a la rotura total de la tubería.	56.1	Pool Fire	1.00E-06	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
234			56.2	Explosión	1.00E-06		
235			56.3	Flash Fire	1.00E-06		
236			56.4	Derrame de producto	1.00E-06		
237	57	Fuga de Gasolina Regular a través de un agujero de 0.1" en la tubería de 1".	57.1	Jet Fire	5.00E-06	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Gasolina Regular
238			57.2	Explosión	5.00E-06		
239			57.3	Flash Fire	5.00E-06		
240			57.4	Pool Fire	5.00E-06		
241			57.4	Derrame de producto	5.00E-06		
Inyección de Aditivo de gasolina regular							
242	58	Fuga de Aditivo de Gasolina Regular debido a la liberación instantánea de todo el contenido del tanque de Aditivo de Gasolina Regular (TK-05).	58.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi	Aditivo de Gasolina Regular
243			58.2	Derrame de producto	5.00E-06		

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 109 de 164

ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
						Risk Assessments version 3.2 – Module C	
244	59	Fuga de Aditivo de Gasolina Regular debido a la liberación de todo el contenido del tanque de Aditivo de Gasolina Regular (TK-05) en 10 min, en un flujo continua y constante.	59.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Aditivo de Gasolina Regular
245			59.2	Derrame de producto	5.00E-06		
246	60	Fuga de Aditivo de Gasolina Regular debido a la liberación continua a través de un orificio de diámetro efectivo de 10 mm en el tanque de Aditivo de Gasolina Regular (TK-05).	60.1	Pool Fire	1.00E-04	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Aditivo de Gasolina Regular
247			60.2	Derrame de producto	1.00E-04		
248	61	Fuga de Aditivo de Gasolina Regular debido a falla catastrófica de la bomba (P-05).	61.1	Pool Fire	1.00E-04	Table 36 Scenarios for reciprocating pumps and reciprocating compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Aditivo de Gasolina Regular
249			61.2	Derrame de producto	1.00E-04		

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 110 de 164

ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
250	62	Fuga de Aditivo de Gasolina Regular a través de un orificio del 10% del diámetro nominal de la conexión más grande en la bomba (P-05).	62.1	Pool Fire	4.40E-03	Table 36 Scenarios for reciprocating pumps and reciprocating compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Aditivo de Gasolina Regular
251			62.2	Derrame de producto	4.40E-03		
252	63	Fuga de Aditivo de Gasolina Regular debido a la rotura total de la tubería de 1".	63.1	Pool Fire	1.00E-06	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Aditivo de Gasolina Regular
253			63.2	Derrame de producto	1.00E-06		
254	64	Fuga de Aditivo de Gasolina Regular a través de un agujero de 0.1" en la tubería de 1".	64.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Aditivo de Gasolina Regular
255			64.2	Derrame de producto	5.00E-06		

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.







	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 111 de 164

Tabla N° 37. Tabla de frecuencias de cada evento iniciador – Diésel



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
ESCENARIOS DE DIÉSEL B5							
Recepción de Diésel B5 (SKID -1)							
1	1	Liberación instantánea de todo el contenido de la cisterna de Diésel B5 durante la operación de recepción.	1.1	Pool Fire	1.00E-05	Table 42 Scenarios for road tankers with an atmospheric tank, 3.14 Transport units, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
2			1.2	Derrame de producto	1.00E-05		
3	2	Liberación de todo el contenido de Diésel B5 desde la conexión más grande de la cisterna, durante la operación de recepción.	2.1	Pool Fire	5.00E-07	Table 42 Scenarios for road tankers with an atmospheric tank, 3.14 Transport units, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
4			2.2	Derrame de producto	5.00E-07		
5	3	Fuga de Diésel B5 por rotura de la manguera de recepción.	3.1	Pool Fire	4.00E-06	Table 50 Scenarios for loading activities, 3.15 Loading activities, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
6			3.2	Derrame de producto	4.00E-06		
7	4	Fuga de Diésel B5 a través de un orificio de diámetro efectivo igual al 10% del	4.1	Pool Fire	4.00E-05	Table 50 Scenarios for loading activities, 3.15 Loading	Diésel B5
8			4.2	Derrame de producto	4.00E-05		

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 112 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
		diámetro nominal en la manguera de recepción.				activities, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
9	5	Fuga de Diésel B5 debido a falla catastrófica de la bomba de recepción (P-01A)	5.1	Pool Fire	1.00E-04	Table 35 Scenarios for centrifugal pumps and centrifugal compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
10			5.2	Derrame de producto	1.00E-04	Table 35 Scenarios for centrifugal pumps and centrifugal compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
11	6	Fuga de Diésel B5 a través de un orificio del 10% del diámetro nominal de la conexión más grande en la bomba de recepción (P-01A).	6.1	Pool Fire	4.40E-03	Table 35 Scenarios for centrifugal pumps and centrifugal compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
12			6.2	Derrame de producto	4.40E-03	Table 35 Scenarios for centrifugal pumps and centrifugal compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
13	7	Liberación instantánea de todo el contenido de Diésel B5 del desaireador (TK-01) del proceso.	7.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference	Diésel B5
14			7.2	Derrame de producto	5.00E-06	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference	

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 113 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
						Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
15	8	Liberación de todo el contenido de Diésel B5 en 10 min del desaireador (TK-01), en un flujo continuo y constante.	8.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
16			8.2	Derrame de producto	5.00E-06	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
17	9	Continua liberación de Diésel B5 desde un agujero del desaireador (TK-01).	9.1	Pool Fire	1.00E-04	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
18			9.2	Derrame de producto	1.00E-04	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
19	10	Fuga de Diésel B5 debido a la rotura total de la tubería de recepción.	10.1	Pool Fire	3.00E-07	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
20			10.2	Derrame de producto	3.00E-07	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
21	11	Fuga de Diésel B5 a través de un	11.1	Pool Fire	2.00E-06	Table 27 Scenarios for	Diésel B5

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 114 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
22		agujero de 0.4" en la tubería de recepción de 4".	11.2	Derrame de producto	2.00E-06	pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
Recepción de Diésel B5 (SKID -2)							
23	12	Liberación instantánea de todo el contenido de la cisterna de Diésel B5 durante la operación de recepción.	12.1	Pool Fire	1.00E-05	Table 42 Scenarios for road tankers with an atmospheric tank, 3.14 Transport units, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
24			12.2	Derrame de producto	1.00E-05		
25	13	Liberación de todo el contenido de Diésel B5 desde la conexión más grande de la cisterna, durante la operación de recepción.	13.1	Pool Fire	5.00E-07	Table 42 Scenarios for road tankers with an atmospheric tank, 3.14 Transport units, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
26			13.2	Derrame de producto	5.00E-07		
27	14	Fuga de Diésel B5 por rotura de la manguera de recepción.	14.1	Pool Fire	4.00E-06	Table 50 Scenarios for loading activities, 3.15 Loading activities, Reference Manual Bevi Risk Assessments	Diésel B5
28			14.2	Derrame de producto	4.00E-06		

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 115 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
						version 3.2 – Module C	
29	15	Fuga de Diésel B5 a través de un orificio de diámetro efectivo igual al 10% del diámetro nominal en la manguera de recepción.	15.1	Pool Fire	4.00E-05	Table 50 Scenarios for loading activities, 3.15 Loading activities, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
30			15.2	Derrame de producto	4.00E-05		
31	16	Fuga de Diésel B5 a través de un orificio de diámetro efectivo igual al 10% del diámetro nominal en la manguera de recepción (P-02A).	16.1	Pool Fire	1.00E-04	Table 35 Scenarios for centrifugal pumps and centrifugal compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
32			16.2	Derrame de producto	1.00E-04		
33	17	Fuga de Diésel B5 debido a falla catastrófica de la bomba de recepción (P-02A)	17.1	Pool Fire	4.40E-03	Table 35 Scenarios for centrifugal pumps and centrifugal compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
34			17.2	Derrame de producto	4.40E-03		

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 116 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
35	18	Liberación instantánea de todo el contenido de Diésel B5 del desaireador (TK-02) del proceso.	18.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
36			18.2	Derrame de producto	5.00E-06		
37	19	Liberación de todo el contenido de Diésel B5 en 10 min del desaireador (TK-02), en un flujo continuo y constante.	19.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
38			19.2	Derrame de producto	5.00E-06		
39	20	Continua liberación de Diésel B5 desde un agujero del desaireador (TK-02).	20.1	Pool Fire	1.00E-04	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
40			20.2	Derrame de producto	1.00E-04		
41	21	Fuga de Diésel B5 debido a la rotura total de la	21.1	Pool Fire	3.00E-07	Table 27 Scenarios for pipelines	Diésel B5

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 117 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
42		tubería de recepción.	21.2	Derrame de producto	3.00E-07	aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
43	22	Fuga de Diésel B5 a través de un agujero de 0.4" en la tubería de recepción de 4".	22.1	Pool Fire	2.00E-06	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
44			22.2	Derrame de producto	2.00E-06		
Caseta de electrobomba de Recepción de Diésel B5							
45	23	Liberación instantánea de todo el contenido de la cisterna de Diésel B5 durante la operación de recepción.	23.1	Pool Fire	1.00E-05	Table 42 Scenarios for road tankers with an atmospheric tank, 3.14 Transport units, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
46			23.2	Derrame de producto	1.00E-05		
47	24	Liberación de todo el contenido de Diésel B5 desde la conexión más grande de la cisterna, durante la operación de recepción.	24.1	Pool Fire	5.00E-07	Table 42 Scenarios for road tankers with an atmospheric tank, 3.14 Transport units, Reference Manual Bevi Risk	Diésel B5
48			24.2	Derrame de producto	5.00E-07		

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 118 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
						Assessments version 3.2 – Module C	
49	25	Fuga de Diésel B5 por rotura de la manguera de recepción.	25.1	Pool Fire	4.00E-06	Table 50 Scenarios for loading activities, 3.15 Loading activities, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
50			25.2	Derrame de producto	4.00E-06		
51	26	Fuga de Diésel B5 a través de un orificio de diámetro efectivo igual al 10% del diámetro nominal en la manguera de recepción.	26.1	Pool Fire	4.00E-05	Table 50 Scenarios for loading activities, 3.15 Loading activities, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
52			26.2	Derrame de producto	4.00E-05		
53	27	Fuga de Diésel B5 a través de un orificio de diámetro efectivo igual al 10% del diámetro nominal en la manguera de recepción (P-08).	27.1	Pool Fire	1.00E-04	Table 35 Scenarios for centrifugal pumps and centrifugal compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
54			27.2	Derrame de producto	1.00E-04		
55	28	Fuga de Diésel B5 debido a falla catastrófica de la	28.1	Pool Fire	4.40E-03	Table 35 Scenarios for centrifugal	Diésel B5

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 119 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
56		bomba de recepción (P-08)	28.2	Derrame de producto	4.40E-03	pumps and centrifugal compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
57	29	Liberación instantánea de todo el contenido de Diésel B5 del tanque (TK-03) del proceso.	29.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
58			29.2	Derrame de producto	5.00E-06	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
59	30	Liberación de todo el contenido de Diésel B5 en 10 min del tanque (TK-03), en un flujo continuo y constante.	30.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
60			30.2	Derrame de producto	5.00E-06	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
61	31	Continua liberación de Diésel B5 desde un agujero del tanque (TK-03).	31.1	Pool Fire	1.00E-04	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process	Diésel B5
62			31.2	Derrame de producto	1.00E-04	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process	

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 120 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
						vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
63	32	Fuga de Diésel B5 debido a la rotura total de la tubería de recepción.	32.1	Pool Fire	3.00E-07	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
64			32.2	Derrame de producto	3.00E-07	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
65	33	Fuga de Diésel B5 a través de un agujero de 0.4" en la tubería de recepción de 4".	33.1	Pool Fire	2.00E-06	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
66			33.2	Derrame de producto	2.00E-06	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
Almacenamiento de Diésel B5							
67	34	Fuga de Diésel B5 debido a la liberación instantánea de todo el contenido del tanque de almacenamiento (TK-240).	34.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 17 Scenarios for single containment atmospheric storage tanks, 3.6 Atmospheric storage tanks, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
68			34.2	Derrame de producto	5.00E-06	Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 121 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
69	35	Fuga de Diésel B5 debido a la liberación de todo el contenido del tanque de almacenamiento (TK-240) en 10 min, en un flujo continua y constante.	35.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 17 Scenarios for single containment atmospheric storage tanks, 3.6 Atmospheric storage tanks, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
70			35.2	Derrame de producto	5.00E-06		
71	36	Fuga de Diésel B5 debido a la liberación continua a través de un orificio de diámetro efectivo de 10 mm en el tanque de almacenamiento (TK-240).	36.1	Pool Fire	1.00E-04	Table 17 Scenarios for single containment atmospheric storage tanks, 3.6 Atmospheric storage tanks, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
72			36.2	Derrame de producto	1.00E-04		
73	37	Falla de la integridad mecánica del tanque (TK-240)	37.1	Pool Fire	5.47E-04	Frecuencia de falla calculado mediante FTA	Diésel B5
74			37.2	Derrame de producto	5.47E-04		
75	38	Sobrellenado del tanque (TK-240)	38.1	Pool Fire	3.00E-04	IOGP frequency from 4.1.3. Overfilling, REPORT 434-03, Ago 2022, RISK ASSESSMENT	Diésel B5
76			38.2	Derrame de producto	3.00E-04		

