



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE PETRÓLEO
CARRERA DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO

“ELABORACIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD PARA LAS OPERACIONES BUQUE – MUELLE REALIZADAS EN EL TERMINAL GASERO DE MONTEVERDE”

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN PETRÓLEO

AUTORES:

TANNYA MARÍA DEL PEZO PINCAY
JOHN WASHINGTON DOMÍNGUEZ GONZÁLEZ

TUTOR:

ING. CRISTIAN ÁLVAREZ

LA LIBERTAD – ECUADOR

2013

**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE PETRÓLEO
CARRERA DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO

**“ELABORACIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD PARA
LAS OPERACIONES BUQUE – MUELLE REALIZADAS EN
EL TERMINAL GASERO DE MONTEVERDE”**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN PETRÓLEO

AUTORES:

TANNYA MARÍA DEL PEZO PINCAY
JOHN WASHINGTON DOMÍNGUEZ GONZÁLEZ

TUTOR:

ING. CRISTIAN ÁLVAREZ

LA LIBERTAD – ECUADOR

2013

La Libertad, 24 de Enero de 2013

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de Tutor del trabajo de investigación, **“ELABORACIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD PARA LAS OPERACIONES BUQUE – MUELLE REALIZADAS EN EL TERMINAL GASERO DE MONTEVERDE”** elaborado por la señorita TANNYA MARÍA DEL PEZO PINCAY y el señor JOHN WASHINGTON DOMÍNGUEZ GONZÁLEZ, egresados de la Escuela de Ingeniería en Petróleo, Facultad Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Petróleo, pongo en conocimiento que el mencionado trabajo de tesis ha sido revisado y aprobado bajo mi guía y supervisión dando resultados favorables que conllevan a su respectiva exposición y defensa.

Atentamente

Ing. Cristian Álvarez

TUTOR

La Libertad, 18 de Enero de 2013

CERTIFICADO DE LA REDACCIÓN Y ORTOGRAFÍA

Yo, Lcda. Adela Franco con N° de cédula 0914816194, certifico: que he revisado la redacción y ortografía del trabajo de graduación con el tema, **“ELABORACIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD PARA LAS OPERACIONES BUQUE – MUELLE REALIZADAS EN EL TERMINAL GASERO DE MONTEVERDE”** elaborado por la señorita TANNYA MARÍA DEL PEZO PINCAY y el señor JOHN WASHINGTON DOMÍNGUEZ GONZÁLEZ, con N° de cédula 092331111-2 y 0926364787 respectivamente, egresados de la Escuela de Ingeniería en Petróleo, Facultad Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Petróleo.

Para el efecto he procedido a leer y analizar de manera profunda el estilo y la forma del contenido del Texto.

- ✓ Se denota pulcritud en la escritura en todas sus partes.
- ✓ La acentuación es precisa.
- ✓ Se utiliza los signos de puntuación de manera acertada.
- ✓ Hay concreción y exactitud en las ideas.
- ✓ No incurre en errores en la utilización de las letras.
- ✓ El lenguaje es pedagógico, académico, sencillo y directo, por lo tanto de fácil comprensión.

Por lo expuesto, y en uso de mis derechos como especialista en Literatura y Español, recomiendo la VALIDEZ ORTOGRÁFICA de su trabajo de tesis previo a la obtención del Título de Ingeniero en Petróleo.

Atentamente

Lcda. Adela Francia Franco Rodríguez
Especialidad: Literatura y Castellano

DECLARACIÓN

Nosotros, **Tannya María Del Pezo Pincay** y **John Washington Domínguez González**, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado por ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Tannya M. Del Pezo Pincay
CI: 0923311112

John W. Domínguez González
CI: 0926364787

DEDICATORIA

Al creador de la vida, al Todopoderoso, al único y sabio Dios por la fortaleza, misericordia infinita y su amor incondicional en cada etapa de mi vida personal y profesional.

A mi madre Águeda Pincay Villón, mujer esforzada y valiente, por haber llenado mi vida de valores y enseñarme que jamás me debo rendir, que con paciencia se consiguen las metas y que la mirada debe estar siempre puesta en el Creador. Por tus oraciones estoy donde estoy, jamás te rendiste eres digna de admirar.

A mi tía Gertrudys Pincay Villón, por estar en cada etapa de mi vida, eres mi segunda madre, con tu paciencia y dedicación me enseñaste desde pequeña a dar mis primeros pasos.

A mi hermano Luis Del Pezo Pincay, esposa y hermosa sobrina, por su apoyo y motivación para alcanzar mi meta.

Comparto mi triunfo, ¡los amo!

Tannya María Del Pezo Pincay

DEDICATORIA

Dedico este logro importante de mi vida a DIOS, por ser quien ilumina mi camino y guía mis pasos, por siempre cultivar en mí la paciencia, por llenarme de valentía y esfuerzo durante todo el trayecto para conseguir este significativo logro. A mis padres por su apoyo único, sacrificado e incondicional para verme como un profesional. A mis hermanos por estar conmigo en cada circunstancia de mi vida brindándome su ayuda. A mi familia en general por ser partícipes en cada paso que doy.

John Washington Domínguez González

AGRADECIMIENTO

El agradecimiento primordial será para mi Padre Celestial por darme la oportunidad de conocer lo hermoso que es la vida y por permitirme alcanzar esta meta enseñándome la sencillez de la verdadera grandeza.

A mi madre por su esfuerzo y dedicación, este logro es fruto de todo su esfuerzo y años de trabajo.

A mi hermano, familia y amigos por el apoyo y aliento durante todo este tiempo.

A mis profesores por su ejemplo de profesionalidad.

A mi prometido que junto a él, hemos alcanzado tan deseada meta, por su apoyo y comprensión en todo el transcurso de esta carrera.

Tannya María Del Pezo Pincay

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a DIOS por ser el autor intelectual de la vida, por ser el principio de la sabiduría, por ayudarme todo el tiempo a cumplir mis objetivos propuestos y por su fidelidad para con mi vida, por esto y más vivo agradecido con él.

A mi padre por implantar en mí su temple, por demostrarme que es el personaje ejemplar a seguir, cuya sapiencia, intelecto, humildad y por sobre todo su apoyo incondicional han inducido en mí la motivación para alcanzar este gran logro. A mi mamita por la atención sacrificada y paciencia en cada paso de mi existencia, por las oraciones incesables y por lo diligente que ha sido para conmigo. Padres míos que como el complemento perfecto, supieron inculcar en mí valores que han repercutido de manera positiva para alcanzar este ideal.

Extiendo mis agradecimientos también para mis hermanos, cuñadas, sobrinos y demás familiares que me brindaron su apoyo.

A los docentes que me impartieron sus conocimientos profesionales.

A mi valiente y esforzada prometida que ha sabido sobrellevar las adversidades que incurrieron en el transcurso para culminar la etapa de nuestra carrera.

John Washington Domínguez González

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Ramón Muñoz Suárez
**DECANO DE LA FACULTAD
CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

Ing. Alamir Álvarez Loo
**DIRECTOR DE LA ESCUELA
INGENIERÍA EN PETRÓLEO**

Ing. Raul Morgnet Mangold
PROFESOR DEL ÁREA

Ing. Cristian Álvarez
TUTOR DE TESIS

Abg. Milton Zambrano Coronado Msc.
SECRETARIO GENERAL – PROCURADOR

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO**

**“ELABORACIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD
PARA LAS OPERACIONES BUQUE – MUELLE REALIZADAS EN EL
TERMINAL GASERO DE MONTEVERDE”**

Autores:

- ✓ Tannya María Del Pezo Pincay
- ✓ John Washington Domínguez González

Tutor:

- ✓ Ing. Cristian Álvarez

RESUMEN

El proyecto de grado, presenta una propuesta de normas de seguridad para las operaciones BUQUE – MUELLE que se realizarán en el TERMINAL MARÍTIMO y PLANTA DE ALMACENAMIENTO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP) en el sector Monteverde, con el único objetivo de establecer las debidas medidas de control y garantizar la correcta transferencia del Gas Licuado de Petróleo (GLP) por medio del estudio de las normas, códigos, especificaciones y convenios internacionales correspondientes a esta actividad hidrocarburífera. Para este proyecto existe un enfoque del marco teórico donde se hace un análisis de las partes más relevantes, además de las definiciones básicas, con el fin de asimilar completamente los conocimientos impartidos. También se describe la metodología utilizada para el estudio de la problemática y las técnicas de recolección de datos, mediante el cual se obtuvo los resultados para la toma de decisiones en función de los objetivos. Posteriormente se detalla la propuesta de normas de seguridad para las operaciones BUQUE – MUELLE lo que da como resultado una transferencia de conocimientos a través del trabajo investigativo.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
CERTIFICADO DE GRAMATÓLOGO	iii
DECLARACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xvii
ÍNDICE DE CUADROS	xix
ÍNDICE DE ANEXOS	xx
ABREVIATURAS	xxi

CAPÍTULO I MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.	Introducción.....	1
1.2.	Antecedentes.....	2
1.3.	Planteamiento y formulación del problema.....	6
1.4.	Justificación.....	7
1.5.	Objetivos.....	9
1.5.1.	General.....	9
1.5.2.	Específicos.....	9
1.6.	Hipótesis.....	10
1.7.	Metodología.....	10
1.7.1.	Diseño de la investigación.....	10
1.7.2.	Metodología de la Investigación.....	11
1.7.3.	Técnicas de la Investigación.....	13
1.8.	Operacionalización de la Investigación.....	15

CAPÍTULO II DESCRIPCIÓN DEL TERMINAL MARÍTIMO Y PLANTA DE ALMACENAMIENTO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP) DEL SECTOR MONTEVERDE

2.1.	Aspectos Generales del Terminal.....	16
2.2.	Ubicación Geográfica.....	17
2.2.1	Climatología del área.....	19

2.2.2	Régimen de oleaje.....	19
2.3.	Distribución Operativa del Terminal Marítimo y Planta de Almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo (GLP).....	21
2.4.	Descripción de áreas involucradas en las operaciones del terminal marítimo y planta de almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo (GLP).....	23
2.4.1.	Terminal Marítimo.....	23
2.4.2.	Terminal de Almacenamiento en Monteverde.....	24
2.4.3.	Gasoducto Monteverde – Pascuales.....	25
2.4.4.	Terminal de Almacenamiento Secundario Operativo en Pascuales – Chorrillo.....	26

CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.	El Gas.....	27
3.1.1.	Características de los Gases.....	27
3.1.2.	Gas Inflamable.....	28
3.2.	El Gas Licuado de Petróleo (GLP).....	28
3.2.1.	Composición.....	29
3.2.2.	Obtención del Gas Licuado de Petróleo (GLP).....	31
3.2.3.	Obtención del GLP a partir de Gas Natural.....	31
3.2.4.	Obtención del GLP a partir del Petróleo.....	32
3.2.5.	Características y propiedades del GLP.....	33
3.2.5.1.	Características químicas.....	33
3.2.5.2.	Características físicas.....	34
3.2.6.	Riesgos del Gas Licuado de Petróleo.....	39
3.3.	Transporte por vía marítima y fluvial.....	41
3.3.1	Buques gaseros.....	41
3.3.1.1.	Tipos de buques gaseros.....	42
3.3.1.2.	Operaciones en un buque gasero.....	48
3.4.	Terminal marítimo.....	49
3.4.1.	Muelles.....	49
3.4.2.	Sistema de amarre por Multiboyas.....	49
3.4.3.	Principales riesgos en terminales de Gas Licuado de Petróleo.....	51
3.5.	Facilidades de superficie en las operaciones BUQUE – MUELLE.....	54
3.5.1.	Terminal - equipos e instrumentación.....	54
3.5.1.1.	Mangueras.....	54
3.5.1.2.	Brazos de carga.....	54
3.5.2.	Almacenamiento en tierra.....	57

3.5.2.1.	Tuberías y válvulas.....	58
3.5.2.2.	Bomba Booster.....	59
3.5.2.3.	Manifold.....	59
3.6.	Normas y reglamentos de seguridad del Gas Licuado de Petróleo.....	60
3.6.1.	Cuadros de eventos adversos generados por el Gas Licuado de Petróleo (GLP).....	60
3.6.2.	Cronología de reglamentos de seguridad en el Ecuador....	65
3.6.3.	Normas aplicadas en el Ecuador.....	67
3.7.	Normas internacionales de seguridad.....	69
3.7.1	Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL).....	69
3.7.2.	Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, SOLAS1974.....	69
3.7.3.	Asociación Nacional de Protección Contra Incendios NFPA 30.....	70

CAPÍTULO IV RECOPIACIÓN DE DATOS TÉCNICOS Y APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA LA ELABORACIÓN DE NORMAS

4.1.	Visitas de Campo.....	71
4.2.	Elaboración de herramientas metodológicas como instrumentos de investigación y verificación en operaciones del Gas Licuado de Petróleo (GLP).....	72
4.2.1.	Matriz de gestión y control de operaciones BUQUE – MUELLE	73
4.2.2.	Memoria descriptiva para la programación de entrada de B/G.	77
4.2.3.	Lista de chequeo para las condiciones antes del inicio de la descarga en operaciones del Gas Licuado de Petróleo (GLP).....	78
4.2.4.	Lista de chequeo para el procedimiento de descarga de Gas Licuado De Petróleo (GLP).....	79
4.2.5.	Diario de campo para el arribo y amarre del buque gasero	80
4.2.6.	Diario de campo para conexión de manguera.....	83
4.2.7.	Lista de chequeo para la alineación en la estación para descarga gas licuado de petróleo.....	85
4.2.8.	Lista de chequeo para el inicio de la descarga gas licuado de petróleo.....	86
4.2.9.	Diario de campo para desconexión de manguera.....	87
4.2.10.	Diario de campo para desamarre del buque gasero.....	89
4.2.11.	Encuesta aplicada a la Estación de Transferencia Tres Bocas de EP Petroecuador – Distrito Sur.....	91
4.2.12.	Encuesta aplicada a la Superintendencia del Terminal Petrolero El Salitral.....	102

4.3.	Resultados de Herramientas Metodológicas empleadas para la Elaboración de Normas.....	113
4.3.1.	Resultados de la Memoria.....	113
4.3.2.	Resultados de los Diarios de Campos.....	114
4.3.3.	Resultados de las Listas de Chequeo.....	115
4.3.4.	Resultado de las Encuestas.....	118

CAPÍTULO V ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DEL CONTROL Y SEGURIDAD PARA LAS OPERACIONES BUQUE – MUELLE

5.1.	Resultado General De Metodologías Aplicadas.....	119
	Transferencia de Conocimientos Normativos de Acuerdo al Diseño Operacional Empleados en los Procesos BUQUE – MUELLE.....	120
5.2.	Análisis Comparativo de Operaciones BUQUE – MUELLE.....	121
5.3.	Elaboración de Normas de Seguridad aplicadas para las operaciones BUQUE – MUELLE del Área Gasera en el sector Monteverde.....	125
	I. APLICACIÓN DE NORMAS, CÓDIGOS, ESPECIFICACIONES Y CONVENIOS.....	125
	I.1. Objeto y Campo de Aplicación.....	125
	I.2. Normas Internacionales de Seguridad.....	125
	I.3. Normas complementarias de Seguridad.....	125
	I.4. Prescripciones funcionales de un Puerto.....	126
	II. DEL GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP).....	126
	II.1. Consideraciones de la Peligrosidad.....	126
	II.1.1. Zona de seguridad.....	127
	II.2. De los recipientes contenedores de GLP.....	127
	II.2.1. Recipientes.....	127
	II.2.2. Tanque superficial.....	127
	II.3. De los incendios.....	127
	II.4. De los sistemas de detección y alarma de incendio.....	128
	II.4.1. Detector.....	128
	II.4.2. Sistemas De Alarma De Incendios.....	128
	II.5. De las inspecciones.....	129
	II.5.1. Inspección De Las Áreas De Operación.....	129
	II.5.2. Revisión periódica y mantenimiento.....	129
	III. DE LAS OPERACIONES.....	130
	III.1. OPERACIONES MARÍTIMAS.....	130
	III.1.1. Documentación.....	130
	III.1.1.1. Notificación de arribo.....	130

III.1.1.2. Recepción y despacho.....	131
III.1.1.3. Documentación exigida a los buques gaseros nacionales o extranjeros de Tráfico Internacional para otorgar la libre plática.....	131
III.1.1.4. Arribo de un buque gasero extranjero de tráfico internacional por primera vez al Terminal.....	132
III.1.2. Control de Operaciones.....	134
III.1.2.1. Operaciones Marítimas.....	134
III.1.2.2. Practicaje.....	134
III.1.2.3. Capitanes de amarre y control de carga.....	135
III.1.2.3.1. Atraque / desatraque.....	135
III.1.2.3.2. Amarre / desamarre.....	135
III.2. OPERACIONES TÉCNICAS.....	135
III.2.1. Descripciones generales.....	135
III.2.2. Condiciones antes del inicio de la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP).....	136
III.2.3. Pasos para la operación de descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP).....	136
III.2.3.1. Fiscalización del Buque Gasero.....	137
III.2.3.2. Solicitar alineación.....	137
III.2.4. Inicio de la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP).....	138
III.2.5. Finalización de la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP).....	140
IV. DE LA SEGURIDAD.....	140
IV.1. Normas Generales de Seguridad.....	140
IV.1.1. Equipos de a bordo.....	141
IV.1.2. Iluminación.....	141
IV.1.3. Máquinas.....	142
IV.1.4. Maquinarias auxiliares.....	142
IV.1.5. Aparatos, conexiones eléctricas y luces abiertas.....	142
IV.1.6. Equipos Portátiles de Medición de Gases.....	142
IV.2. Normas Específicas de Seguridad.....	143
IV.2.1. Desgasificación.....	143
IV.2.2. Prohibición de Fumar.....	143
IV.2.3. Conexiones.....	143
IV.2.4. Mal Tiempo.....	144
IV.2.5. Válvulas de Fondo y Tomas Fuera de Uso.....	144
IV.2.6. Equipo Contra incendio.....	144
IV.2.7. Tiras de Emergencia.....	145
IV.2.8. Uso del Pito o Sirena.....	145
IV.3. Normas interfaz BUQUE – MUELLE.....	145
IV.3.1. Procedimientos para el Interfaz con el Buque.....	145

IV.3.2. Lista de chequeo de seguridad BUQUE – TIERRA.....	145
IV.4. Normas complementarias de Seguridad.....	145
IV.5. Normas para la suspensión de las operaciones de descarga.....	146

CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones.....	148
6.2. Recomendaciones.....	150
BIBLIOGRAFÍA.....	152
ANEXOS.....	155
GLOSARIO.....	207

ÍNDICE DE FIGURA

	PÁG.
Figura 1.1.	3
Figura 1.2.	4
Figura 1.3.	5
Figura 2.1.	17
Figura 2.2.	18
Figura 2.3.	20
Figura 3.1.	31
Figura 3.2.	33
Figura 3.3.	42
Figura 3.4.	44
Figura 3.5.	45
Figura 3.6.	49
Figura 3.7.	47
Figura 3.8.	50
Figura 3.9.	55
Figura 3.10.	56
Figura 3.11.	57
Figura 4.1.	92
Figura 4.2.	93
Figura 4.3.	94
Figura 4.4.	95
Figura 4.5.	96
Figura 4.6.	97
Figura 4.7.	98
Figura 4.8.	99
Figura 4.9.	100
Figura 4.10.	101
Figura 4.11.	103
Figura 4.12.	104
Figura 4.13.	105
Figura 4.14.	106
Figura 4.15.	107
Figura 4.16.	108
Figura 4.17.	109
Figura 4.18.	110
Figura 4.19.	111

Figura 4.20.	Décimo resultado de la encuesta a la SUINSA	112
Figura 4.21.	Resultado de las Condiciones antes de la descarga.	115
Figura 4.22.	Procedimiento de descarga de GLP.	116
Figura 4.23.	Resultado del procedimiento operativo para la descarga de GLP.	116
Figura 4.24.	Resultado del procedimiento operativo para el inicio de la descarga de GLP.	117

ÍNDICE DE CUADROS

	PÁG.
Tabla 2.1. Condiciones de Mareas considerados para la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP)	20
Tabla 2.2. Característica ubicación geográfica de las estaciones de perfiles de corrientes frente a Monteverde	20
Tabla 2.3. Característica de los buques de acuerdo al diseño del muelle	24
Tabla 3.1. Composición General del Gas Licuado de Petróleo	29
Tabla 3.2. Composición en proporciones del propano y butano	30
Tabla 3.3. Composición típica de un propano comercial	33
Tabla 3.4. Poder calorífico del Gas Licuado de Petróleo	36
Tabla 3.5. Combustión del propano y del butano.	36
Tabla 3.6. Accidentes ocurridos a nivel internacional	60
Tabla 3.7. Cuadro cronológico de leyes y regulaciones operaciones hidrocarburíferas sección GLP en Ecuador	66