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 122 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
						DATA DIRECTORY, Storage incident frequencies	
77	39	Acumulación de vapores en el tanque (TK-240)	39.1	Pool Fire	2.10E-05	IOGP Table 4.1: Summary of LASTFIRE Data for Ignited Releases, REPORT 434-03, Ago 2022, RISK ASSESSMENT DATA DIRECTORY, Storage incident frequencies PAG 19	Diésel B5
Despacho de Diésel B5							
78	40	Liberación instantánea de todo el contenido de la cisterna durante la operación de despacho.	40.1	Pool Fire	1.00E-05	Table 42 Scenarios for road tankers with an atmospheric tank, 3.14 Transport units, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
79			40.2	Derrame de producto	1.00E-05		
80	41	Liberación de todo el contenido de Diésel B5 desde la conexión más grande de la cisterna, durante la operación de despacho.	41.1	Pool Fire	5.00E-07	Table 42 Scenarios for road tankers with an atmospheric tank, 3.14 Transport units, Reference Manual Bevi Risk Assessments	Diésel B5
81			41.2	Derrame de producto	5.00E-07		

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 123 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
						version 3.2 – Module C	
82	42	Fuga de Diésel B5 por ruptura del brazo de despacho.	42.1	Pool Fire	3.00E-08	Table 50 Scenarios for loading activities, 3.15 Loading activities, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
83			42.2	Derrame de producto	3.00E-08		
84	43	Fuga de Diésel B5 a través de un orificio de diámetro efectivo igual al 10% del diámetro nominal en el brazo de despacho.	43.1	Pool Fire	3.00E-07	Table 50 Scenarios for loading activities, 3.15 Loading activities, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
85			43.2	Derrame de producto	3.00E-07		
86	44	Fuga de Diésel B5 debido a falla catastrófica de la bomba de despacho (69-EB-01/ 69-EB-12).	44.1	Pool Fire	1.00E-04	Table 35 Scenarios for centrifugal pumps and centrifugal compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
87			44.2	Derrame de producto	1.00E-04		
88	45	Fuga de Diésel B5 a través de un orificio del 10%	45.1	Pool Fire	4.40E-03	Table 35 Scenarios for centrifugal	Diésel B5

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 124 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
89		del diámetro nominal de la conexión más grande en la bomba de despacho de Diésel B5 (69-EB-01/ 69-EB-12).	45.2	Derrame de producto	4.40E-03	pumps and centrifugal compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
90	46	Fuga de Diésel B5 debido a la rotura total de la tubería de despacho.	46.1	Pool Fire	3.00E-07	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
91			46.2	Derrame de producto	3.00E-07		
92	47	Fuga de Diésel B5 a través de un agujero de 0.4" en la tubería de despacho de 4".	47.1	Pool Fire	2.00E-06	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
93			47.2	Derrame de producto	2.00E-06		
Sistemas de Drenaje							
94	48	Fuga de Diésel B5 debido a falla catastrófica de la bomba (P-01B@02B).	48.1	Pool Fire	1.00E-04	Table 36 Scenarios for reciprocating pumps and reciprocating compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi	Diésel B5
95			48.2	Derrame de producto	1.00E-04		

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 125 de 164

ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
						Risk Assessments version 3.2 – Module C	
96	49	Fuga de Diésel B5 a través de un orificio del 10% del diámetro nominal de la conexión más grande en la bomba (P-01B@02B).	49.1	Pool Fire	4.40E-03	Table 36 Scenarios for reciprocating pumps and reciprocating compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
97			49.2	Derrame de producto	4.40E-03		
98	50	Fuga de Diésel B5 debido a la rotura total de la tubería.	50.1	Pool Fire	1.00E-06	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
99			50.2	Derrame de producto	1.00E-06		
100	51	Fuga de Diésel B5 a través de un agujero de 0.1" en la tubería de 1".	51.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Diésel B5
101			51.2	Derrame de producto	5.00E-06		
Inyección de Aditivo de Diésel B5							
102	52	Fuga de Aditivo de Diésel B5 debido a la	52.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 31 Scenarios for reactor vessels	Aditivo de Diésel B5



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 126 de 164

ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
103		liberación instantánea de todo el contenido del tanque (TK-04).	52.2	Derrame de producto	5.00E-06	and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
104	53	Fuga de Aditivo de Diésel B5 debido a la liberación de todo el contenido del tanque (TK-04) en 10 min, en un flujo continua y constante.	53.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Aditivo de Diésel B5
105			53.2	Derrame de producto	5.00E-06		
106	54	Fuga de Aditivo de Diésel B5 debido a la liberación continua a través de un orificio de diámetro efectivo de 10 mm en el tanque (TK-04).	54.1	Pool Fire	1.00E-04	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Aditivo de Diésel B5
107			54.2	Derrame de producto	1.00E-04		
108	55	Fuga de Aditivo de Diésel B5 debido a falla catastrófica de la bomba (P-04)	55.1	Pool Fire	1.00E-04	Table 36 Scenarios for reciprocating pumps and reciprocating compressors, 3.11 Pumps and	Aditivo de Diésel B5
109			55.2	Derrame de producto	1.00E-04		

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 127 de 164

ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR (FUENTE BIBLIOGRÁFICA) (A)	REFERENCIA DE LA FRECUENCIA DEL EVENTO INICIADOR	SUSTANCIA
						compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	
110	56	Fuga de Aditivo de Diésel B5 a través de un orificio del 10% del diámetro nominal de la conexión más grande en la bomba (P-04)	56.1	Pool Fire	4.40E-03	Table 36 Scenarios for reciprocating pumps and reciprocating compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Aditivo de Diésel B5
111			56.2	Derrame de producto	4.40E-03		
112	57	Fuga de Aditivo de Diésel B5 debido a la rotura total de la tubería de 1".	57.1	Pool Fire	1.00E-06	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Aditivo de Diésel B5
113			57.2	Derrame de producto	1.00E-06		
114	58	Fuga de Aditivo de Diésel B5 a través de un agujero de 0.1" en la tubería de 1".	58.1	Pool Fire	5.00E-06	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C	Aditivo de Diésel B5
115			58.2	Derrame de producto	5.00E-06		



Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 128 de 164



7.4.2. Resultados de las frecuencias de ocurrencia de cada evento no deseado

Tabla N° 38. Tabla resumen de las frecuencias calculadas de cada evento final – Gasolina



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO FINAL (F)	SUSTANCIA
ESCENARIOS DE GASOLINA REGULAR						
Recepción de Gasolina Regular (SKID -1)						
1	1	Liberación instantánea de todo el contenido de la cisterna de Gasolina Regular durante la operación de recepción.	1.1	Pool Fire	6.50E-07	Gasolina Regular
2			1.2	Explosión	3.50E-06	
3			1.3	Flash Fire	5.25E-06	
4			1.4	Derrame de producto	6.08E-07	
5	2	Liberación de todo el contenido de Gasolina Regular desde la conexión más grande de la cisterna, durante la operación de recepción.	2.1	Pool Fire	3.25E-08	Gasolina Regular
6			2.2	Explosión	1.75E-07	
7			2.3	Flash Fire	2.62E-07	
8			2.4	Derrame de producto	3.04E-08	
9	3	Fuga de Gasolina Regular por rotura de la manguera de recepción.	3.1	Pool Fire	3.16E-04	Gasolina Regular
10			3.2	Explosión	1.70E-03	
11			3.3	Flash Fire	2.55E-03	
12			3.4	Derrame de producto	2.96E-04	
13	4	Fuga de Gasolina Regular a través de un orificio de diámetro efectivo igual al 10% del diámetro nominal en la manguera de recepción.	4.1	Jet Fire	3.16E-03	Gasolina Regular
14			4.2	Explosión	1.70E-02	
15			4.3	Flash Fire	2.55E-02	
16			4.4	Pool Fire	2.55E-02	
17			4.5	Derrame de producto	2.96E-03	
18	5	Fuga de Gasolina Regular debido a falla catastrófica de la bomba de recepción (P-01A).	5.1	Pool Fire	6.50E-06	Gasolina Regular
19			5.2	Explosión	3.50E-05	
20			5.3	Flash Fire	5.25E-05	
21			5.4	Derrame de producto	6.08E-06	
22	6	Fuga de Gasolina Regular a través de un orificio del 10% del diámetro nominal de la conexión más grande en la bomba de recepción de Gasolina Regular (P-01A).	6.1	Jet Fire	2.86E-04	Gasolina Regular
23			6.2	Explosión	1.54E-03	
24			6.3	Flash Fire	2.31E-03	
25			6.4	Pool Fire	2.31E-03	
26			6.5	Derrame de producto	2.67E-04	
27	7	Liberación instantánea de todo el contenido de Gasolina Regular del desaireador (TK-01) del proceso.	7.1	Pool Fire	3.25E-07	Gasolina Regular
28			7.2	Explosión	1.75E-06	
29			7.3	Flash Fire	2.62E-06	
30			7.4	Derrame de producto	3.04E-07	

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 129 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO FINAL (F)	SUSTANCIA
31	8	Liberación de todo el contenido de Gasolina Regular en 10 min del desaireador (TK-01), en un flujo continuo y constante.	8.1	Pool Fire	3.25E-07	Gasolina Regular
32			8.2	Explosión	1.75E-06	
33			8.3	Flash Fire	2.62E-06	
34			8.4	Derrame de producto	3.04E-07	
35	9	Continua liberación de Gasolina Regular desde un agujero de 10 mm del desaireador (TK-01).	9.1	Pool Fire	6.50E-06	Gasolina Regular
36			9.2	Explosión	3.50E-05	
37			9.3	Flash Fire	5.25E-05	
38			9.4	Pool Fire	5.25E-05	
39			9.5	Derrame de producto	6.08E-06	
40	10	Fuga de Gasolina Regular debido a la rotura total de la tubería de recepción.	10.1	Pool Fire	1.60E-06	Gasolina Regular
41			10.2	Explosión	8.61E-06	
42			10.3	Flash Fire	1.29E-05	
43			10.4	Derrame de producto	1.50E-06	
44	11	Fuga de Gasolina Regular a través de un agujero de 0.4" en la tubería de recepción de 4".	11.1	Jet Fire	1.07E-05	Gasolina Regular
45			11.2	Explosión	5.74E-05	
46			11.3	Flash Fire	8.61E-05	
47			11.4	Pool Fire	8.61E-05	
48			11.5	Derrame de producto	9.97E-06	
Recepción de Gasolina Regular (SKID -2)						
49	12	Liberación instantánea de todo el contenido de la cisterna de Gasolina Regular durante la operación de recepción.	12.1	Pool Fire	6.50E-07	Gasolina Regular
50			12.2	Explosión	3.50E-06	
51			12.3	Flash Fire	5.25E-06	
52			12.4	Derrame de producto	6.08E-07	
53	13	Liberación de todo el contenido de Gasolina Regular desde la conexión más grande de la cisterna, durante la operación de recepción.	13.1	Pool Fire	3.25E-08	Gasolina Regular
54			13.2	Explosión	1.75E-07	
55			13.3	Flash Fire	2.62E-07	
56			13.4	Derrame de producto	3.04E-08	
57	14	Fuga de Gasolina Regular por rotura de la manguera de recepción.	14.1	Pool Fire	3.16E-04	Gasolina Regular
58			14.2	Explosión	1.70E-03	
59			14.3	Flash Fire	2.55E-03	
60			14.4	Derrame de producto	2.96E-04	
61	15	Fuga de Gasolina Regular a través de un orificio de diámetro efectivo igual al 10% del diámetro nominal en la manguera de recepción.	15.1	Jet Fire	3.16E-03	Gasolina Regular
62			15.2	Explosión	1.70E-02	
63			15.3	Flash Fire	2.55E-02	
64			15.4	Pool Fire	2.55E-02	
65			15.5	Derrame de producto	2.96E-03	