ÍNDICE DE ANEXOS

	PÁG.
ANEXO # 1	Hoja de control partida de GLP 155
ANEXO # 2	Hoja de control B/G 156
ANEXO # 3	Check List de seguridad 164
ANEXO # 4	Formato de Encuesta para Estación de Transferencia Tres Bocas de EP Petroecuador – Distrito Sur 166
ANEXO	Encuestas aplicada al personal de la Estación de Transferencia Tres Bocas de EP Petroecuador – Distrito Sur 169
ANEXO # 5	Formato de Encuesta para Superintendencia del Terminal Petrolero de El Salitral “SUINSA” 170
ANEXO	Encuesta aplicada al personal de la Superintendencia del Terminal Petrolero de El Salitral “SUINSA” 173
ANEXO # 6	Código de Policía Marítima 174
ANEXO # 7	Reglamento a la Actividad Marítima 178
ANEXO # 8	SOLAS 74 181
ANEXO # 9	MARPOL 73/78 188
ANEXO # 10	Reglamento para el servicio de capitanes de amarre y control de carga en los terminales petroleros de la República del Ecuador 192
ANEXO # 11	NFPA 30 194
ANEXO # 12	Guía Internacional De Seguridad Para Buques Tanque Y Terminales (ISGOTT) 196
ANEXO # 13	Código PBIP – 1 Operatividad en la interfaz buque – puerto 198
ANEXO # 14	Fotografías de visitas de campo 199

ABREVIATURAS

ANSI	Instituto nacional de americano de normas
ASME	Sociedad Americana De Ingenieros Mecánicos
Atms	Atmósferas
Bar	Unidad de presión equivalente a un millón de barías
B/G	Buque Gasero
BTU/kg	Unidad térmica británica por kilogramos
BTU/litro	Unidad térmica británica por litro
BTU/galón	Unidad térmica británica por galón
BTU/pie ³	Unidad térmica británica por pies cúbicos
DWT	(Deadweight tonnage). Tonelaje de peso muerto
E/T	Estación de Transferencia
FLOPEC	Flota Petrolera Ecuatoriana
GLP	Gas Licuado de Petróleo
Kg.	Kilogramos
Km.	Kilómetro
kcal/kg	Kilocalorías por kilogramos
Kcal./litro	Kilocalorías por litro
Kcal./galón	Kilocalorías por galón
kg/cm ²	Kilogramos por centímetros cuadrados
Kgf/cm ²	Kilogramos fuerza por centímetro cuadrado
Kv.	Kilovoltio
m ³	Metros cúbicos
m ³ /hr.	Metros cúbicos por hora
mt.	Metros
MARPOL	Convenio Internacional Para Prevenir La Contaminación Por Los Buques
NOM	Normas oficiales mexicanas
NFPA 30	Asociación Nacional De Protección Contra Incendios
P.C.S.	Poder calorífico superior
P.C.I.	Poder calorífico inferior
PSI	Libra por pulgada cuadrada
SUINLI	Superintendencia del Terminal Petrolero La Libertad
SUINSA	Superintendencia del Terminal Petrolero de El Salitral
SOLAS	Convenio Internacional Para La Seguridad De La Vida Humana En El Mar
TM	Tonelada métrica
USD	Dólar de Estados Unidos de América
UTM	Sistema de coordenadas transversal de Mercator.
v.	Voltios
°C	Grados centígrados

CAPÍTULO I

1. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

El Gas Licuado de Petróleo (GLP) es un hidrocarburo utilizado como fuente energética para satisfacer las necesidades tanto industriales, comerciales y domésticas a nivel mundial, por lo cual debido a la escasez y a la alta demanda de este combustible fósil en el país, el estado ecuatoriano opta por su importación.

En el Ecuador, el sistema de importación de Gas Licuado de Petróleo (GLP) se realiza por medio de transporte marítimo fluvial y que en la actualidad se lleva a cabo a través de alijes, el mismo será reemplazado por el Terminal Marítimo y Planta de Almacenamiento en el sector Monteverde de la provincia de Santa Elena en el cual los buques tanqueros arribarán directamente al terminal para realizar la descarga de GLP.

Los procedimientos que estarán involucrados durante las operaciones BUQUE – MUELLE desde que el buque tanquero arribará al terminal de Monteverde hasta su posterior zarpe serán sometidos al cumplimiento de normas de seguridad previamente implementadas a través de códigos, especificaciones y convenios internacionales mediante el conocimiento transferido por medio del estudio realizado dentro de entidades inmersas en estas actividades hidrocarburíferas y que a su vez garantizarán la correcta descarga del Gas Licuado de Petróleo (GLP)

considerando el grado de peligrosidad de este combustible en ciertas condiciones.

1.2. ANTECEDENTES

El Ecuador empezó a importar Gas Licuado de Petróleo (GLP) en el año 1960 desde México y Venezuela para su posterior comercialización a través del Ministerio de Recursos Naturales, fue entonces cuando se creó CEPE en 1972 y Petroecuador en 1989, cediéndoles entonces a estas instituciones tal actividad a través de empresas privadas y estatales, y en menos de dos décadas este hidrocarburo se convirtió en un producto de gran demanda para el uso doméstico, comercial e industrial en sus diferentes formatos: cilindros de gas de 15 kilos, cilindros de 45 kilos canalizado y al granel, los mismos que están subsidiados en su mayor parte por el estado en un 65% para la producción nacional y 80% para el producto importado en su costo real.

La importación de Gas Licuado de Petróleo (GLP) se ha venido realizando en el Ecuador debido a que sus refinerías sólo cubren el 18.2% de la demanda anual (2'073,152 barriles)¹. Esta producción ha ido disminuyendo paulatinamente desde el año 2000.

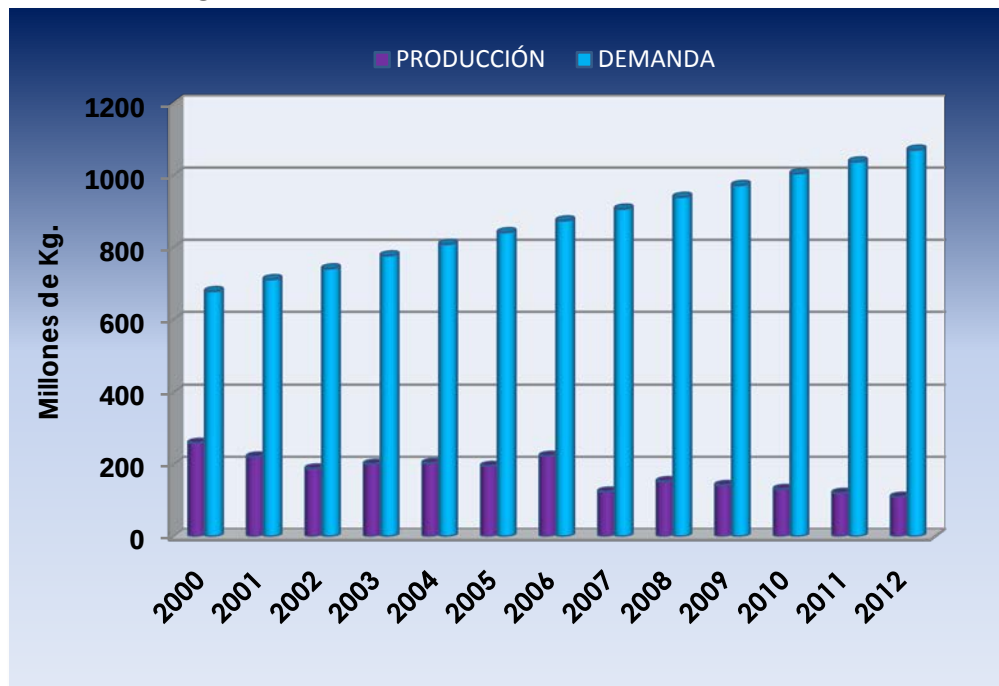
En el 2007 se produjeron 124 millones de Kg de GLP (1,4 millones de barriles)² provenientes principalmente de la Refinería de Esmeraldas (62%) y Shushufindi (37%); la Refinería La Libertad registró una producción marginal del (1%). Cabe señalar que este volumen de

¹Ministerio Coordinador de la Producción, Empleo y Competitividad – Subsidios Energéticos en el Ecuador

²Banco Central del Ecuador – Cifras del Sector Petrolero

producción cubrió solamente el 13% de la demanda doméstica total de Gas Licuado de Petróleo (GLP), véase en la Figura 1.1

Figura 1.1.- Demanda de GLP en el Ecuador



Fuente: Banco Central del Ecuador – Cifras del Sector Petrolero

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

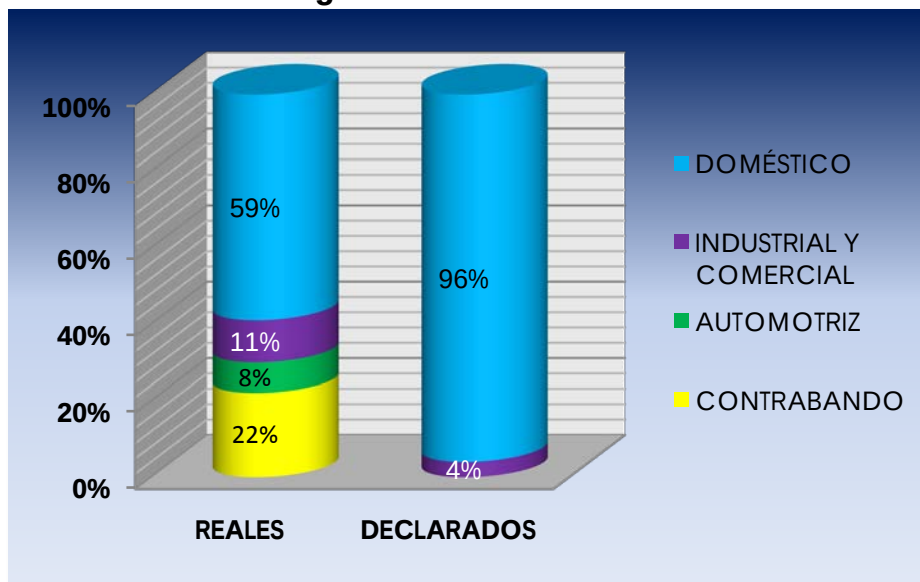
El valor subsidiado del Gas Licuado de Petróleo (GLP) en los cilindros de 15 kilos es de US\$1,60 mientras que el costo real es de US\$12,00 lo que equivale a un subsidio del 80% frente a su precio real³.

Para esto la Figura 1.2 establece que el 96% del consumo de Gas Licuado de Petróleo (GLP) es demandado por el sector doméstico y un 4% es utilizado para el consumo industrial, mientras que en la estadística real, el sector residencial doméstico demanda solamente el 59% y el 41% restante es aprovechado por otros

³Ministerio Coordinador de la Producción, Empleo y Competitividad. Los Subsidios Energéticos en el Ecuador 2010

sectores como el industrial (11%), automotriz (8%) y también por el contrabando (22%).

Figura 1.2.- Usos del Gas



Fuente: Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

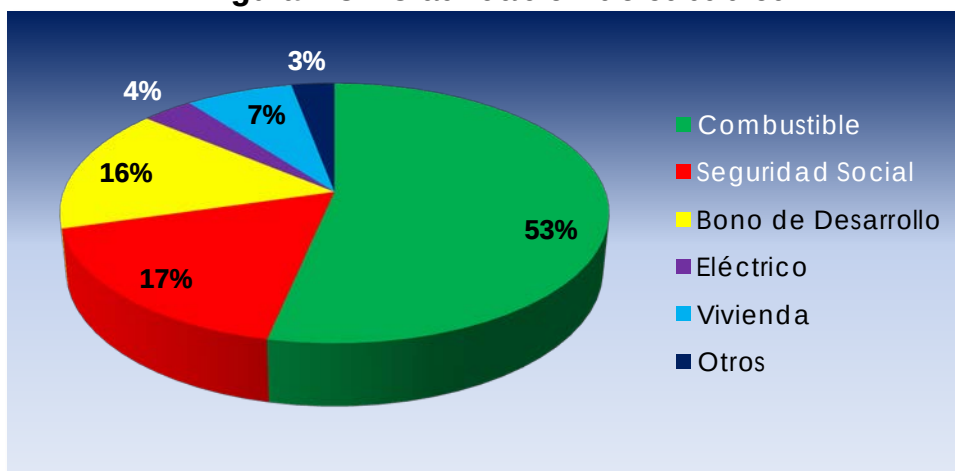
Los indicadores señalan que una gran parte del gas de uso doméstico está siendo utilizado de una manera inescrupulosa e ilegal en sectores comerciales e industriales al margen de la Ley perjudicando al estado en 83, 11 millones de dólares⁴.

El Ecuador es uno de los países de América del Sur que más subsidia los combustibles, incrementándose de manera dramática en los últimos años.

A continuación se muestra la clasificación de los subsidios en la Figura 1.3 denotando que el combustible es el recurso más subsidiado abarcando el 53% mientras que la diferencia es repartida en algunos sectores públicos.

⁴Ministerio de Energía y Minas del Ecuador Año 2009

Figura 1.3.- Clasificación de Subsidios



Fuente: Ministerio de Finanzas - 2011

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

Para esto, consecuente con la baja producción y la alta demanda de Gas Licuado de Petróleo (GLP) en el Ecuador desde que surgió como una necesidad para todos los habitantes del país y se convirtió en uno de los combustibles primordiales para el desarrollo y el buen vivir de los mismo, hace ya más de 40 años se empezó con las operaciones de importación de gas de uso doméstico para satisfacer la gran demanda interna.

En abril de 1985 se adoptó la modalidad de importar GLP con almacenamiento flotante, con la compañía FournessVithy que mantenía el buque Darwin anclado cerca de la isla Puná de donde se realizaron las primeras operaciones de alije hasta el muelle de Tres Bocas en la provincia del Guayas, donde se bombea hasta el Terminal Salitral que se encarga de almacenar, envasar y despachar a las comercializadoras privadas. En el mismo año se inician los estudios técnicos para el ambicioso y factible proyecto de un TERMINAL MARÍTIMO y PLANTA DE ALMACENAMIENTO DE GLP que hoy en día yace en Monteverde, el mismo que se consolidó en el año 2007.

En la actualidad el responsable del desarrollo y construcción del proyecto Monteverde está a cargo de La Flota Petrolera Ecuatoriana “FLOPEC” y que a través del Gobierno Nacional del Ecuador apuntan de esta manera a la eliminación de los altos costo de almacenaje flotante, operación y transporte BUQUE – MUELLE de Gas Licuado de Petróleo (GLP).

1.3. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El transporte marítimo de hidrocarburos en el Ecuador, ha aumentado considerablemente en los últimos años, desde que experimentase su primer gran despegue allá por los años 70, considerando una amplia gama de control que se llevan a cabo durante las operaciones BUQUE – MUELLE.

De las medidas de seguridad utilizadas en el transporte del Gas Licuado de Petróleo (GLP) que tienen que ser analizadas en el caso de este estudio (BUQUE – MUELLE), y su posterior transferencia, nacen también las regulaciones internacionales en materia de seguridad aplicables a buques e instalaciones dedicadas al Gas Licuado de Petróleo (GLP), así como su necesidad de regulación de una forma estricta por parte de la entidad que asumirá su competencia.

Se recalca entonces primordialmente en este estudio, que las operaciones BUQUE – MUELLE del área gasera en el sector Monteverde, que se encuentra en la jurisdicción de la Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, no cuenta con una normativa que regulen las operaciones llevadas a cabo en los procedimientos: programación de entrada de los buques

gaseros (B/G), acoderamiento y amarre del B/G, conexión a tierra del B/G, conexión y acople seguro de manguera en el manifold del B/G, datos de fiscalización de tanques en el B/G, confirmación del Terminal para el inicio de la descarga y finalización de la descarga del B/G.

Finalmente a partir de la información obtenida de las normas, códigos, especificaciones y convenios internacionales empleados para el área marítima con respecto a los procedimientos de descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP), se podrá generar las medidas que deben ser consideradas en el control operacional BUQUE – MUELLE del sector Monteverde.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El Gas Licuado de Petróleo (GLP) es utilizado como fuente energética a nivel mundial, ya sea en las industrias o para el consumo doméstico, pero antes de que salga al mercado como combustible es sometido a diferentes procedimientos desde su explotación hasta su comercialización. Estos procesos mecánicos – operacionales pueden estar propensos y ser vulnerables a riesgos y accidentes que en su magnitud pueden considerarse hasta mortales y catastróficos en caso de no someterse a normas obtenidas de un minucioso análisis de estudio para prevenir o mitigar los eventos considerados como adversos.

El riesgo asociado en el transporte de materias peligrosas es el objeto de atención creciente en los últimos años, de hecho, la importancia de situaciones adversas o siniestras es puesta en manifiesto por los diversos análisis históricos, donde se realizan

operaciones y procedimientos para el almacenamiento y transporte de gas. A continuación se mencionan algunas amenazas:

Cuando el Gas Licuado de Petróleo (GLP) se fuga a la atmósfera, éste se vaporiza de inmediato, se mezcla con el aire y se forman súbitamente nubes inflamables y explosivas, que al exponerse a una fuente de ignición (chispas, flama y calor) producen un incendio o explosión. Ejemplo: el múltiple de escape de un motor de combustión interna (435 °C) y una nube de vapores de Gas Licuado, provocaría una explosión. Así mismo las conexiones eléctricas domésticas o industriales en condiciones inapropiadas pueden ser las fuentes de ignición más comunes.

Las fugas de Gas Licuado de Petróleo (GLP) en lugares confinados desplazan al aire empobreciendo el oxígeno disponible para respirar, ya que los vapores de este combustible son más pesados. El GLP tiene una densidad relativa de 2.01 mientras que el aire es de 1.

Las operaciones BUQUE – MUELLE que se realizan en el terminal marítimo y planta de almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo (GLP) ubicado en el sector Monteverde son actividades que presentan peligros inminentes por el grado de complejidad que tienen los procedimientos para la transferencia de GLP. Un evento adverso puede generar una catástrofe, afectando al sector Monteverde y perjudicando a todo el país. Por esta razón el objeto de este estudio se centra en la elaboración de normas de seguridad que deberían regir durante las operaciones BUQUE -

MUELLE para la descarga de GLP correspondientes a la jurisdicción de la Superintendencia del Terminal Petrolero La Libertad (SUINLI).

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar normas de seguridad mediante la identificación de las operaciones BUQUE – MUELLE de un terminal gasero, para establecer las medidas de control en el Terminal Marítimo y Planta de Almacenamiento de GLP del sector Monteverde garantizando los correctos procedimientos de descarga.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Describir operaciones realizadas BUQUE – MUELLE.
- ✓ Identificar riesgos de los procedimientos operacionales BUQUE – MUELLE.
- ✓ Describir las condiciones de operación y seguridad, identificando cada una de las normativas para los procedimientos que se realizan en el área BUQUE – MUELLE.
- ✓ Seleccionar adecuadamente las normativas de control operacional a través de normas, códigos, especificaciones y convenios Internacionales.
- ✓ Realizar el estudio de las condiciones de seguridad mediante análisis de procedimientos.

- ✓ Acoplar normativas de seguridad a través de los resultados obtenidos en el respectivo análisis.
- ✓ Elaborar un manual de normas de seguridad en las operaciones BUQUE - MUELLE para el área gasera del sector Monteverde.

1.6. HIPÓTESIS

Las normas de seguridad garantizarían el correcto procedimiento operacional en la descarga del Gas Licuado de Petróleo (GLP) en las operaciones BUQUE – MUELLE para el área gasera del sector Monteverde, promoviendo el eficaz uso de las medidas de control para cada uno de sus procedimientos.

1.7. METODOLOGÍA

1.7.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Considerando la inexistencia de normativas de seguridad en los procedimientos operacionales que se realizan en el interfaz BUQUE – MUELLE para la transferencia de Gas Licuado de Petróleo (GLP) en el sector Monteverde, denotando el alto índice de peligrosidad que pueden generar los inapropiados procedimientos para la descarga de este combustible, debe llevarse a efecto el estudio necesario a la materia prima y/o al producto a manejarse (Gas Licuado de Petróleo GLP), así mismo se debe analizar cada una de las maniobras que se realizan para la descarga del GLP, desde que el transportista (Buque Gasero) se aproxima y atraca a un Terminal

Marítimo para llevar a cabo la transferencia de la carga hasta que ésta es dirigida al terminal de almacenamiento en tierra.