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 130 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO FINAL (F)	SUSTANCIA
66	16	Fuga de Gasolina Regular debido a falla catastrófica de la bomba de recepción (P-02A).	16.1	Pool Fire	6.50E-06	Gasolina Regular
67			16.2	Explosión	3.50E-05	
68			16.3	Flash Fire	5.25E-05	
69			16.4	Derrame de producto	6.08E-06	
70	17	Fuga de Gasolina Regular a través de un orificio del 10% del diámetro nominal de la conexión más grande en la bomba de recepción de Gasolina Regular (P-02A).	17.1	Jet Fire	2.86E-04	Gasolina Regular
71			17.2	Explosión	1.54E-03	
72			17.3	Flash Fire	2.31E-03	
73			17.4	Pool Fire	2.31E-03	
74			17.5	Derrame de producto	2.67E-04	
75	18	Liberación instantánea de todo el contenido de Gasolina Regular del desaireador (TK-02) del proceso.	18.1	Pool Fire	3.25E-07	Gasolina Regular
76			18.2	Explosión	1.75E-06	
77			18.3	Flash Fire	2.62E-06	
78			18.4	Derrame de producto	3.04E-07	
79	19	Liberación de todo el contenido de Gasolina Regular en 10 min del desaireador (TK-02), en un flujo continuo y constante.	19.1	Pool Fire	3.25E-07	Gasolina Regular
80			19.2	Explosión	1.75E-06	
81			19.3	Flash Fire	2.62E-06	
82			19.4	Derrame de producto	3.04E-07	
83	20	Continua liberación de Gasolina Regular desde un agujero de 10 mm del desaireador (TK-02).	20.1	Jet Fire	6.50E-06	Gasolina Regular
84			20.2	Explosión	3.50E-05	
85			20.3	Flash Fire	5.25E-05	
86			20.4	Pool Fire	5.25E-05	
87			20.5	Derrame de producto	6.08E-06	
88	21	Fuga de Gasolina Regular debido a la rotura total de la tubería de recepción.	21.1	Pool Fire	1.82E-06	Gasolina Regular
89			21.2	Explosión	9.81E-06	
90			21.3	Flash Fire	1.47E-05	
91			21.4	Derrame de producto	1.70E-06	
92	22	Fuga de Gasolina Regular a través de un agujero de 0.4" en la tubería de recepción de 4".	22.1	Jet Fire	1.22E-05	Gasolina Regular
93			22.2	Explosión	6.54E-05	
94			22.3	Flash Fire	9.81E-05	
95			22.4	Pool Fire	9.81E-05	
96			22.5	Derrame de producto	1.14E-05	
Caseta de electrobomba de Recepción de Gasolina Regular						
97	23	Liberación instantánea de todo el contenido de la cisterna de Gasolina Regular durante la operación de recepción.	23.1	Pool Fire	6.50E-07	Gasolina Regular
98			23.2	Explosión	3.50E-06	
99			23.3	Flash Fire	5.25E-06	
100			23.4	Derrame de producto	6.08E-07	

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 131 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO FINAL (F)	SUSTANCIA
101	24	Liberación de todo el contenido de Gasolina Regular desde la conexión más grande de la cisterna, durante la operación de recepción.	24.1	Pool Fire	3.25E-08	Gasolina Regular
102			24.2	Explosión	1.75E-07	
103			24.3	Flash Fire	2.62E-07	
104			24.4	Derrame de producto	3.04E-08	
105	25	Fuga de Gasolina Regular por rotura de la manguera de recepción.	25.1	Pool Fire	3.16E-04	Gasolina Regular
106			25.2	Explosión	1.70E-03	
107			25.3	Flash Fire	2.55E-03	
108			25.4	Derrame de producto	2.96E-04	
109	26	Fuga de Gasolina Regular a través de un orificio de diámetro efectivo igual al 10% del diámetro nominal en la manguera de recepción.	26.1	Jet Fire	3.16E-03	Gasolina Regular
110			26.2	Explosión	1.70E-02	
111			26.3	Flash Fire	2.55E-02	
112			26.4	Pool Fire	2.55E-02	
113			26.5	Derrame de producto	2.96E-03	
114	27	Fuga de Gasolina Regular debido a falla catastrófica de la bomba de recepción (P-08).	27.1	Pool Fire	6.50E-06	Gasolina Regular
115			27.2	Explosión	3.50E-05	
116			27.3	Flash Fire	5.25E-05	
117			27.4	Derrame de producto	6.08E-06	
118	28	Fuga de Gasolina Regular a través de un orificio del 10% del diámetro nominal de la conexión más grande en la bomba de recepción de Gasolina Regular (P-08).	28.1	Jet Fire	2.86E-04	Gasolina Regular
119			28.2	Explosión	1.54E-03	
120			28.3	Flash Fire	2.31E-03	
121			28.4	Pool Fire	2.31E-03	
122			28.5	Derrame de producto	2.67E-04	
123	29	Liberación instantánea de todo el contenido de Gasolina Regular del tanque de recepción auxiliar (TK-03) del proceso.	29.1	Pool Fire	3.25E-07	Gasolina Regular
124			29.2	Explosión	1.75E-06	
125			29.3	Flash Fire	2.62E-06	
126			29.4	Derrame de producto	3.04E-07	
127	30	Liberación de todo el contenido de Gasolina Regular en 10 min del tanque de recepción auxiliar (TK-03), en un flujo continuo y constante.	30.1	Pool Fire	3.25E-07	Gasolina Regular
128			30.2	Explosión	1.75E-06	
129			30.3	Flash Fire	2.62E-06	
130			30.4	Derrame de producto	3.04E-07	
131	31	Continua liberación de Gasolina Regular desde un agujero de 10 mm del tanque de recepción auxiliar (TK-03).	31.1	Jet Fire	6.50E-06	Gasolina Regular
132			31.2	Explosión	3.50E-05	
133			31.3	Flash Fire	5.25E-05	
134			31.4	Pool Fire	5.25E-05	
135			31.5	Derrame de producto	6.08E-06	

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 132 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO FINAL (F)	SUSTANCIA
136	32	Fuga de Gasolina Regular debido a la rotura total de la tubería de recepción.	32.1	Pool Fire	3.66E-06	Gasolina Regular
137			32.2	Explosión	1.97E-05	
138			32.3	Flash Fire	2.96E-05	
139			32.4	Derrame de producto	3.43E-06	
140	33	Fuga de Gasolina Regular a través de un agujero de 0.4" en la tubería de recepción de 4".	33.1	Jet Fire	2.44E-05	Gasolina Regular
141			33.2	Explosión	1.31E-04	
142			33.3	Flash Fire	1.97E-04	
143			33.4	Pool Fire	1.97E-04	
144			33.4	Derrame de producto	2.28E-05	
Almacenamiento de Gasolina Regular						
145	34	Fuga de Gasolina Regular debido a la liberación instantánea de todo el contenido del tanque de almacenamiento TK-210.	34.1	Pool Fire	3.25E-07	Gasolina Regular
146			34.2	Explosión	1.75E-06	
147			34.3	Flash Fire	2.62E-06	
148			34.4	Derrame de producto	3.04E-07	
149	35	Fuga de Gasolina Regular debido a la liberación instantánea de todo el contenido del tanque de almacenamiento TK-220.	35.1	Pool Fire	3.25E-07	Gasolina Regular
150			35.2	Explosión	1.75E-06	
151			35.3	Flash Fire	2.62E-06	
152			35.4	Derrame de producto	3.04E-07	
153	36	Fuga de Gasolina Regular debido a la liberación de todo el contenido del tanque de almacenamiento TK-210 en 10 min, en un flujo continua y constante.	36.1	Pool Fire	3.25E-07	Gasolina Regular
154			36.2	Explosión	1.75E-06	
155			36.3	Flash Fire	2.62E-06	
156			36.4	Derrame de producto	3.04E-07	
157	37	Fuga de Gasolina Regular debido a la liberación de todo el contenido del tanque de almacenamiento TK-220 en 10 min, en un flujo continua y constante.	37.1	Pool Fire	3.25E-07	Gasolina Regular
158			37.2	Explosión	1.75E-06	
159			37.3	Flash Fire	2.62E-06	
160			37.4	Derrame de producto	3.04E-07	
161	38	Fuga de Gasolina Regular debido a la liberación continua a través de un orificio de diámetro efectivo de 10 mm en el tanque de almacenamiento TK-210.	38.1	Jet Fire	6.50E-06	Gasolina Regular
162			38.2	Explosión	3.50E-05	
163			38.3	Flash Fire	5.25E-05	
164			38.4	Pool Fire	5.25E-05	
165			38.5	Derrame de producto	6.08E-06	
166	39	Fuga de Gasolina Regular debido a la liberación continua a través de un orificio de diámetro efectivo de 10 mm en	39.1	Jet Fire	6.50E-06	Gasolina Regular
167			39.2	Explosión	3.50E-05	
168			39.3	Flash Fire	5.25E-05	
169			39.4	Pool Fire	5.25E-05	

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 133 de 164

ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO FINAL (F)	SUSTANCIA
170		el tanque de almacenamiento TK-220.	39.5	Derrame de producto	6.08E-06	
171	40	Falla de la integridad mecánica del tanque TK-210.	40.1	Pool Fire	4.78E-05	Gasolina Regular
172			40.2	Explosión	2.57E-04	
173			40.3	Flash Fire	3.86E-04	
174			40.4	Derrame de producto	4.47E-05	
175	41	Falla de la integridad mecánica del tanque TK-220.	41.1	Pool Fire	4.78E-05	Gasolina Regular
176			41.2	Explosión	2.57E-04	
177			41.3	Flash Fire	3.86E-04	
178			41.4	Derrame de producto	4.47E-05	
179	42	Sobrellenado del tanque TK-210.	42.1	Pool Fire	1.95E-05	Gasolina Regular
180			42.2	Explosión	1.05E-04	
181			42.3	Flash Fire	1.57E-04	
182			42.4	Derrame de producto	1.82E-05	
183	43	Sobrellenado del tanque TK-220.	43.1	Pool Fire	1.95E-05	Gasolina Regular
184			43.2	Explosión	1.05E-04	
185			43.3	Flash Fire	1.57E-04	
186			43.4	Derrame de producto	1.82E-05	
187	44	Acumulación de vapores en el tanque TK-210.	44.1	Pool Fire	2.10E-05	Gasolina Regular
188	45	Acumulación de vapores en el tanque TK-220.	45.1	Pool Fire	2.10E-05	Gasolina Regular
Despacho de Gasolina Regular						
189	46	Liberación instantánea de todo el contenido de la cisterna de Gasolina Regular durante la operación de recepción.	46.1	Pool Fire	6.50E-07	Gasolina Regular
190			46.2	Explosión	3.50E-06	
191			46.3	Flash Fire	5.25E-06	
192			46.4	Derrame de producto	6.08E-07	
193	47	Liberación de todo el contenido de Gasolina Regular desde la conexión más grande de la cisterna, durante la operación de despacho.	47.1	Pool Fire	3.25E-08	Gasolina Regular
194			47.2	Explosión	1.75E-07	
195			47.3	Flash Fire	2.62E-07	
196			47.4	Derrame de producto	3.04E-08	
197	48	Fuga de Gasolina Regular por ruptura del brazo de despacho.	48.1	Pool Fire	3.56E-06	Gasolina Regular
198			48.2	Explosión	1.91E-05	
199			48.3	Flash Fire	2.87E-05	
200			48.4	Derrame de producto	3.33E-06	
201	49	Fuga de Gasolina Regular a través de un orificio de	49.1	Jet Fire	3.56E-05	Gasolina Regular
202			49.2	Explosión	1.91E-04	

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 134 de 164



ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO FINAL (F)	SUSTANCIA
203		diámetro efectivo igual al 10% del diámetro nominal en el brazo de despacho.	49.3	Flash Fire	2.87E-04	
204			49.4	Pool Fire	2.87E-04	
205			49.5	Derrame de producto	3.33E-05	
206	50	Fuga de Gasolina Regular debido a falla catastrófica de las bombas de despacho (69-EB-02@03).	50.1	Pool Fire	1.30E-05	Gasolina Regular
207			50.2	Explosión	6.99E-05	
208			50.3	Flash Fire	1.05E-04	
209			50.4	Derrame de producto	1.22E-05	
210	51	Fuga de Gasolina Regular a través de un orificio del 10% del diámetro nominal de la conexión más grande en las bombas de despacho de Gasolina Regular (69-EB-02@03).	51.1	Jet Fire	5.72E-04	Gasolina Regular
211			51.2	Explosión	3.08E-03	
212			51.3	Flash Fire	4.62E-03	
213			51.4	Pool Fire	4.62E-03	
214			51.5	Derrame de producto	5.35E-04	
215	52	Fuga de Gasolina Regular debido a la rotura total de la tubería de despacho.	52.1	Pool Fire	3.20E-06	Gasolina Regular
216			52.2	Explosión	1.72E-05	
217			52.3	Flash Fire	2.59E-05	
218			52.4	Derrame de producto	3.00E-06	
219	53	Fuga de Gasolina Regular a través de un agujero de 0.4" en la tubería de despacho de 4".	53.1	Jet Fire	2.14E-05	Gasolina Regular
220			53.2	Explosión	1.15E-04	
221			53.3	Flash Fire	1.72E-04	
222			53.4	Pool Fire	1.72E-04	
223			53.5	Derrame de producto	2.00E-05	
Sistemas de Drenaje de la gasolina regular						
224	54	Fuga de Gasolina Regular debido a falla catastrófica de la bomba (P-01B@02B).	54.1	Pool Fire	1.30E-05	Gasolina Regular
225			54.2	Explosión	6.99E-05	
226			54.3	Flash Fire	1.05E-04	
227			54.4	Derrame de producto	1.22E-05	
228	55	Fuga de Gasolina Regular a través de un orificio del 10% del diámetro nominal de la conexión más grande en la bomba (P-01B@02B).	55.1	Jet Fire	5.72E-04	Gasolina Regular
229			55.2	Explosión	3.08E-03	
230			55.3	Flash Fire	4.62E-03	
231			55.4	Pool Fire	4.62E-03	
232			55.5	Derrame de producto	5.35E-04	
233	56	Fuga de Gasolina Regular debido a la rotura total de la tubería.	56.1	Pool Fire	9.79E-07	Gasolina Regular
234			56.2	Explosión	5.27E-06	
235			56.3	Flash Fire	7.90E-06	
236			56.4	Derrame de producto	9.15E-07	
237	57		57.1	Jet Fire	4.90E-06	