Luego se debe reconocer los riesgos que pueden generar durante los procesos de transferencia del Gas Licuado de Petróleo (GLP). Después tomando en cuenta el área de estudio, se debe clasificar los diferentes buques que manejan este tipo de carga, identificando las normas de control y las condiciones que se manejan en el área operacional a través de convenios Internacionales que justificarán las mismas, estableciendo las diferentes condiciones de seguridad mediante un análisis de los procedimientos en cada una de las operaciones competentes, para luego acoplar normativas de seguridad a través de los resultados obtenidos en el respectivo análisis comparativo; creando de esta manera un manual de normas de seguridad en las operaciones BUQUE – MUELLE para el área gasera del sector Monteverde.

1.7.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En la elaboración de normas de seguridad para las operaciones BUQUE – MUELLE del área gasera de Monteverde, se aplicarán los siguientes métodos:

El Método Histórico Lógico, en donde se estudiará la trayectoria de las operaciones, acontecimientos, condiciones de operación y seguridad, describiendo los procesos operacionales y riesgos relacionados con instalaciones BUQUE – MUELLE, que permitirá ampliar y fomentar el conocimiento de los diferentes acontecimientos en el medio de estudio a través de su historia. Mientras que por

medio de la lógica se describirán las leyes generales que influyen en su funcionamiento y desarrollo; identificando normas, códigos, especificaciones y convenios internacionales concernientes a las maniobras gasíferas que se ajusten a las normativas de operación.

Método de Observación Directa Participante: Por medio de esta metodología se procederá a interactuar directamente en las operaciones BUQUE – MUELLE tomando anotaciones de la veracidad de los procedimientos conjuntamente con el personal encargado de las maniobras, hasta que el buque de Gas Licuado de Petróleo (GLP) halla zarpado; En el Método de la Observación Directa no Participante propiamente dicha: el encargado procederá a especificar listas de chequeos y concluirá con anotaciones de los fenómenos de cada una de las maniobras durante las operaciones BUQUE – MUELLE, siendo este una perspectiva panorámica al ver y oír cada uno de los acontecimientos.

El Método Analítico Sintético; este implicará el análisis de la separación de un todo en sus partes o en sus elementos constitutivos, el cual se apoya que para conocer un fenómeno es necesario descomponerlo en sus partes, en este caso las operaciones BUQUE – MUELLE será el objeto de este estudio. Luego se llevará a cabo la síntesis para unir los elementos necesarios y elaborar las normas de seguridad, en donde se realizarán cuadros comparativos prescritos de una matriz de registro que ayudará a identificar y evaluar los riesgos que se pueden generar en los procedimientos de transferencia o descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP).

Se utilizarán encuestas como técnica de investigación para la verificación de hechos adversos y eventos peligrosos acontecidos, luego se formulará los cuadros comparativos con el sector estratégico viable en el que también se realicen operaciones de transferencia de Gas Licuado de Petróleo (GLP). En esta técnica, el personal que se encuentra inmerso laborando en estos procesos, desempeñarán el rol de encuestados, se logrará entonces resultados oportunos que verificarán los procedimientos diarios durante las operaciones Buque - Muelle; para lo cual es necesario la intervención de dos integrantes que participarán y se vincularán directa e indirectamente en cada proceso; un observador y un registrador que realicen el análisis correspondiente.

1.7.3. TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN

Métodos, instrumentos o equipos de investigación

- ✓ Se realizará trabajo de campo (visitas in situ de lugares estratégicos: Central de recepción y transferencia “TRES BOCAS” EP PETROECUADOR – Distrito Sur y Superintendencia del Terminal Petrolero de El Salitral (SUINSA).
- ✓ Se verificará cada una de las instalaciones inmersas en la operación.
- ✓ Se procederá a utilizar cámara fotográfica como instrumento de captación de imágenes en el lugar donde se efectuará la investigación.
- ✓ Para el Método histórico lógico se utilizará:

- Consulta bibliográfica y documental.
- Identificación de normas, códigos, especificaciones y convenios internacionales.

✓ Para el Método científico se utilizará:

- Diario de Campo y Observación Participativa.
- Elaboración de una Lista de Chequeo (CHECK LIST) como instrumento de verificación.

✓ Se utilizará Encuestas como técnica para evaluar el grado de eficacia en los procedimientos que se desarrollarán durante las operaciones de descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP) en el Terminal Gasero de Monteverde (para esto utilizaremos los cuadros comparativos realizados con los datos tomados de la Estación de Transferencia “TRES BOCAS” EP PETROECUADOR – Distrito Sur y de la Superintendencia del Terminal Petrolero del Salitral (SUINSA)

✓ Para el método Analítico Sintético se utilizará:

- Cuadros comparativos

✓ Se usarán las herramientas informáticas (Word, Excel, Power Point, e Internet) para el procesamiento de datos y presentación de resultados.

1.8. OPERACIONALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	CLASIFICACIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	
			ESCALA	INDICADORES
DEPENDIENTE: Elaboración de normas de seguridad para las operaciones BUQUE – MUELLE realizadas en el Terminal Gasero de Monteverde	Existe un marco legal Internacional y nacional que regula y controla las operaciones BUQUE – MUELLE.	Cuantitativa continua	ALTA	Existen normativas internacionales y nacionales que se aplican con un resultado aceptable en la prevención y mitigación de incidentes relacionados con el manejo del Gas Licuado de Petróleo (GLP).
INDEPENDIENTE: Inexistencia de las normas de seguridad para las operaciones BUQUE – MUELLE del Terminal Gasero de Monteverde	Al ser un espacio nuevo de recepción y almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo (GLP), los procesos operacionales deberán regirse a normativas de seguridad.	Cualitativa nominal	ALTA	El personal relacionado es evaluado sobre el grado de eficacia en los procedimientos durante las operaciones BUQUE – MUELLE que se realizan en la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP)

CAPÍTULO II

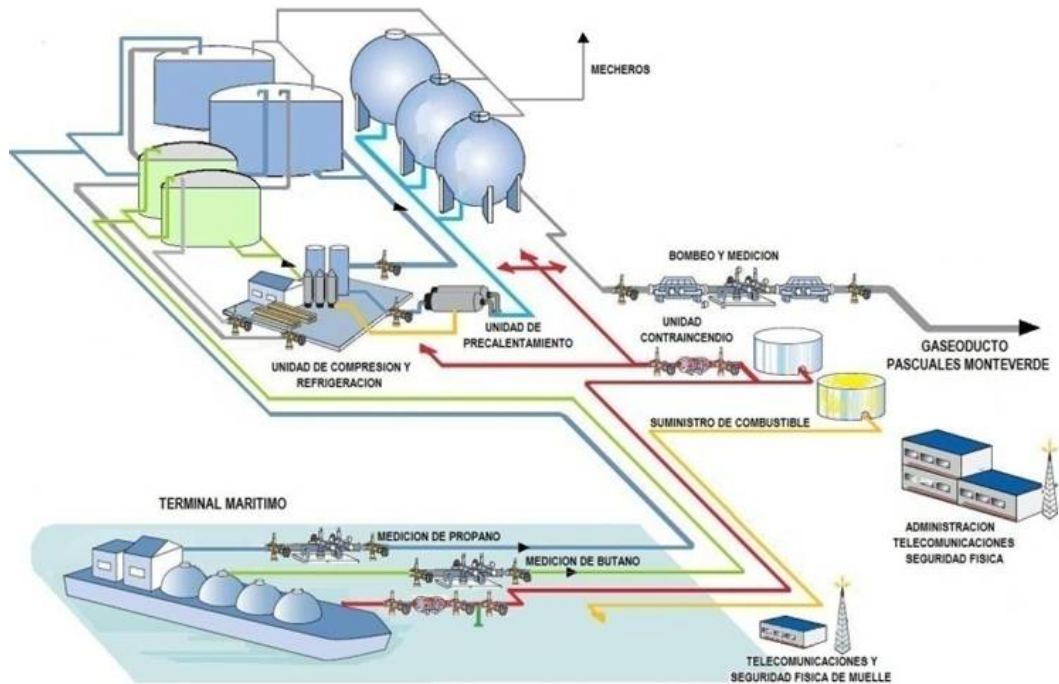
2. DESCRIPCIÓN DEL TERMINAL MARÍTIMO Y PLANTA DE ALMACENAMIENTO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP) DEL SECTOR MONTEVERDE

2.1. ASPECTOS GENERALES DEL TERMINAL MARÍTIMO Y PLANTA DE ALMACENAMIENTO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)

“El Terminal Marítimo y Planta de Almacenamiento de GLP de Monteverde” ubicado en la Provincia de Santa Elena estará provisto de: un muelle de 1.300 metros de largo con una capacidad para atracar buques de hasta 75.000 toneladas métricas de carga; los mismos que arribarán con una frecuencia entre tres y seis veces al mes y que deberá ser descargado en un máximo de 24 horas mediante una línea que posee un diámetro aproximado de 16 pulgadas, también constará de un Terminal de almacenamiento primario del tipo criogénico para almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo (GLP) que se receipta del buque, así mismo contará con un almacenamiento presurizado en esferas de 4.500 toneladas métricas y tanques horizontales; el cual se encuentra diseñado y estará estructurado para satisfacer las necesidades de almacenamiento de 70.000 toneladas métricas de Gas Licuado de Petróleo (GLP) en el Ecuador, sumado las respectivas islas de carga de despacho a auto tanques para su inmediata distribución y un gasoducto de 10 pulgadas de diámetro que recorrerá 127 Km. por donde se transportará el combustible desde el almacenamiento primario de Monteverde hasta un almacenamiento operativo diseñado en esferas de 13.000 toneladas que operará en el sector El Chorrillo;

parroquia Pascuales, kilómetro 21 vía a Daule de la provincia del Guayas. Figura 2.1.

Figura 2.1.- Esquema global del proyecto.



Fuente: TDR entregados por FLOPEC

2.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Monteverde es una de las localidades que atraviesa la Ruta del Sol; ruta turística que bordea la costa desde Salinas (provincia de Santa Elena) hasta Puerto Cayo (provincia de Manabí). Atraviesa varios sitios turísticos de gran concurrencia como Ballenita y San Pablo al sur de Monteverde; hacia el norte se encuentra Palmar, Ayangue, Valdivia, Manglaralto, Montañita, Olón, entre otros que en su efecto ya pertenecen a la provincia de Manabí.

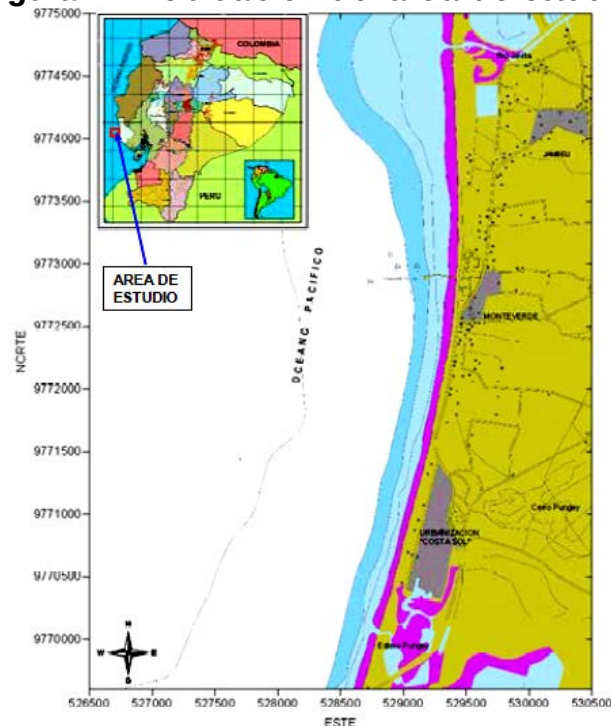
El Terminal Marítimo y Planta de Almacenamiento de GLP yace en Monteverde, comuna perteneciente a la parroquia Colonche del

cantón Santa Elena de la provincia de Santa Elena aproximadamente a 147 Km. al oeste de la ciudad de Guayaquil a través de un nuevo desvío localizado en la entrada a Cerro Alto y al Morrillo el cual dirige también al Campo Petrolero Pacoa antes de llegar al cantón Santa Elena permitiendo un viaje directo desde Guayaquil a Monteverde que dura alrededor de dos horas y treinta minutos; se encuentra ubicada al noroeste de la península de Santa Elena, limitada al Norte con el Río Javita y las poblaciones de Jambelí y Palmar, al Sur se encuentra la urbanización “Costa Sol”, luego el estero Pungay de Ecuasal que forman las lagunas de Pacoa, al Este colinda con los cerros Pungay y de La Lora, y al Oeste con el Océano Pacífico (Figura 2.2). Siendo sus coordenadas UTM las siguientes:

X: 529447,59

Y: 977282,27

Figura 2.2.- Ubicación del área de estudio



Fuente: UNINAV-INOCAR 2008.

Elaborado por: M. Mindiola y S. Recalde

2.2.1. CLIMATOLOGÍA DEL ÁREA

Monteverde, situada en la costa norte de la Bahía de Santa Elena, muy próximo a uno de los puntos geográficos más sobresalientes de la costa occidental de Sudamérica con el Pacífico Central Oriental, le permite recibir directamente la influencia de las corrientes características del área, como son la corriente de Humboldt que viene del sur y la del norte o de Panamá.

A nivel costero, la circulación es diferente, a más de tener efecto de las condiciones indicadas anteriormente, la circulación en esta zona está influenciada por otros factores como son: el efecto de las mareas, su geomorfología, la acción de los vientos, factores considerados en el presente estudio.

2.2.2. RÉGIMEN DE OLAJE

El cambio de nivel de las aguas se produce cada 6 horas, de tal modo que en un día el nivel de las aguas sube dos veces y baja dos veces. El nivel más alto de la marea se denomina PLEAMAR y el más bajo BAJAMAR como se aprecia en la tabla 2.1.

El oleaje en la costa ecuatoriana proviene especialmente de olas de aguas lejanas, denominadas como mar de leva, mar de fondo proveniente de las aguas lejanas del Océano Pacífico y se caracterizan por viajar grandes distancias desde su punto de generación, son ondas de aspecto sinusoidal, con períodos entre 10 y 25 s y por el aspecto suavizado del mar.

Tabla 2.1.- Condiciones de Mareas considerados para la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP)

Profundidad de Rompientes (m)		Estado de la marea	Altura de rompientes (m)	Recorrido aproximado (m)
Máximo	Mínimo			
2.8	1.6	Pleamar	1.8	6.5
2.5	1.7	Bajamar	1.6	6.1

Fuente: UNINAV - INOCAR 2008

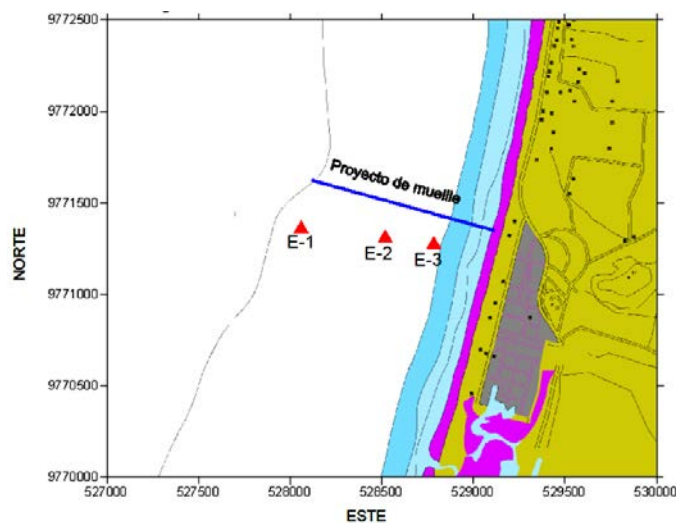
El viento local también produce oleaje de períodos menores a 5 s, lo que es más notorio en los meses de julio agosto y septiembre. Este tipo de oleaje presenta un mar agitado con olas continuas y encrespadas. Los datos establecidos se muestran en la tabla 2.3 en coordenadas UTM y en la figura 2.2

Tabla 2.2.- Característica ubicación geográfica de las estaciones de perfiles de corrientes frente a Monteverde.

Estaciones	Norte	Este	Profundidad
E-1	9771369.760	528059.56	20
E-2	9771319.530	528518.51	15
E-3	9771283.097	528783.68	10

Fuente: UNINAV - INOCAR 2008

Figura 2.3.- Ubicación de estaciones.



Fuente: Informe de Caracterización Oceanográfica.

2.3. DISTRIBUCIÓN OPERATIVA DEL TERMINAL MARÍTIMO Y PLANTA DE ALMACENAMIENTO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)

El terminal marítimo (muelle) tendrá una capacidad de atraque para buques de alto calado de 75.000 TM., los mismos que descargarán su volumen de carga hacia un almacenamiento terrestre criogénico de 70.000 toneladas y a un almacenamiento operativo en esferas de 13.000 toneladas que operará en Chorrillo – Pascuales. Estos buques arribarán con una frecuencia entre tres y seis veces al mes conforme la variación de la demanda, para lo cual requerirá que la línea tenga un diámetro aproximado de 16 pulgadas y una longitud en el tramo costa afuera de aproximadamente 1,0 Km.

El almacenamiento primario de Gas Licuado de Petróleo (GLP) tendrá una capacidad de 50.000 TM; será del tipo criogénico (dos tanques de 8.000 TM cada uno para el almacenamiento de Butano y dos tanques de 17.000 TM cada uno para el almacenamiento de Propano), estará provisto de sus debidas unidades de refrigeración que permiten almacenar el propano y butano a bajas temperaturas y también contará con unidades de vaporización y dosificación de estos componentes para la obtención de Gas Licuado de Petróleo (GLP) presurizado previo a su transporte por el gasoducto.

La línea para el gasoducto Monteverde – San Vicente – Pascuales tendrá un trayecto o recorrido que parte desde Monteverde, siguiendo una ruta diferente al derecho de la vía del poliducto Libertad – Manta en una longitud aproximada de 23 Km. hasta la altura de la población de San Vicente donde se empatará con el

derecho de la vía del poliducto Libertad – Pascuales con una longitud de 104 Km. hasta la zona de Pascuales donde conjuntamente con el Municipio de Guayaquil se definió el terreno para el establecimiento del terminal de almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo (GLP). De esta manera se transportará en forma continua el Gas Licuado de Petróleo (GLP) desde el terminal de almacenamiento primario de Monteverde hasta el terminal de almacenamiento secundario en el sector El Chorrillo el mismo que se ubicará a una distancia de 7.5 Km. en dirección Noreste del actual establecimiento de Petrocomercial situado en Pascuales. Este transporte se lo realizará a un caudal aproximado de 45.000 BPD; instalación que tendrá una longitud aproximada de 127 Km. y un diámetro de 10 pulgadas.

De esta manera el Terminal de almacenamiento y distribución de GLP en Pascuales tendrá una capacidad inicial de 6.000 TM; estará diseñado para recibir Gas Licuado de Petróleo (GLP) desde el gasoducto y despachar a granel a los auto tanques para el abastecimiento de las envasadoras de las diferentes comercializadoras de este combustible y estará además en capacidad de distribuir el producto a la zona de Cuenca vía poliducto.

2.4. DESCRIPCIÓN DE ÁREAS INVOLUCRADAS EN LAS OPERACIONES DEL TERMINAL MARÍTIMO Y PLANTA DE ALMACENAMIENTO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)

Las diferentes áreas por donde circundará la carga desde que el transporte proveedor “Buque” atraca al muelle hasta los puntos de almacenamiento para la respectiva distribución del Gas Licuado de Petróleo GLP son:

1. Terminal marítimo en el sector de Monteverde.
2. Terminal de almacenamiento criogénico en Monteverde de 50.000 TM.
3. Gasoducto de 10 pulgadas de diámetro y 127 Km. De longitud desde Monteverde hasta Pascuales.
4. Terminal de almacenamiento secundario operativo en esferas de 6.000 TM de capacidad en Pascuales.

2.4.1. TERMINAL MARÍTIMO

El Terminal Marítimo en desarrollo se ubica en Monteverde; Provincia de Santa Elena y tendrá un muelle de hormigón armado capaz de recibir y descargar buques gaseros de hasta 75.000 TPM con eslora de 280.5 mts.

El muelle está diseñado para atracar buques que se caracterizan de acuerdo a su capacidad, eslora, manga y calado, presentadas en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3.- Característica de los buques de acuerdo al diseño del muelle.