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 135 de 164

ESCENARIO	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		FRECUENCIA DEL EVENTO FINAL (F)	SUSTANCIA
238		Fuga de Gasolina Regular a través de un agujero de 0.1" en la tubería de 1".	57.2	Explosión	2.63E-05	Gasolina Regular
239			57.3	Flash Fire	3.95E-05	
240			57.4	Pool Fire	3.95E-05	
241			57.4	Derrame de producto	4.58E-06	
Inyección de Aditivo de gasolina regular						
242	58	Fuga de Aditivo de Gasolina Regular debido a la liberación instantánea de todo el contenido del tanque de Aditivo de Gasolina Regular (TK-05).	58.1	Pool Fire	5.00E-08	Aditivo de Gasolina Regular
243			58.2	Derrame de producto	4.95E-06	
244	59	Fuga de Aditivo de Gasolina Regular debido a la liberación de todo el contenido del tanque de Aditivo de Gasolina Regular (TK-05) en 10 min, en un flujo continua y constante.	59.1	Pool Fire	5.00E-08	Aditivo de Gasolina Regular
245			59.2	Derrame de producto	4.95E-06	
246	60	Fuga de Aditivo de Gasolina Regular debido a la liberación continua a través de un orificio de diámetro efectivo de 10 mm en el tanque de Aditivo de Gasolina Regular (TK-05).	60.1	Pool Fire	1.00E-06	Aditivo de Gasolina Regular
247			60.2	Derrame de producto	9.90E-05	
248	61	Fuga de Aditivo de Gasolina Regular debido a falla catastrófica de la bomba (P-05).	61.1	Pool Fire	1.00E-06	Aditivo de Gasolina Regular
249			61.2	Derrame de producto	9.90E-05	
250	62	Fuga de Aditivo de Gasolina Regular a través de un orificio del 10% del diámetro nominal de la conexión más grande en la bomba (P-05).	62.1	Pool Fire	4.40E-05	Aditivo de Gasolina Regular
251			62.2	Derrame de producto	4.36E-03	
252	63	Fuga de Aditivo de Gasolina Regular debido a la rotura total de la tubería de 1".	63.1	Pool Fire	3.34E-07	Aditivo de Gasolina Regular
253			63.2	Derrame de producto	3.30E-05	
254	64	Fuga de Aditivo de Gasolina Regular a través de un agujero de 0.1" en la tubería de 1".	64.1	Pool Fire	1.67E-06	Aditivo de Gasolina Regular
255			64.2	Derrame de producto	1.65E-04	

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 136 de 164

7.5. Determinar valores de frecuencia del incidente peligroso o falla global de un sistema

Para que suceda una falla global del sistema, está se daría en el caso de que suceda un evento no deseado múltiple al mismo instante.

El criterio utilizado para confirmar o descartar el escalado del fuego a tanques vecinos fue tomado del Análisis cuantitativo de riesgos (ACR), considerando el valor máximo de radiación neta incidente sobre tanques vecinos, se ha descartado la posibilidad de que el fuego se propague por efecto dominó.

Se han considerado los casos en que los tanques vecinos reciban radiación mayor a 12.6 KW/m², pudiendo generar estrés térmico con posible falla estructural en el acero, sin embargo, en ningún escenario los tanques llegan a recibir una radiación superior a 31.5 KW/m², valor en que se podría producir el colapso del tanque.

Si llegarán a suceder estos eventos, la probabilidad de ocurrencia sería la multiplicación de sus frecuencias correspondientes.

Cálculo de probabilidad de falla global:



Incendio catastrófico de tanques TK-210, TK-220 y TK-24

Probabilidad= Frecuencia (TK-210)x Frecuencia (TK-220)x Frecuencia (TK-410)

Probabilidad= $2.10 \times 10^{-5} \times 2.10 \times 10^{-5} \times 2.10 \times 10^{-7}$

Tabla N° 39: Probabilidad de falla global

N°	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		PROBABILIDAD (AÑO-1)	CATEGORÍA	VALOR DE FRECUENCIA
1	39	Acumulación de vapores en el tanque (TK-240)	39.1	Pool Fire	2.1×10^{-7}	6	Extremadamente remota, según PROA1 -464 de PETROPERÚ S.A.
2	44	Acumulación de vapores en el tanque TK-210.	44.1	Pool Fire	2.10×10^{-5}	5	Remota, según PROA1 -464 de PETROPERÚ S.A.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 137 de 164

N°	EVENTO INICIADOR		EVENTO FINAL		PROBABILIDAD (AÑO-1)	CATEGORÍA	VALOR DE FRECUENCIA
3	45	Acumulación de vapores en el tanque TK-220.	45.1	Pool Fire	2.10E-05	5	Remota, según PROA1 -464 de PETROPERÚ S.A.
TOTAL					9.26E-17	6	Extremadamente remota, según PROA1 -464 de PETROPERÚ S.A.

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

7.6. Determinar la extensión de las consecuencias por radiación térmica

Para el análisis de consecuencias de eventos por radiación térmica se han empleado cálculos matemáticos y softwares especializados tales como el PHAST 6.5, ALOHA 5.4.7, a partir de los cuales se analiza la afectación que podría ocasionar la radiación térmica al entorno Humano, entorno socioeconómico y entorno Natural.



Para mayor detalle sobre la determinación de consecuencias de cada evento y/o escenario analizado; revisar el anexo 1, inciso 1.2.6.

7.6.1. Criterios de selección de los tamaños de orificio de fuga y tiempo de duración de la fuga



Para seleccionar los tamaños de orificio de fuga se utilizó referencias bibliográficas ubicadas en la tabla 40.

Tabla N° 40: Criterios de selección de tamaños de orificio

TIPO DE EVENTO INICIADOR	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
Camiones cisterna para tanque atmosférica	
Liberación instantánea de contenidos completos.	Table 42 Scenarios for road tankers with an atmospheric tank, 3.14 Transport units, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C
Liberación de contenidos completos desde la conexión más grande	Table 42 Scenarios for road tankers with an atmospheric tank, 3.14 Transport units, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C
Manguera de carga	

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 138 de 164

TIPO DE EVENTO INICIADOR	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
Ruptura de la manguera de carga/descarga	Table 50 Scenarios for loading activities, 3.15 Loading activities, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C
Fuga en manguera de carga/descarga con un diámetro del 10% del diámetro nominal, hasta un máximo de 50mm	Table 50 Scenarios for loading activities, 3.15 Loading activities, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C
Brazo de carga	
Ruptura del brazo de carga/descarga	Table 50 Scenarios for loading activities, 3.15 Loading activities, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C
Fuga en brazo de carga/descarga con un diámetro del 10% del diámetro nominal, hasta un máximo de 50mm	Table 50 Scenarios for loading activities, 3.15 Loading activities, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C
Tuberías	
Fuga por rotura total de tubería.	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C
Fuga a través de un agujero con diámetro equivalente al 10% de diámetro nominal de la tubería.	Table 27 Scenarios for pipelines aboveground, 3.8 Pipelines, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C
Bombas Centrífuga	
Falla catastrófica de bomba	Table 35 Scenarios for centrifugal pumps and centrifugal compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C
Fuga en bomba (10% de diámetro)	Table 35 Scenarios for centrifugal pumps and centrifugal compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C
Bombas Reciprocante	
Falla catastrófica de bomba	Table 36 Scenarios for reciprocating pumps and reciprocating compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C
Fuga en bomba (Se modelo como fuga por agujero (10%D) en la línea de succión)	Table 36 Scenarios for reciprocating pumps and reciprocating compressors, 3.11 Pumps and compressors, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C
Recipientes de proceso	
Liberación instantánea de todo el contenido del recipiente del reactor/recipiente del proceso	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 139 de 164



TIPO DE EVENTO INICIADOR	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
Liberación de todo el contenido en 10 min, en un flujo continuo y constante,	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C
Continua liberación desde un agujero con un diámetro efectivo de 10 mm	Table 31 Scenarios for reactor vessels and process vessels, 3.9 Reactor vessel and process vessel, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C
Tanques	
Liberación instantánea de todo el contenido completo	Table 17 Scenarios for single containment atmospheric storage tanks, 3.6 Atmospheric storage tanks, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C
Liberación de todo el contenido en 10 min, en un flujo continuo y constante,	Table 17 Scenarios for single containment atmospheric storage tanks, 3.6 Atmospheric storage tanks, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C
Continua liberación desde un agujero con un diámetro efectivo de 10 mm	Table 17 Scenarios for single containment atmospheric storage tanks, 3.6 Atmospheric storage tanks, Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C
Colapso del tanque/ liberación total del producto - DIÉSEL	Frecuencia de falla calculada mediante FTA
Colapso del tanque/ liberación total del producto - GASOLINA	
Fuga por sobrellenado de tanque	IOGP frequency from 4.1.3 Overfillingm REPORT 434-03, Ago 2022, Tisk ASSESSMENT DATA DIRECTORY, Storage incident frequencies
Acumulación de vapores en el tanque / Pool Fire interno en el tanque	IOGP frequency from 4.1: Summary of LASTFIRE Data for Ignited Releases, REPORT 434-03, Ago 2022, Tisk ASSESSMENT DATA DIRECTORY, Storage incident frequencies PAG 19

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

A continuación, se muestran los límites del riesgo por radiación térmica

Tabla N° 41: Límites del Riesgo por Radiación Térmica

RADIACIÓN TÉRMICA (KW/M ²)	DAÑOS ESPERADOS
31.5 ⁽¹⁾	Suficiente para causar daño al equipo de proceso. Pérdida de Resistencia del acero no protegido y colapso de estructuras pesadas inclusive. No es posible evitar nuevos incendios en equipos, aún con agua de refrigeración.
25 ⁽²⁾	Energía mínima para encender madera sometida a largas explosiones.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 140 de 164



RADIACIÓN TÉRMICA (KW/M²)	DAÑOS ESPERADOS
12.6 ⁽³⁾	Ignición de la madera, fusión de los recubrimientos plásticos en cables eléctricos. El acero fino puede llegar a un nivel de estrés térmico lo suficientemente alta como para causar falla estructural.
9.5 ⁽²⁾	Dolor por exposición después de 8 segundos, quemaduras de segundo grado después de 20 segundos de exposición.
5.1 ⁽⁴⁾	Quemaduras de 1er grado en 15 a 20 segundos. Deshidratación de la madera.
4.0 ⁽²⁾	Suficiente para causar dolor al personal si no es capaz de estar bajo protección en 20 segundos.
1.58 ⁽⁵⁾	Máximo soportable por personas con vestimentas normales y un tiempo prolongado.

Fuente:

- (1) National Institute of Standards and Technology-NISTIR 6546 (2000).
- (2) Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis, segunda edición (2000) que recoge los efectos de la radiación térmica del Banco Mundial (1985).
- (3) HIPAP 4 — Risk Criteria for Land Use Safety Planning.
- (4) EPA — Risk Management — Appendix D (Technical Background) — 1999.
- (5) Fuente: API 521 Pressure-relieving and Depressuring Systems (2014).

Tabla N° 42: Consecuencias de Eventos de Explosiones

SOBREPRESIÓN			DAÑOS ESPERADOS
PSI	BAR	ATM	
0.03	0.002	0.002	Rotura ocasional de grandes ventanas ya algo dañadas.
0.04	0.003	0.003	Un ruido alto (143 dB); estruendo sónico, fallas en el vidrio.
0.1	0.007	0.007	Rotura de ventanas pequeñas bajo tensión.
0.15	0.01	0.01	Presión típica de fallas en vidrio.
0.3	0.021	0.02	Distancia segura, 95% de probabilidad de no sufrir daño debajo de esta presión. Algunos daños para techos caseros; 10% de vidrios de ventana rotos.
0.4	0.028	0.027	Daño estructural limitado.
1	0.069	0.068	Demolición parcial de casas; convertidas en inhabitables.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 141 de 164



SOBREPRESIÓN			DAÑOS ESPERADOS
PSI	BAR	ATM	
1.3	0.09	0.088	Estructuras de acero de construcciones ligeramente distorsionadas.
2	0.138	0.136	Desplome parcial de paredes y techos de casas.
2.3	0.159	0.156	Límite inferior de daño estructural grave.
2.5	0.172	0.17	50% de destrucción de casas de ladrillo
3	0.207	0.204	Estructuras de acero de construcciones distorsionadas y extraídas de sus cimientos. Equipo pesado (3000 lb) en edificios industriales sufre daño pequeño.
5	0.345	0.34	Armazón de madera destrozado. Equipo pesado (40,000 lb) en edificios ligeramente dañado.
7	0.483	0.476	Vagones cargados son volteados.
9	0.621	0.612	Vagones cerrados de tren con carga demolida
10	0.689	0.68	Probable destrucción total de los edificios. Máquinas y equipo pesado (7000 lb) son removidas de su lugar y seriamente dañadas, solo quedan sin daño máquinas muy robustas (12,000 lbs).

Fuente: Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis, segunda edición (2000)

Como se muestra en la tabla 43 la duración de un evento de fuga puede ser limitado a (10) minutos en concordancia con lo indicado en el Manual Reference BEVI Assessments.

Tabla N° 43: Tiempo de respuesta ante emergencias

TIPO DE SISTEMA DE BLOQUEO	CARACTERÍSTICAS	TIEMPO (MINUTOS)
Automática	<ul style="list-style-type: none"> La detección es totalmente automática y específica. La detección resulta en una orden automática de cierre de la válvula. No se requiere la actuación de un operador. 	2 min.
Operada a Distancia	<ul style="list-style-type: none"> La detección es totalmente automática y específica. La detección emite una señal de alarma (en campo o en la sala de control), como por ejemplo una señal acústica o luminosa, o ambas. El operador valida la señal, localiza el pulsador de la válvula y lo actúa desde campo o desde la sala de control. 	10 min.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 142 de 164

TIPO DE SISTEMA DE BLOQUEO	CARACTERÍSTICAS	TIEMPO (MINUTOS)
Operada Manualmente	<ul style="list-style-type: none"> La detección es totalmente automática y específica. La detección resulta en una señal de alarma (en campo o en la sala de control). El operador valida la señal, se desplaza hasta el lugar, localiza la válvula y la cierra manualmente. 	30 min.

Fuente: Manual Reference BEVI Risk Assessments (versión 3.2), Module C, apartado 4.2.2. – Blocking Systems.

Para mayor detalle del cálculo de volumen derramado, área de derrame y área de incendio ver anexo 1 inciso 1.2.6.8. Asimismo, para mayor detalle de las propiedades y características de la sustancia ver en anexo 1 inciso 1.2.6.6 y 1.2.7.

7.6.2. Resumen de las consecuencias por radiación térmica, sobrepresión y toxicidad de los escenarios de riesgos

El resumen de las consecuencias de los escenarios de riesgos de Diésel y Gasolina se seccionó por radiación térmica, sobrepresión y toxicidad. Para mayor detalle, ver anexo 1.2 Informes de seguridad – ACR, inciso 1.2.6.4. Resumen de Consecuencias.

7.7. Determinar valores de riesgo de un escenario particular y el impacto sobre personas, terceros y activos

Para determinar valores de riesgo de un escenario particular y el impacto sobre personal interno y activos propios, se tomará en consideración los criterios para la categorización del riesgo individual exterior e interior (ver tabla 44 y 45).

Tabla N° 44: Evaluación del Riesgo Individual Exterior

RIESGO GEOGRÁFICO (RG)	CRITERIO DE ACEPTABILIDAD
$RG < 10^{-6}$	Riesgo Ampliamente Aceptable
$10^{-6} \leq RG < 10^{-5}$	Riesgo Tolerable
$RG > 10^{-5}$	Riesgo Inaceptable

Fuente: PROA1-464 de PETROPERÚ S.A.

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 143 de 164

Tabla N° 45: Evaluación del Riesgo Individual Interior

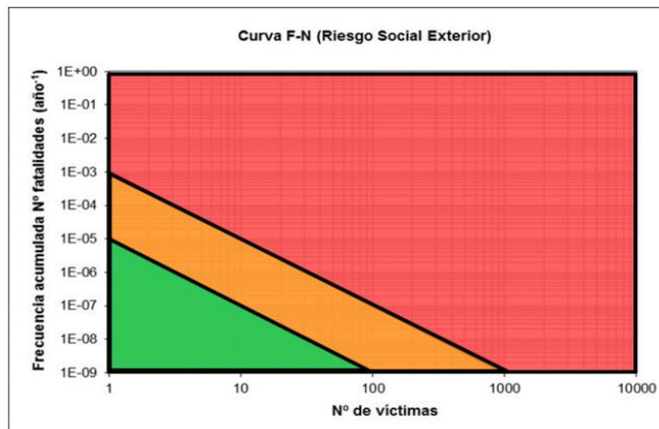
RIESGO GEOGRÁFICO (RG)	CRITERIO DE ACEPTABILIDAD
$RG < 10^{-6}$	Riesgo Ampliamente Aceptable
$10^{-6} \leq RG < 10^{-3}$	Riesgo Tolerable
$RG > 10^{-3}$	Riesgo Inaceptable

Fuente: PROA1-464 de PETROPERÚ S.A.

Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C.

Para determinar valores de riesgo de un escenario particular y el impacto sobre personas, terceros y activos, se tomará en consideración los criterios para la categorización del riesgo social exterior e interior (ver figura 22 y 23).

Figura N° 22. Criterios de aceptación de Riesgo Social Exterior



Fuente: Manual de Procedimientos como Modelo de Gestión Corporativo, código PROA1-464.



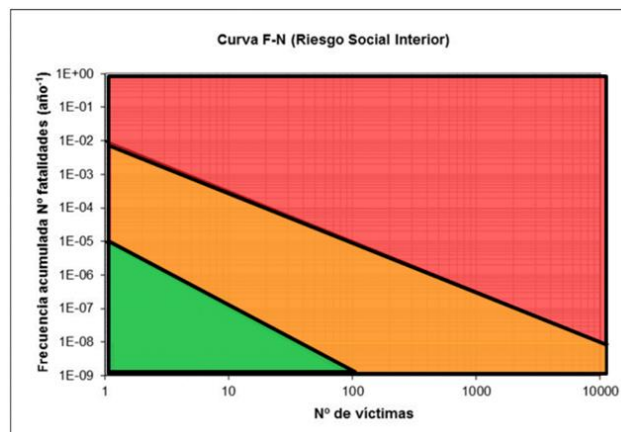
	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 144 de 164

Figura N° 23. Criterios de aceptación de Riesgos Social Interior



Fuente: Manual de Procedimientos como Modelo de Gestión Corporativo, código PROA1-464.

En el Anexo 1, inciso 1.2.7.3, se muestra el cálculo y se resume en tablas los valores de frecuencia acumulada por escenario, agrupados por áreas y en forma global, estos resultados representan el riesgo en términos del número de víctimas mortales causadas por los diferentes resultados de los eventos peligrosos, y su correspondiente frecuencia. Esta curva representa el número de víctimas mortales "N" frente a la frecuencia de que se produzcan víctimas "F" mortales. Cada punto de la línea de la gráfica FN representa la frecuencia total (acumulada), de todos los sucesos que podrían provocar al menos ese número de víctimas mortales.

7.7.1. Resultados de riesgo individual.

El riesgo individual está en función a la frecuencia de evento final, el factor climatológico y la probabilidad PROBIT.

Frecuencia de evento final: La frecuencia de evento final ha sido extraída de los árboles de eventos desarrollados en el anexo 1 inciso 1.2.7.8.

Factor climatológico: El factor climatológico para el día es 0.7 y para la noche es 0.3, según lo señalado en la sección 5.3 del "TNO. Guidelines for Quantitative risk Assessment Purple Book, Directorate General of Labour, Holanda, 1ª Edición, 1999".

Probabilidad PROBIT: La probabilidad PROBIT (P) está en base al valor PROBIT (Pr) el cual tiene un rango de 2.67 hasta 7.33, como se aprecia en la tabla 46.



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 145 de 164

Tabla N°46. Valor PROBIT (Pr) en función de la Probabilidad PROBIT (P).

P	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0	-	2.67	2.95	3.12	3.25	3.36	3.45	3.52	3.59	3.66
0.1	3.72	3.77	3.82	3.87	3.92	3.96	4.01	4.05	4.08	4.12
0.2	4.16	4.19	4.23	4.26	4.29	4.33	4.36	4.39	4.42	4.45
0.3	4.48	4.50	4.53	4.56	4.59	4.61	4.64	4.67	4.69	4.72
0.4	4.75	4.77	4.80	4.82	4.85	4.87	4.90	4.92	4.95	4.97
0.5	5.00	5.03	5.05	5.08	5.10	5.13	5.15	5.18	5.20	5.23
0.6	5.25	5.28	5.31	5.33	5.36	5.39	5.41	5.44	5.47	5.50
0.7	5.52	5.55	5.58	5.61	5.64	5.67	5.71	5.74	5.77	5.81
0.8	5.84	5.88	5.92	5.95	5.99	6.04	6.08	6.13	6.18	6.23
0.9	6.28	6.34	6.41	6.48	6.55	6.64	6.75	6.88	7.05	7.33

Fuente: Tabla 5.1 del "TNO. Guidelines for Quantitative risk Assessment Purple Book, Directorate General of Labour, Holanda, 1ª Edición, 1999".

El valor PROBIT (Pr) tiene como base la evaluación de un ambiente con personal el cual se ve expuesto a radiación de calor, sobrepresión y/o toxicidad.



Valor PROBIT (Pr) por exposición a la radiación de calor: El valor PROBIT (Pr) para la exposición a la radiación de calor está dada por la sección 5.2.3 de la guía de referencia "TNO. Guidelines for Quantitative risk Assessment Purple Book, Directorate General of Labour, Holanda, 1ª Edición, 1999".

$$Pr = -36.38 + 2.56 \times \ln (Q^{4/3} \times t)$$

Donde

- Pr: Valor PROBIT
- Q: radiación de calor del evento analizado (W/m²)
- t: el tiempo de exposición, el cual se ha considerado de 20 segundos según lo señalado en la sección 5.2.3 de la guía de referencia "TNO. Guidelines for Quantitative risk Assessment Purple Book, Directorate General of Labour, Holanda, 1ª Edición, 1999".

Posterior a calcular el valor PROBIT se debe revisar la tabla 46 para obtener la probabilidad PROBIT correspondiente a un evento por exposición a la radiación térmica.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 146 de 164

En caso que el valor PROBIT (Pr) esté fuera de los rangos de la tabla 46, que van desde 2.67 hasta 7.33, se considerará que la probabilidad PROBIT será igual a 1 si la radiación de calor del evento analizado es superior a 35 kW/m², y será igual a 0 si la radiación de calor del evento analizado es inferior a 35 kW/m², según lo indicado por la sección 5.2.3. de la guía referencial "TNO. Guidelines for Quantitative risk Assessment Purple Book, Directorate General of Labour, Holanda, 1ª Edición, 1999"

Asimismo, cuando la persona se encuentra dentro de la zona de flama (flash fire) se considerará que la probabilidad PROBIT es igual a 1, según lo indicado por la sección 5.2.3. de la guía referencial "TNO. Guidelines for Quantitative risk Assessment Purple Book, Directorate General of Labour, Holanda, 1ª Edición, 1999".

Valor PROBIT (Pr) por exposición a la sobrepresión: El valor PROBIT (Pr) por sobrepresión está dada por la ecuación PROBIT de Hurst, Nussey and Pape, 1989.

$$Pr = 1.47 + 1.35 \times \ln(P)$$

Donde



- Pr: Valor PROBIT
- P: sobrepresión del evento analizado (psi)

Posterior a calcular el valor del PROBIT se debe revisar la tabla 46 para obtener la probabilidad PROBIT correspondiente a un evento por sobrepresión.

En caso de que el valor PROBIT (Pr) esté fuera de los rangos de la tabla 46, que van desde 2.67 hasta 7.33, se considerará que la probabilidad PROBIT si la sobrepresión es superior o igual a 0.3 bar (4.35 psi), y será igual a 0 si la sobrepresión es menor a 0.3 bar (4.35 psi), según lo indicado por la sección 5.2.3. de la guía referencial "TNO. Guidelines for Quantitative risk Assessment Purple Book, Directorate General of Labour, Holanda, 1ª Edición, 1999".

El cálculo del riesgo individual exterior e interior junto con sus escenarios y factores se encuentran en el anexo 1.2. Informes de seguridad – ACR, inciso 1.2.7.1. Riesgo Individual.

Luego de haber obtenido los resultados del riesgo individual, estos se grafican en un plano de contornos de riesgo individual, el cual ha sido elaborado según lo señalado en el ítem 6.3 "Presentation of the results" y Figura 6.8 "Presentation of the Individual Risk contours. Shown are the Individual Risk contours 10-5, 10-6, 10-7 and 10-8 y-1 of a fictive plant" del "TNO. Guidelines for Quantitative risk Assessment Purple Book, Directorate General of Labour,

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 147 de 164

Holanda, 1ª Edición, 1999". Este plano se encuentra en el anexo 1, inciso 1.2.7.4. "Planos de isoriesgos".

7.7.2. Resultados de riesgo colectivo y social

Para los escenarios en las zonas de recepción y despacho de combustible, los cuales corresponden a las operaciones de carga y descarga de gasolina regular y diésel B5, la cantidad de personas que se verían afectadas es de tres (03) (dos del personal transportista y el Supervisor de descarga por parte de PETROPERÚ).

Para escenarios en la zona de tanques de almacenamiento, los cuales corresponde, la cantidad de personas afectadas serían tres (03), siendo estos el vigilante y dos del personal de Mantenimiento.

Finalmente, para los demás escenarios se ha considerado que no se tendrá afectación al personal puesto que los radios de afectación no impactan a los mismos.