Capacidad	Eslora (mt)	Manga (mt)	Calado (mt)
75000 DWT	280,5	47	14,4
50000 DWT	248	38	12,9
30000 DWT	226	32,4	11,2
15000 DWT	183,5	23,95	9,95
5000 DWT	134	16	8,1
3000 DWT	116	13,3	7,0

Fuente: Informes técnicos de FLOPEC, 2008

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

Además estará provisto de:

- ✓ Muelle de espigón para embarcaciones de apoyo (Remolcadores y lanchas).
- ✓ Iluminación y ayudas de navegación.
- ✓ Edificios administrativos, bodegas, guardianía, vías, cercas de protección.
- ✓ Estación de bombeo (agua de mar).
- ✓ Sistema de protección catódica.
- ✓ Sistema contraincendios.

2.4.2. TERMINAL DE ALMACENAMIENTO EN MONTEVERDE

La planta de Almacenamiento de GLP estará provisto de un Almacenamiento Criogénico con una Capacidad de 50.000 TM. (Recepción del Terminal Marítimo).

El almacenamiento a presión se lo realizará en tanques horizontales y tendrá una capacidad de 220 TM, también contará con tanques de alivio y dos islas de carga para despacho a auto tanques (Local).

Este terminal también tendrá sistemas de: refrigeración, calentamiento, medición, bombeo y demás obras mecánicas. También estará equipado con un sistema contra incendios, un sistema de drenaje y agua potable; y un sistema eléctrico que comprenderá:

- ✓ Posición de salida de la subestación Colonche de EMEPE,
- ✓ Línea de transmisión a 69 Kv.; longitud aproximada de 5.4 Km.
- ✓ En Terminal Monteverde: Subestación de 69/4.16 Kv, tableros de control de 4.16 Kv., 480V, 208-120 V, en el sistema de distribución subterránea, generador de emergencia, sistema de iluminación, sistema de puesta a tierra.

El sistema vial en muelle contará con: una vía de acceso al terminal, vialidad interna y externa, construcción de cubetos y demás obras civiles complementarias.

Se encontrará dotada de igual manera de un sistema de abastecimiento de combustible para consumo interno del terminal y una planta desalinizadora de agua.

2.4.3. GASODUCTO MONTEVERDE – PASCUALES

El gasoducto que transportará el Gas Licuado de Petróleo (GLP) desde el almacenamiento en Monteverde hasta el almacenamiento en Pascuales dispondrá de:

Tuberías, válvulas y accesorios de 10 pulgadas de diámetro. Así como también estará provista de una estación de bombas Booster

y bombas principales de gasoducto, trampas de envío y recepción de rascadores; y un sistema de protección catódica para gasoducto.

2.4.4. TERMINAL DE ALMACENAMIENTO SECUNDARIO OPERATIVO EN PASCUALES – CHORRILLO

El Terminal de Pascuales para la recepción y almacenamiento a presión de Gas Licuado de Petróleo (GLP) se lo realizarán en esferas que poseerán una capacidad de 6.000 TM. También se encontrará provista de:

Sistemas de medición, calibración, relicuefacción de vapores; drenaje y alivio, bombeo y demás obras mecánicas complementarias. Así como también contará con un sistema contra incendios, un sistema de drenaje y agua potable, además tendrá un sistema de distribución de Gas Licuado de Petróleo (GLP) a granel por auto tanques (bombas, compresores e islas de carga).

También dispondrá con un parqueadero de auto tanques; sistema vial interno y externo de acceso a la estación; un sistema eléctrico que comprenderá: Línea de transmisión de 13.800 V desde redes de la Empresa Eléctrica de Guayaquil, subestación de 13.800/480 V, generador de emergencia, tableros de control de 480 V, 208-120 V. en el sistema de distribución subterránea, iluminación y sistemas de puesta a tierra.

CAPÍTULO III

3. MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. EL GAS

Se denomina gas al estado de agregación de la materia que no tiene forma ni volumen propio. El gas natural es incoloro, inodoro, insípido, sin forma particular y más ligero que el aire.

Su principal composición son moléculas no unidas, expandidas y con poca fuerza de atracción, haciendo que no tengan volumen y forma definida, provocando que éste se expanda para ocupar todo el volumen del recipiente que lo contiene y no pesan ya que no tienen masa.

3.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS GASES

Las características más importantes de los gases combustibles se pueden resumir en lo siguiente:

- ✓ No tienen forma ni volumen propio; ocupan cualquier recipiente que los contenga.
- ✓ Se difunden rápidamente: de forma general, los gases se esparcen y propagan con mayor rapidez que los líquidos, influyendo en esto las condiciones en que se encuentran.
- ✓ Son compresibles: debido a la separación tan grande que tienen entre sus moléculas, cuando un gas se comprime de

hecho lo que ocurre es que las moléculas que lo componen son forzadas a mantenerse cerca unas de otras, reduciéndose el espacio entre ellas y, por tanto, el volumen total ocupado.

- ✓ La densidad es más baja que los líquidos y sólidos, esto se comprende también porque las moléculas de los gases están más separadas.

3.1.2. GAS INFLAMABLE

Se considera gas inflamable, a cualquier gas que pueda arder en condiciones normales de oxígeno en el aire. La combustión de los gases inflamables en el aire está sujeta a las mismas condiciones que los vapores de los líquidos inflamables; es decir, cualquier gas inflamable, entrará en combustión sólo dentro de ciertos límites de composición de la mezcla de Gas-Aire (límites de inflamabilidad o combustibilidad) y a una cierta temperatura necesaria para iniciar la reacción (temperatura de ignición).

El gas inflamable se encuentra normalmente a una temperatura superior a la de su punto de ebullición normal, incluso cuando se transporta en estado líquido, y por lo tanto, está a una temperatura muy superior a la de su Punto de inflamación.

3.2. EL GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)

Las siglas “GLP”, de Gas Licuado de Petróleo, es el término comúnmente usado para referir a la familia de hidrocarburos livianos que a presión y temperatura ambiente (1 Atms y 21 °C) se encuentran en estado gaseoso. Son aquellos cuya temperatura

crítica es mayor o igual a -10°C . Su nombre, Licuado del Petróleo, proviene de convertir el estado gaseoso a líquido mediante compresión y enfriamiento simultáneos de estos vapores, necesitándose 273 litros de vapor para obtener 1 litro de gas líquido.

3.2.1. COMPOSICIÓN

El Gas Licuado de Petróleo (GLP) es un compuesto formado por mezclas de los hidrocarburos Propano y Butano y puede contener etano, propileno y butileno entre otros como se muestra en la tabla 3.1, siendo estos compuestos orgánicos permanentes de la familia de los carburos de hidrógeno saturados ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$), lo que permite obtener:

- ✓ Butano: C_4H_{10}
- ✓ Propano: C_3H_8

Tabla 3.1.- Composición General del Gas Licuado de Petróleo

Compuesto	Composición	%
G.L.P.	Metano	0,004
	Ethano	0,910
	Propano	72,797
	I – Butano	2,192
	N – Butano	24,017
	J – Pentano	0,078
	N – Pentano	0,002

Fuente: Estudios, ingeniería básica y fiscalización del Terminal y Planta de Almacenamiento de GLP en Monteverde – FLOPEC, 2008

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

Existen dos tipos de GLP los cuales son el propano comercial y el butano comercial según el medio de utilización. El Propano comercial es el que predomina con aproximadamente el 70% en la mezcla, y el butano representa el resto con el 30% de volumen. Otra relación que se presenta para la comercialización (propano/butano) es de 60% - 40% y si el Butano predominara en porcentaje sería butano comercial. Tal como se representa a continuación en la tabla 3.2.

Tabla 3.2.- Composición en proporciones del propano y butano

COMPOSICIÓN	Proporciones en Volumen	
	Propano comercial	Butano comercial
Propano C ₃ H ₈	70 %	30%
Butano C ₄ H ₁₀	30 %	70 %

Fuente: Manual de instalaciones de GLP CEPSA, 2001

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

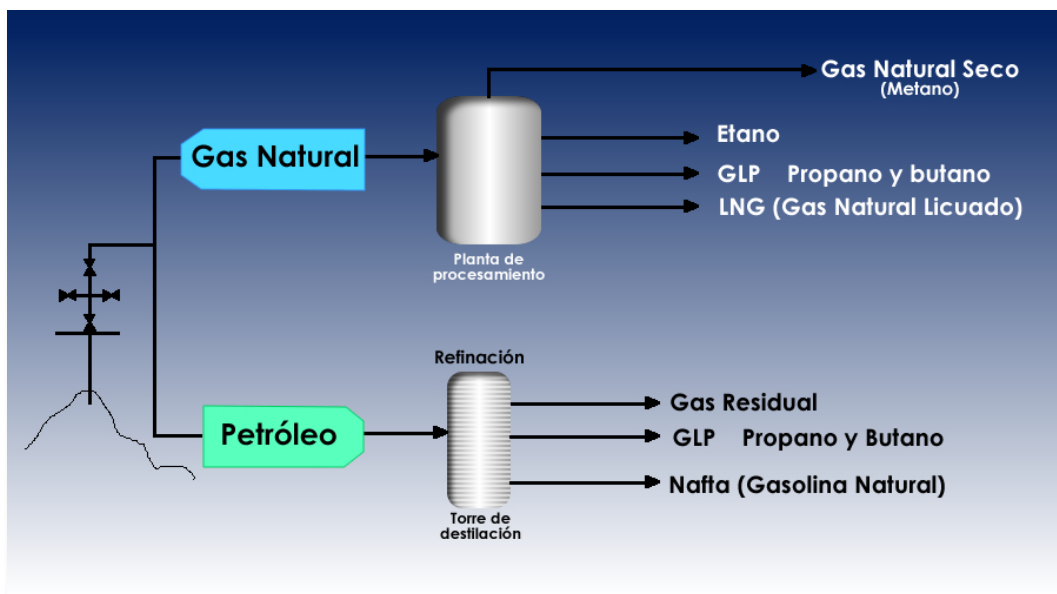
A este combustible por medidas de seguridad se le añaden unos productos llamados odorizantes siendo el más común el etil mercaptano (Compuestos de azufre con la fórmula general R₂SH, incoloros con olor fuerte y repulsivo) que le confinan un olor característico, pues en estado puro, son inodoros; así son fácilmente detectables. El odorizante es aplicado al Gas Licuado de Petróleo (GLP) de la siguiente manera:

1 libra de etil – mercaptano o 1,4 de metil – mercaptano por cada 10.000 galones de Gas Licuado de Petróleo (GLP).