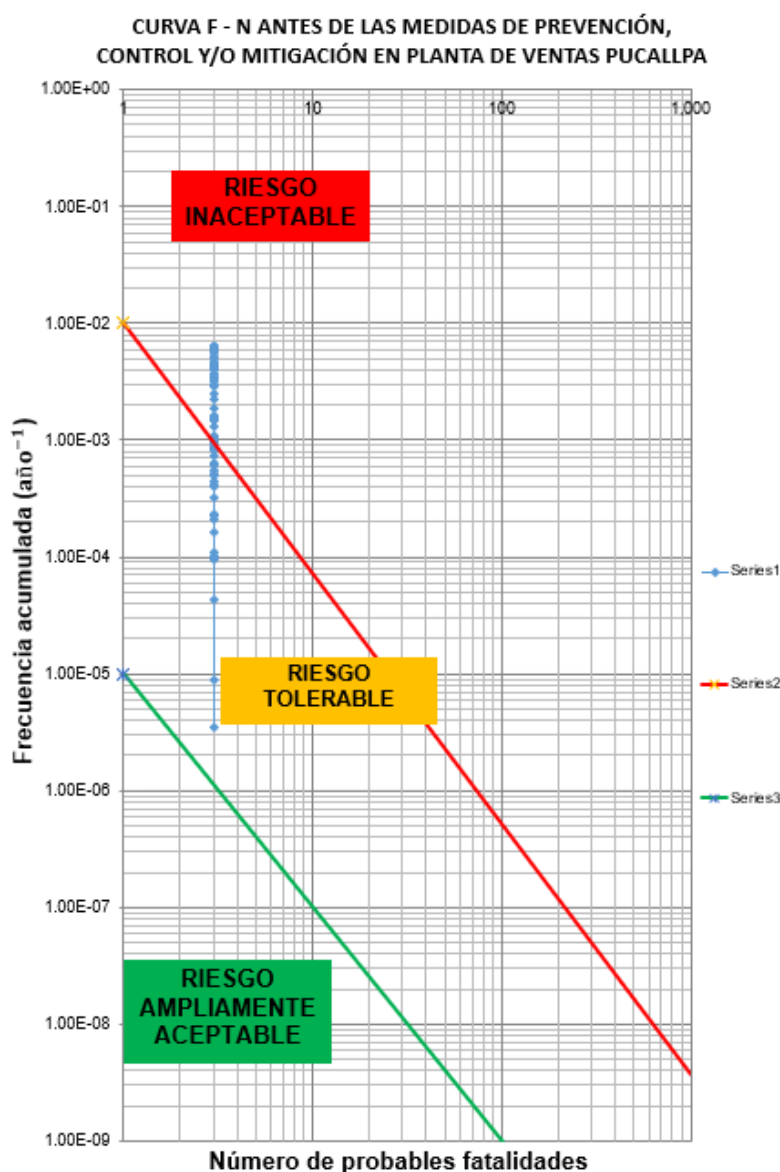
	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 148 de 164

Figura N° 24. CURVA FN del riesgo social interno antes de las salvaguardas



Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C

Asimismo, se evaluó el riesgo social exterior considerando una afectación de 30 personas afectadas teniendo presente todo el personal de la planta que asciende a 25 personas más 5 personas fuera de la planta.



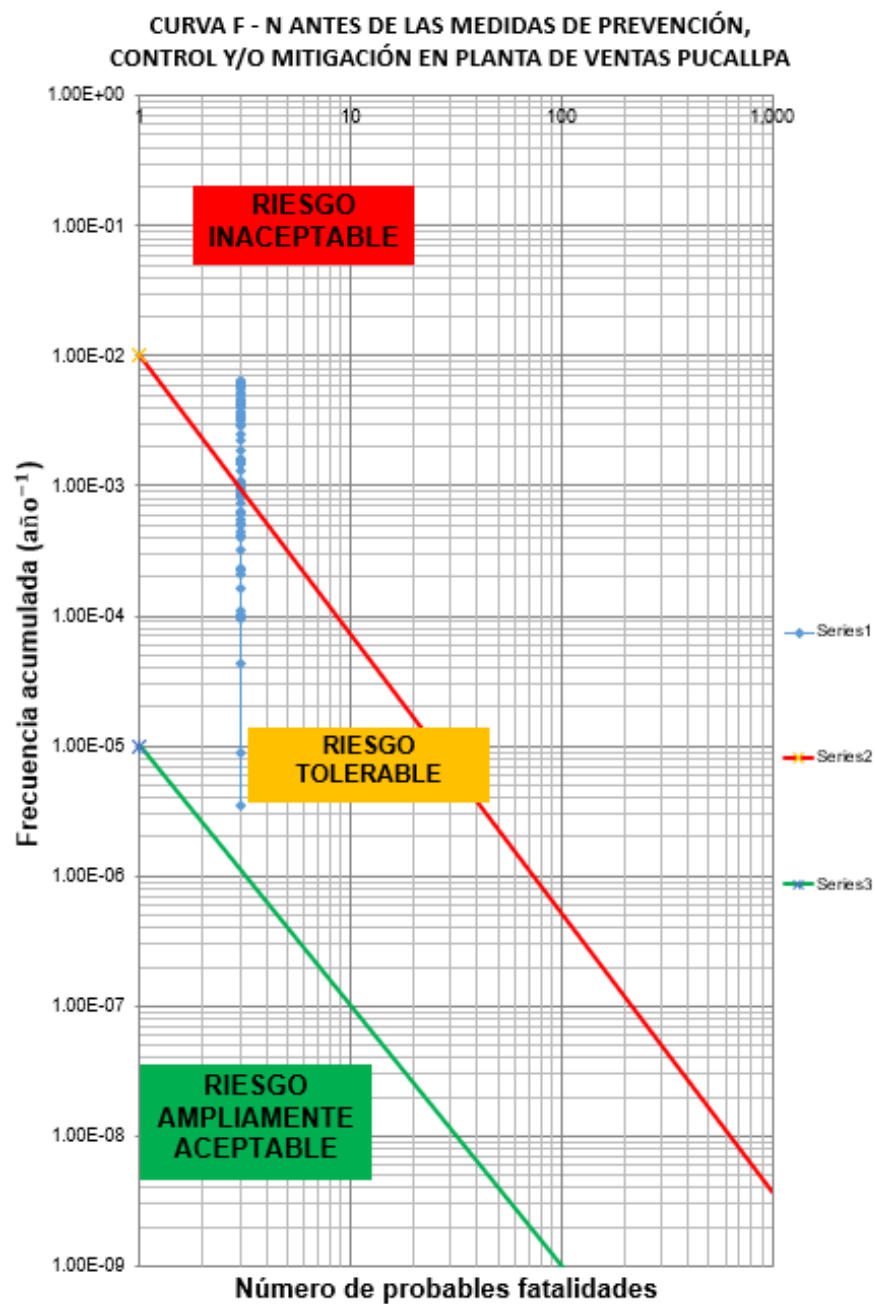


	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 149 de 164

Figura N° 25. CURVA FN del riesgo social externo antes de las salvaguardas



Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 150 de 164



7.7.3. Reducción de riesgos

De tener un riesgo inaceptable se deberá realizar una reducción de riesgos sin importar el costo de las medidas de mitigación, hasta que los riesgos sean tolerables.

Para definir si el riesgo tolerable baja a ampliamente aceptable, se deberá hacer un análisis económico para determinar si las medidas de mitigación a implementar son rentables en el tiempo; de no ser así, estas medidas no se podrán implementar y se podrá operar la instalación siempre y cuando se mantenga y se supervise el funcionamiento adecuado de las medidas de mitigación propuestas.

En caso de salir un riesgo tolerable, no será necesario implementar nuevas medidas de mitigación. Esto no quiere decir que se deba descuidar las existentes, para mantener el riesgo en el nivel deseado se tendrá que realizar el mantenimiento de éstas.

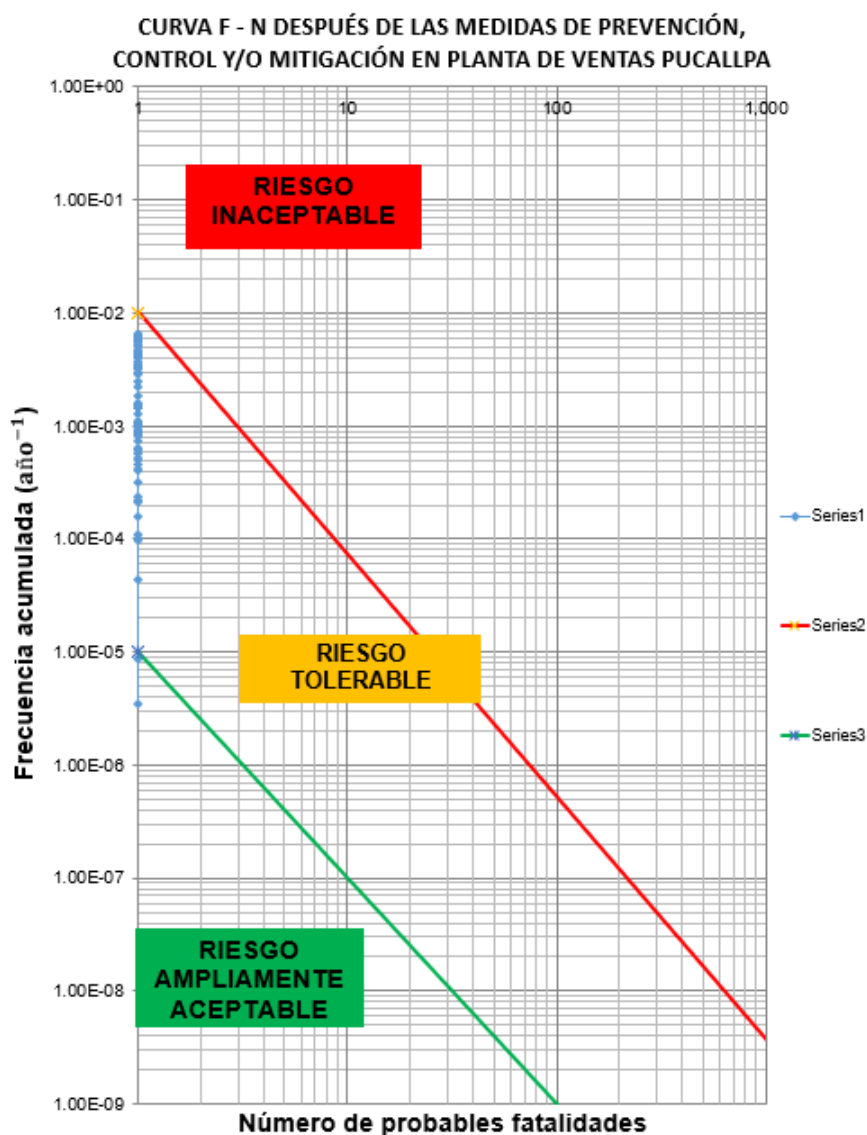
Teniendo presente todas las medidas de control, salvaguardas preventivas y salvaguardas mitigantes se han reducido la cantidad de fatalidades a 1 persona.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 151 de 164

7.7.4. Riesgo colectivo/social después de las medidas de prevención, control y/o mitigación

En la figura 26 y 27 muestran las curvas de FN de riesgo social interior y exterior después de las medidas de prevención, control y/o mitigación

Figura 26. CURVA FN del riesgo social interno después de las salvaguardas



Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C



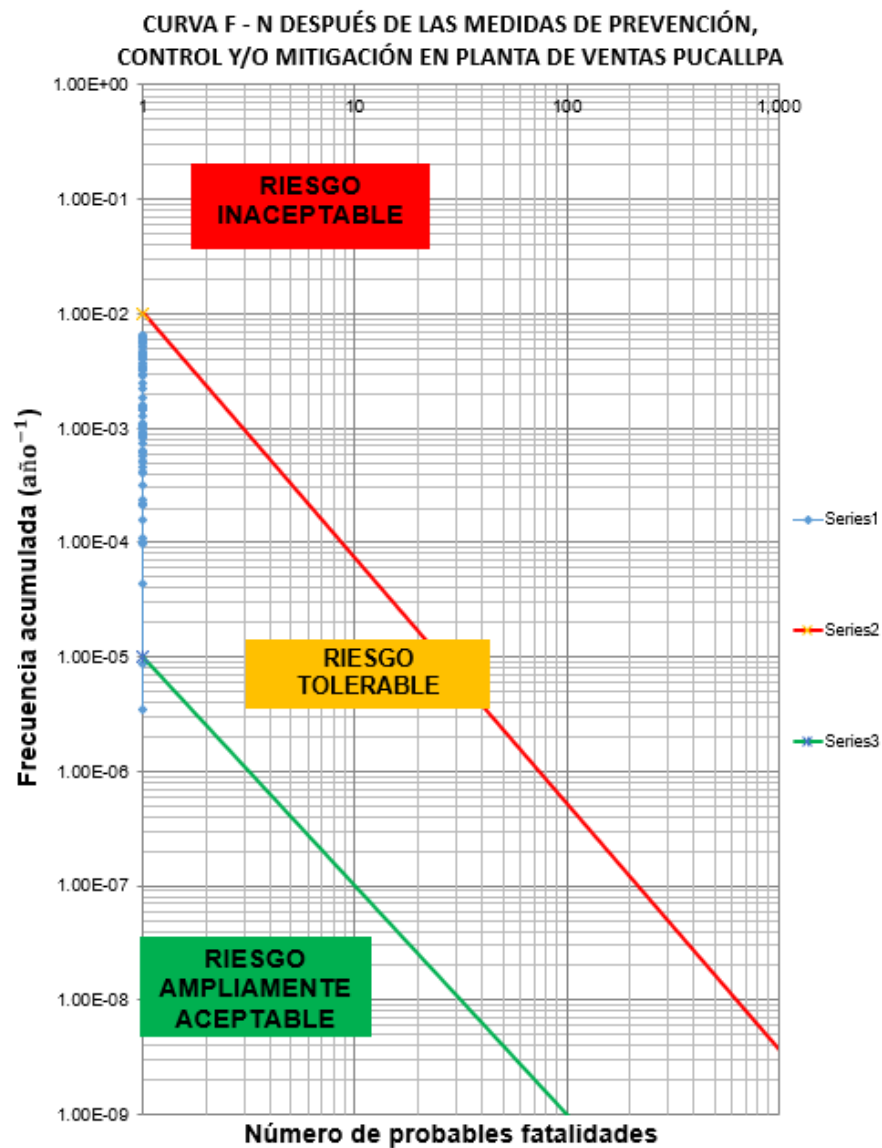


	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 152 de 164

Figura N° 27: CURVA FN del riesgo social interno después de las salvaguardas



Elaboración: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 153 de 164

8. IDENTIFICACIÓN DE EVENTOS CRÍTICOS

La complejidad de la naturaleza y la diversidad de peligros que se dan en nuestro país, deben ser tomadas en cuenta para incorporar los criterios de prevención y atención de los desastres, en la formulación de los Planes de Desarrollo y Programas de Inversión, en los distintos niveles.

Para identificar los mayores riesgos dentro del presente estudio, se hace uso de una metodología cualitativa, la cual consiste en tomar datos históricos, verificación de requisitos de seguridad y la aplicación de la técnica de identificación y evaluación de riesgo por la metodología HAZOP (cuyo desarrollo se consigna en el Anexo 1 inciso 1.2.1). Una vez que se haya determinado cualitativamente el nivel de riesgos mediante la metodología HAZOP, se procede a realizar el análisis en forma cuantitativa; estimando sus efectos del siniestro y su probabilidad.

En el presente capítulo se identificarán peligros y evaluará riesgos por los tipos de emergencias identificadas en esta planta son las siguientes:

- Entorno natural (sismos, fuertes lluvias, inundaciones, tormentas eléctricas)
- Entorno socioeconómico (vandalismo, sabotaje, terrorismo o toma de instalaciones)
- Entorno humano (accidentes, explosión, incendio tipo jet fire, incendio tipo Pool Fire)

8.1. Entorno Natural



8.1.1. Fenómenos Naturales

Sismos

Los sismos son movimientos convulsivos en el interior de la tierra y que generan una liberación repentina de energía que se propaga en forma de ondas provocando el movimiento del terreno.

Los sismos constituyen el agente desencadenante en los procesos de desestabilización de taludes y riesgo de destrucción en las áreas urbanas. Por ejemplo, la ocurrencia de sismos puede provocar los siguientes cambios físicos en la consistencia de los suelos:

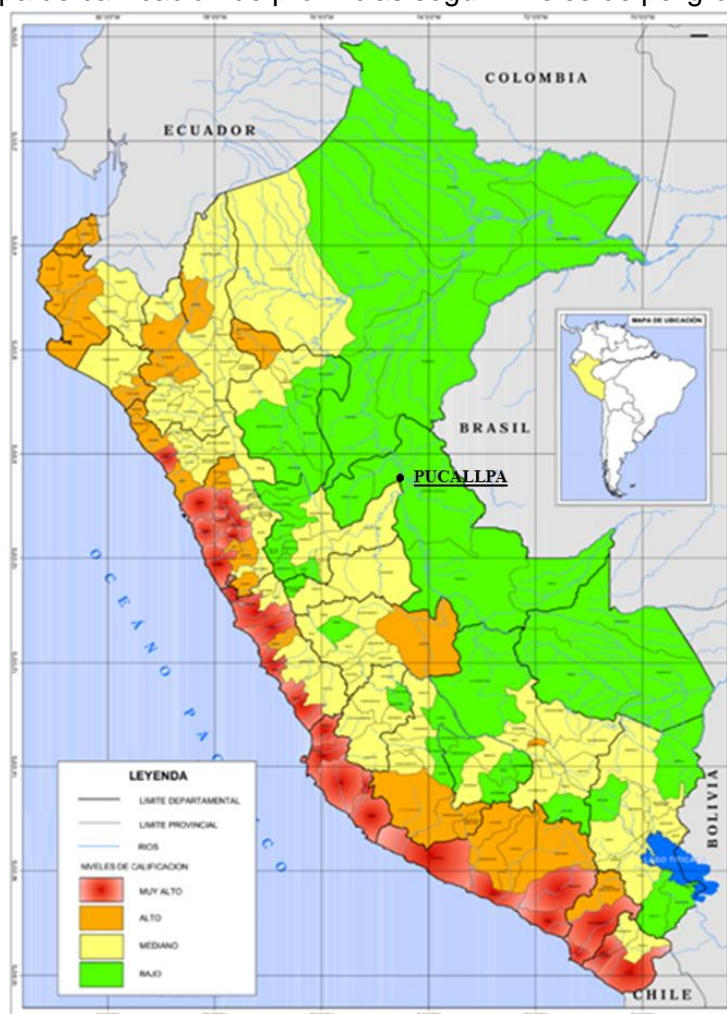
- **Licuefacción:** Es un proceso por el cual los suelos arenosos de origen eólico o marino pueden cambiar su compactación y provocar asentamientos.
- **Amplificación:** El rebote de ondas sísmicas de un medio más elevado a otro depresionado, puede amplificarlas y provocar mayor daño a las construcciones que se asientan en estas últimas.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 154 de 164



Según el Mapa de calificación de provincias según niveles de peligros sísmicos, el área evaluada se halla en la zona de intensidad baja que se muestra en la figura 25.

En consecuencia, se encuentra ubicada en una zona bajo riesgo sísmico, tanto por la frecuencia de los movimientos, como por su intensidad, debido a que sus "focos" o "hipocentros" se localizan a una considerable profundidad de la corteza.

Figura N° 28: Mapa de calificación de provincias según niveles de peligros sísmicos



Fuente: Mapa de calificación de provincias según niveles de peligros sísmicos. Comisión Multisectorial de Reducción de Riesgos en el Desarrollo. Dirección General de Programación Multianual del Sector Público - MEF.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 155 de 164

Fuertes Lluvias

Las fuertes lluvias son precipitaciones intensas que caen en un corto período de tiempo. Pueden estar asociadas con sistemas de tormentas, frentes fríos, ciclones tropicales o monzones.

Pueden causar daños significativos en la agricultura debido a la erosión del suelo y destrucción de cultivos, así mismo, afectan la infraestructura al provocar inundaciones repentinas que dañan carreteras, puentes y edificios.

Inundaciones

Las inundaciones son acumulaciones excesivas de agua en áreas que normalmente están secas. Pueden ser causadas por fuertes lluvias, desbordamientos de ríos, derretimiento de nieve o fallos en estructuras como diques. Existen 3 tipos de inundaciones:

Tipos de Inundaciones:

- **Inundaciones Fluviales:** Causadas por desbordamientos de ríos.
- **Inundaciones Costeras:** Ocasionadas por marejadas ciclónicas o tsunamis.
- **Inundaciones Repentinas:** Producidas por lluvias intensas en cortos períodos.

Según el mapa de peligros climáticos, nuestra instalación se encuentra en una zona con un nivel de peligro medio, es decir, es una zona con pendiente media donde pueden ocurrir inundaciones por precipitación intensas de corta duración.



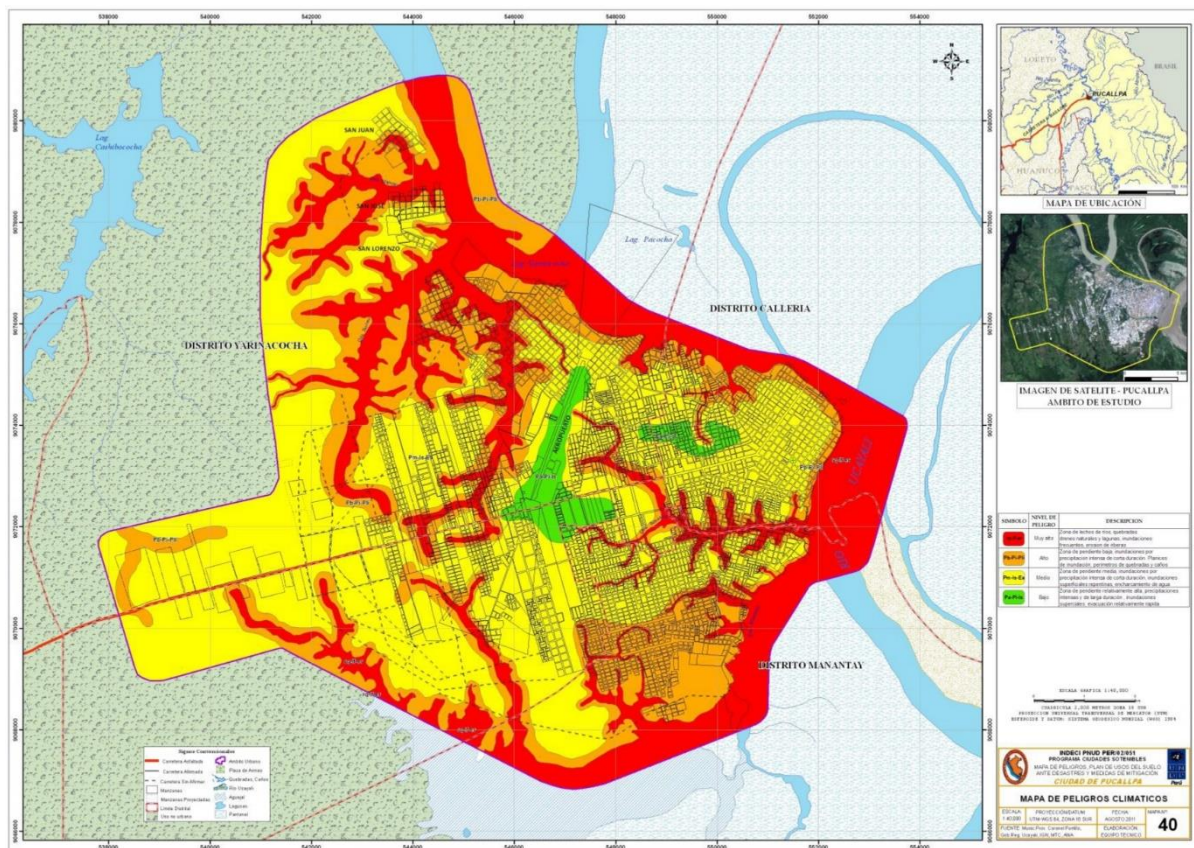
	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 156 de 164

Figura N° 29: Mapa de peligros climáticos





Fuente: Mapa de peligros climáticos. Programa de ciudades sostenibles. INDECI PNUD.

Tormentas eléctricas

Las tormentas eléctricas son fenómenos meteorológicos caracterizados por la presencia de rayos, truenos, vientos fuertes y, a menudo, precipitaciones intensas.

Pueden poner en riesgo la seguridad personal por la posibilidad de electrocución por rayos, causar daños materiales a infraestructuras y propiedades, interrumpir el suministro de energía, y provocar retrasos y cancelaciones en el transporte aéreo y otros medios.

La zona evaluada experimenta tormentas eléctricas, especialmente durante la temporada de lluvias.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 157 de 164

8.1.2. Entornos socioeconómicos

Huelga/paro

La huelga o paro es la suspensión colectiva de la actividad laboral por parte de los trabajadores con el fin de reivindicar mejoras en las condiciones de trabajo o manifestarse contra recortes en los derechos sociales.

Vandalismo

Es un concepto que puede utilizarse para nombrar a la destrucción que parece propia de los antiguos vándalos. Es una conducta destructiva que no respeta las cosas ajenas y que suele expresarse a través de la violencia, también puede darse como una hostilidad hacia las propiedades ajenas, esto suele manifestarse en espacios públicos con ataques a monumentos, bancos, paredes, etc., ya sea con la intención de transmitir un mensaje o por el simple hecho de destruir lo ajeno.

Sabotaje

El sabotaje es una acción deliberada dirigida a debilitar a un enemigo mediante la subversión, la obstrucción, la interrupción o la destrucción de material. Un sabotaje se puede dar de muchas maneras y los ejemplos son muchos: un ejemplo es interrumpir con un objeto extraño y dañar la maquinaria que elabora un producto. Un sabotaje se centra en la creación de graves perjuicios económicos, poniendo un alto temporal o permanente a ciertas actividades.



8.1.3. Eventos humanos

Accidentes de trabajo

Los riesgos al personal del proyecto se refieren a la posibilidad que ocurran accidentes y acontecimientos que pueden trascender los límites de las instalaciones de obra y afectar adversamente a los trabajadores del proyecto.

Los accidentes son eventos relacionados con el trabajo que dan lugar o tienen el potencial de conducir a lesión, enfermedad (sin importar severidad) o fatalidad.

- Nota 1: Un accidente es un incidente con lesión, enfermedad o fatalidad.
- Nota 2: Un incidente donde no existe lesión, enfermedad o fatalidad, puede denominarse, cuasi-pérdida, alerta, evento peligroso.
- Nota 3: Una situación de emergencia es un tipo particular de incidente.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 158 de 164

Derrames y fugas

Cuando se derrama una sustancia inflamable en el suelo (por causas accidentales), hay un periodo inicial de ebullición intensa donde la sustancia pasa a fase vapor en contacto con el ambiente, y tras el cual la velocidad de evaporación disminuye rápidamente hasta un valor constante determinado por las características térmicas del suelo y el calor absorbido del aire circulante.

Una fuga es el escape de sustancias en estado líquido o gaseoso. Las fugas suelen ser debidas a la rotura de válvulas, al deterioro de las tuberías que transportan sustancias y a fallas humanas e informáticos entre otros factores. Llevan asociados daños al medio ambiente y la intoxicación de los trabajadores como consecuencias más serias.

Si alcanza una concentración alta formaría una atmósfera explosiva, con posibilidad de deflagrar a partir de una fuente de ignición con posterior incendio.

Las causas probables de fugas y/o derrames pueden originarse por:

- Defecto de soldadura circunferencial
- Interferencia externa
- Sobre presión en tubería
- Defectos de tubería
- Movimiento de tierra
- Defecto de soldadura de juntas



Incendio

Es la propagación libre y no programada del fuego, produciendo la destrucción total o parcial de las viviendas (casas o edificios) o establecimientos, existentes en las ciudades o centros poblados. Se pueden dividir en urbanos o domésticos, industriales y forestales.

En plantas los incendios pueden ser de los siguientes tipos:

- Incendio jet fire.
- Incendio pool fire.
- Incendio flash fire.

Los efectos de estos tipos de incendios son quemaduras al personal y daños estructurales a las instalaciones aledañas por radiación térmica.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 159 de 164

Explosión

Es una sobre presurización en un ambiente de una sustancia, si alcanza una concentración alta de material inflamable formaría una atmósfera explosiva, con posibilidad de deflagrar a partir de una fuente de ignición con posterior incendio. Las deflagraciones en el tanque atmosférico alcanzan un valor máximo típico de 1 bares de sobrepresión. Los escenarios de explosión se pueden presentar en:

Los efectos de la onda de presión pueden clasificarse como sigue:

- Efectos primarios, tienen su origen en las compresiones y expansiones del aire atmosférico que pueden producir fenómenos de deformación y vibratorios que afecten a las estructuras de los edificios e instalaciones y a los organismos vivos.
- Efectos secundarios, tienen lugar cuando las deformaciones y tensiones dinámicas producidas superan las características de resistencia de las estructuras y éstas fallan. El fallo o rotura de las estructuras origina la formación de fragmentos que, por el impulso recibido de la onda de presión, actúan a su vez como proyectiles, cuyo impacto causa daños mecánicos adicionales.
- Efectos terciarios, consisten en los daños causados por el desplazamiento del cuerpo de seres vivos e impacto del mismo contra el suelo u otros obstáculos.



Asimismo, se tienen registros de eventos reportados por PETROPERÚ S.A. referentes a incidentes, los cuales se encuentran en el anexo 1, inciso 1.1.6.9.

Además, PETROPERÚ S.A. tiene contratada la Póliza de Seguro Responsabilidad Civil General Comprensiva.

La póliza en comentario ampara a PETROPERÚ S.A. frente: Responsabilidad Legal y/o Contractual y/o de Productos, por Daño Personal y/o de Productos, por Daño Personal y/o Daño Material a Terceras partes provenientes del desarrollo de operaciones de los Asegurados y/o Contratistas, y/o Sub-Contratistas.



El límite asegurado de la póliza en comentario asciende a las suma USD 100 000,000.00 por evento por cualquier accidente u ocurrencia, importe que resulta superior a las 10,000 UIT (S/. 51,500,000.00) requeridas en la Resolución Ministerial N°195-2010-MEM/DM.

Para mayor detalle, ver anexo 4 inciso 4.7. Póliza de responsabilidad civil extracontractual.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 160 de 164

9. CONCLUSIONES

- En las Planillas HAZOP, en la evaluación del riesgo inherente, el nivel de riesgo máximo obtenido es Inaceptable, luego de la evaluación posterior considerándose las salvaguardas existentes hacen que el nivel de riesgo sea un riesgo tolerable y riesgo ampliamente aceptable, según la clasificación de riesgos descrito en el Manual de Procedimientos como Modelo de gestión Corporativo (código PROA1-464) de PETROPERÚ S.A.
- En las hojas de trabajo HAZID, en la evaluación del riesgo inherente, el nivel de riesgo máximo obtenido es inaceptable, luego de la evaluación posterior considerándose las salvaguardas existentes hacen el nivel de riesgo sea tolerable y ampliamente aceptable, según la clasificación de riesgo descrito en el Manual de Procedimientos como Modelo de gestión Corporativo (código PROA1-464) de PETROPERÚ S.A.
- En el ETA, se identificaron causas generadoras de accidentes genéricos y específicos, agregándose casos no provistos en Manual BEVI, como el sobrellenado, falla de integridad mecánica y acumulación de vapores en los tanques. Se identificaron que los eventos con mayor frecuencia calculados son los escenarios de un agujero en la manguera en la recepción de Gasolina, que tienen una frecuencia categorizada como un evento probable de ocurrir, según la clasificación de valores de frecuencia indicado en el Manual de Procedimientos como Modelo de gestión Corporativo (código PROA1-464) de PETROPERÚ S.A. Los productos que forma parte de la evaluación del presente análisis es el Diésel y Gasolina.
- En el FTA, se estimó la frecuencia iniciadora de ocurrencia de la liberación de producto por cualquiera de los mecanismos de falla para los tanques sería de categoría improbable, según la clasificación de valores de frecuencia indicado en el Manual de Procedimientos como Modelo de gestión Corporativo (código PROA1-464) de PETROPERÚ S.A.
- En el EAC, se identificó que se cuentan con 370 escenarios evaluados (pool fire, jet fire, flash fire, explosión y derrame) de los cuales 255 son eventos por gasolina regular y 115 por diésel B5, siendo el mayor riesgo de la planta un incendio tipo pool fire confinado en el tanque TK-240. Con los datos obtenidos se realizó el análisis cualitativo de riesgos - ACR, previa elaboración del análisis de árbol de eventos - ETA y análisis del árbol de fallas - FTA para poder contemplar en este análisis todos los escenarios de riesgos posibles de ocurrir en la planta de ventas Pucallpa.
- En el ACR, se evaluó toda la extensión de la Planta de Ventas Pucallpa, representando los niveles de probabilidad de letalidad de las personas que laboran dentro de la instalación (Método PROBIT) mediante un Plano de isorriesgos. Estos niveles han sido determinados en función de la probabilidad de ocurrencia (mediante el árbol de eventos), consecuencia de escenarios finales (Pool Fire, Jet Fire, Flash Fire y Explosión, mediante el uso del simulador PHAST 6.5 y ALOHA®) y tomando en cuenta la cantidad de personas y factor de

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 161 de 164



presencia de las mismas en un ambiente específico, también se han tenido en cuenta los riesgos externos obteniéndose como resultado un riesgo tolerable en la planta, según lo descrito en el Manual de Procedimientos como Modelo de gestión Corporativo, código PROA1-464.

- En el cálculo de agua y espuma, se ha evaluado todos los escenarios que requieren de agua contra incendio, siendo la mayor demanda de agua y espuma el tanque TK-240 (mayor riesgo), requiriendo como mínimo un flujo de agua de 805.05 gpm, un mínimo de cantidad de concentrado de espuma de 168.50 galones y una cantidad mínima de agua de 741.62 m³. Respecto a la capacidad de almacenamiento de agua, la instalación cuenta con una piscina y 3 tanques de almacenamiento de agua (920 m³), el cual si cubre el máximo requerimiento de agua en el escenario de mayor riesgo, como es el del tanque TK-240 (741.62 m³) de agua. Respecto a las bombas contra incendio, la instalación existente cuenta con 2 motobombas de 1500 gpm cada una, la cual si cubre el requerimiento de agua de 805.05 gpm del tanque TK-240. La planta de ventas Pucallpa cuenta con 400 galones de espuma en el tanque bladder y 385 galones distribuidos en 7 cilindros de 55 galones alrededor de la zona estanca teniendo en total 785 galones de concentrado de espuma, los cual si cubre el requerimiento de concentrado de espuma de 168.50 galones.

10. RECOMENDACIONES

Tabla N° 47: Recomendaciones del ERS



N°	RECOMENDACIONES	RESPONSABLE	REFERENCIA DEL ERS	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO DEL COMPROMISO
1	Implementar señalización de circulación vehicular según el artículo 22 del D.S.045-2001-EM.	Jefatura de la planta de ventas Pucallpa	Análisis Checklist	La Jefatura de Planta de Ventas Pucallpa es el responsable de implementar esta recomendación, la cual se verá reflejada en la disminución de incidentes relacionados a la circulación vehicular.

	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 162 de 164

N°	RECOMENDACIONES	RESPONSABLE	REFERENCIA DEL ERS	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO DEL COMPROMISO
2	Implementar válvulas de presión vacío con mata chispas (arresta flama) a los tanques TK-210 y TK-220 según el artículo 37 del D.S. 052-93-EM.	Jefatura de la planta de ventas Pucallpa	Análisis Checklist	La Jefatura de Planta de Ventas Pucallpa es el responsable de implementar esta recomendación, la cual se verá reflejada en la disminución de incidentes relacionados a incendios en tanques.
3	Implementar un sistema de rociadores automáticos en el cuarto de bombas 1 según el artículo 4.14.13 de la norma NFPA 20.	Jefatura de la planta de ventas Pucallpa	Análisis Checklist	La Jefatura de Planta de Ventas Pucallpa es el responsable de implementar esta recomendación, la cual se verá reflejada en la disminución de consecuencias por incidentes relacionados al cuarto de bombas 1.
4	Adecuar la tubería superficial de la red contra incendio de manera que este protegida contra daños mecánicos y de incendio, según el artículo 78 del D.S. 0.43-2007-EM y 12.2.1 de la NFPA 24.	Jefatura de la planta de ventas Pucallpa	Análisis Checklist	La Jefatura de Planta de Ventas Pucallpa es el responsable de implementar esta recomendación, la cual se verá reflejada en la disminución de consecuencias por incidentes relacionados a la planta.
5	Los equipos, válvulas y accesorios del SCI deberán estar listados y aprobados en su eficiencia y calidad por la UL, FM u otra entidad equivalente, aceptada por el INDECOPi, según el artículo 80.1 del D.S. 0.43-2007-EM.	Jefatura de la planta de ventas Pucallpa	Análisis Checklist	La Jefatura de Planta de Ventas Pucallpa es el responsable de implementar esta recomendación, la cual se verá reflejada en la disminución de consecuencias por incidentes relacionados a la planta.

Fuente: Consultoría Energética & Ambiental S.A.C



	PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		CE&A-2406-ER-P-DG-002
	PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"		Revisión: 0
	DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA		Pág. 163 de 164

11. DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO

- El cálculo del requerimiento mínimo de agua y espuma para verificar el sistema contra incendios existente en los tanques gasolina regular y diésel B5 de la Planta de Ventas Pucallpa se realizó según lo indicado en la normativa legal peruana D.S. N°043-2007-EM, D.S. N° 052-93-EM y en la norma internacional NFPA 11 Edición 2021
- Se ha evaluado todos los escenarios que requieren de agua contra incendio, siendo la mayor demanda de agua y espuma el tanque TK-240 (mayor riesgo), requiriendo como mínimo un flujo de agua de 805.05 gpm, un mínimo de cantidad de concentrado de espuma de 168.50 galones y una cantidad mínima de agua de 741.62 m3.
- Respecto a la capacidad de almacenamiento de agua, la instalación cuenta con una piscina y 3 tanques de almacenamiento de agua (920 m3), el cual si cubre el máximo requerimiento de agua en el escenario de mayor riesgo, como es el del tanque TK-240 (741.62 m3) de agua. Respecto a las bombas contra incendio, la instalación existente cuenta con 2 motobombas de 1500 gpm cada una, la cual si cubre el requerimiento de agua de 805.05 gpm del tanque TK-240.
- La planta de ventas Pucallpa cuenta con 400 galones de espuma en el tanque bladder y 385 galones distribuidos en 7 cilindros de 55 galones alrededor de la zona estanca teniendo en total 785 galones de concentrado de espuma, los cual si cubre el requerimiento de concentrado de espuma de 168.50 galones.
- Para mayor detalle sobre el cálculo de agua y espuma revisar el anexo 1 inciso 1.1.2.2. Memoria de cálculo de demanda de agua y espuma.



Firmado digitalmente por:
SAAVEDRA CASTILLO
MAGDALENO
Motivo: Soy el autor del

PROPIETARIO: PETRÓLEOS DEL PERÚ -
PETROPERU S.A.



PROYECTO: "SERVICIO PARA ACTUALIZACIÓN E
INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE
SEGURIDAD Y PLAN DE RESPUESTA DE
EMERGENCIA DE INSTALACIONES ORIENTE"

DESCRIPCIÓN: ESTUDIO DE RIESGOS DE
SEGURIDAD DE LA PLANTA DE VENTAS PUCALLPA



CE&A-2406-ER-P-DG-002

Revisión: 0

Pág. 164 de 164

12. ANEXOS

- Anexo 1. Información y resultados para el análisis del ERS
- Anexo 2. Documentos sustento
- Anexo 3. Extractos Normativos
- Anexo 4. Documentos de Gestión de Riesgos
- Anexo 5. Conclusiones
- Anexo 6. Recomendaciones

FIN DEL DOCUMENTO