3.2.2. OBTENCIÓN DEL GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)

Las fuentes de obtención de este combustible son de refinerías y de plantas de proceso de gas natural. Figura 3.1

Figura 3.1.-Obtención del Gas Licuado De Petróleo (GLP)



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

3.2.3. OBTENCIÓN DEL GLP A PARTIR DE GAS NATURAL

La obtención del Gas Licuado de Petróleo (GLP) a partir de gas natural es conocida como proceso de licuefacción. Dicho proceso es explicado a continuación.

El gas que se envía a plantas de procesos está constituido por metano, etano, propano, butano e hidrocarburos más pesados, así como por impurezas tales como el azufre.

En una primera etapa la corriente del gas pasa a una planta endulzadora, lugar donde se elimina el azufre. Posteriormente se

introduce en una planta criogénica, en la cual mediante enfriamiento y expansiones sucesivas se obtienen dos corrientes, una gaseosa formada básicamente por metano (gas residual) y la otra líquida (licuables).

En el proceso siguiente de fraccionamiento, la fase líquida se separa en diferentes componentes: etano, Gas Licuado de Petróleo (GLP) y gasolinas naturales. Para facilitar su transporte y almacenamiento, el GLP que se encuentra en estado gaseoso a condiciones normales de presión y temperatura (1 atm y 21 °C) es licuado de la siguiente manera: el butano se licúa a una temperatura inferior a -0.5 °C a presión atmosférica, mientras que el propano se lo hace a una temperatura inferior a -42,2 °C. En cuanto a las presiones de licuefacción para el butano es de más de 2 atm. Y para el propano debe ser más de 8 atm. a temperatura ambiente respectivamente. El almacenamiento se realiza en tanques o en depósitos.

3.2.4. OBTENCIÓN DEL GLP A PARTIR DEL PETRÓLEO

Además de los orígenes naturales del GLP. También se lo puede obtener a través del petróleo cuando éste se somete a una operación denominada destilación, mediante la cual se van separando ordenadamente, de acuerdo con sus densidades y puntos de ebullición, los diversos componentes: gasolinas ligeras, kerosenos, butano, propano, gas-oil, fuel-oil y aceites pesados.

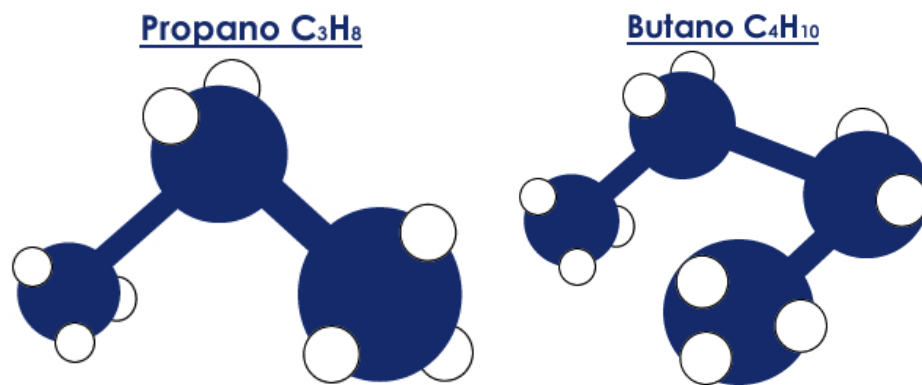
Los gases derivados de esta destilación son el butano (40%) y el propano (60%), que se distinguen entre sí por su composición química, presión, punto de ebullición y en su poder calorífico.

3.2.5. CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL GLP

3.2.5.1. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

El Butano y el Propano son compuestos de hidrógeno y carbono por eso reciben el nombre de hidrocarburos. Responden a la fórmula general de los hidrocarburos, que es C_nH_{2n+2} .

Figura 3.2.-Propano y Butano



Fuente: Propano y Butano de LYNN. C. DENNY

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

Los GLP comerciales, no son gases puros, sino que llevan un porcentaje máximo de otros gases y un porcentaje mínimo del gas que les da nombre. Una composición típica de un propano comercial es la mostrada en la siguiente tabla 3.3:

Tabla 3.3.- Composición típica de un propano comercial

COMPONENTE	% VOLUMEN
Etano (C_2H_6)	0.63
Propano (C_3H_8)	87.48
Isobutano (iC_4H_{10})	6.30
Butano normal (nC_4H_{10})	5.59

Fuente: Propano y Butano de LYNN. C. DENNY

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

3.2.5.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

La diferencia principal en las características del butano y del propano comercial está en las tensiones de vapor de ambos productos y como consecuencia, en su punto de ebullición. En condiciones normales de presión y temperatura ambos productos se encuentran en estado gaseoso y se licúan al someterlos a una presión relativamente baja o enfriándolos. Gracias a ello son fácilmente transportables en buques, en vagones y en camiones cisternas, en botellas o en otros recipientes móviles especiales.

Para una presión y composición determinadas el butano comercial y el propano comercial hierven a temperaturas fijas y éstas no varían sustancialmente a lo largo de toda la evaporación.

(A presión atmosférica el butano hierve a $-0,5^{\circ}\text{C}$ y el propano a $42,1^{\circ}\text{C}$)

El propano se usa principalmente como combustible en instalaciones centralizadas para viviendas, en la industria y en la agricultura. El bajo punto de ebullición del propano hace posible utilizarlo en las condiciones más frías del invierno.

✓ DENSIDAD

La densidad relativa es la relación entre las masas de dos volúmenes iguales de dos cuerpos. Para gases se toma como referencia al aire en condiciones normales es decir a 0°C y presión atmosférica,

La densidad relativa media del propano comercial es de 1,57; esto significa que el propano es más denso que el aire con lo cual tiende a caer al suelo y a embolsarse. Se tiene que tener en cuenta esta característica a la hora de diseñar las ventilaciones de seguridad.

✓ **PODER CALORÍFICO**

El poder calorífico es la capacidad que tiene un combustible de ceder calor cuando está ardiendo. Cuando existe una combustión se producen humos, siendo uno de estos el vapor de agua. Cuando este vapor de agua se condensa, o sea, pasa de vapor a agua, en la chimenea lo hace cediendo calor; cuando se tiene en cuenta este calor añadido al propio del combustible se llama poder calorífico superior (P.C.S.), si no se tiene en cuenta este calor se llama poder calorífico inferior (P.C.I.).

El poder calorífico del propano es:

✓ P.C.S. 11,900 kcal/kg

✓ P.C.I. 11,082 kcal/kg

El Gas Licuado de Petróleo (GLP) debe cumplir con ciertas especificaciones en cuanto a su poder calorífico para su comercialización las mismas que se presentan a continuación:

Tabla 3.4.- Poder calorífico del Gas Licuado de Petróleo

PODER CALORÍFICO			
UNIDAD	PROPANO	BUTANO	MEZCLA: P=70 – B=30
Kcal./kg (Líquido)	13,005	11,780	11,938
BTU/kg (Líquido)	47,659	45,768	47,392
Kcal./litro (Líquido)	6,105	6,910	6,347
BTU/litro (Líquido)	24,238	27,432	25,196
Kcal./litro (Vapor)	23	30	25
BTU/litro (Vapor)	91	119	99
Kcal./galón (Líquido)	23,108	26,153	24,002
BTU/galón (Líquido)	91,740	103,830	95,367
BTU/pie ³ (Vapor)	2,563	3,369	2,805

Fuente: Propano y Butano de LYNN. C. DENNY

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

✓ LÍMITES DE INFLAMABILIDAD

El butano y el propano forman con el aire mezclas inflamables o explosivas en las siguientes proporciones:

- ✓ Propano, entre el 2,2 y 9,5% en el aire
- ✓ Butano, entre el 1,9 y 8,5% en el aire

Para la perfecta combustión del butano y del propano se necesitan las siguientes cantidades de aire o de oxígeno. Tabla 3.5.

Tabla 3.5.- Combustión del propano y del butano.

PROPANO	OXÍGENO	AIRE
1 m ³	5 m ³	23.9 m ³
1 kg	2.55 m ³	12.15 m ³
1 kg	3.64 kg	15.7 kg

BUTANO	OXÍGENO	AIRE
1 m ³	6.5 m ³	31.1 m ³
1 kg	2.51 m ³	12.02 m ³
1 kg	3.59 kg	15.5 kg

Fuente: Normas a que deben someterse las botellas de G.L.P. y su Instalación

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez

✓ TEMPERATURA DE EBULLICIÓN

La temperatura de ebullición es la temperatura a la cual un líquido pasa a gas a una determinada presión. Así por ejemplo, a presión atmosférica, el propano se vaporiza a partir de -44° C, y el butano lo hace a 0° C. Esto significa que el propano siempre vaporiza, incluso en las condiciones de temperatura exterior más extremas de nuestro país; en cambio, el butano no vaporiza cuando la temperatura exterior es de 0°C o inferior, temperaturas que en algunas zonas son habituales en época invernal.

✓ TENSIÓN DE VAPOR

El butano y el propano contenidos en un envase se encuentran a temperatura ambiente, a una cierta presión que hace que se mantenga el equilibrio entre el estado líquido y el gaseoso. Por ejemplo, la tensión de vapor a 50° C oscila entre 7 kg/cm² para el butano y 20 kg/cm² para el propano.

✓ TOXICIDAD

Los GLP no son tóxicos. Únicamente en el caso de combustión incorrecta debido a un defecto de oxígeno (menos aire), puede producir monóxido de carbono que es sumamente tóxico por eso

es importante tener cuidado con aparatos que funcionan en locales cerrados o al realizar las chimeneas.

✓ **COMPRESIÓN**

Si se comprime a temperatura ambiente, este gas pasa a estado líquido. Esta característica permite disminuir considerablemente su volumen, logrando así almacenar una gran cantidad de gas en cilindros o estanques. De esta forma, 5,000 litros de gas ocupan, al licuarse, un volumen de 26.2 litros.

✓ **CORROSIÓN**

Los GLP no corroen el acero, ni el cobre o sus aleaciones y no disuelven los cauchos sintéticos por lo que estos materiales pueden ser usados para construir las instalaciones. Por lo contrario disuelven las grasas y el caucho natural, por esta razón las juntas, conducciones flexibles, etc., no pueden ser de este último producto.

✓ **OLOR**

Los GLP carecen de color y olor natural por lo que, para poder detectar con el olfato las eventuales fugas que pueden ocasionarse, se les añade antes de su distribución un odorizante peculiar a base de mercaptanos. El olor es percibido cuando todavía se encuentra la mezcla muy por debajo del límite inferior de inflamabilidad.

3.2.6. RIESGOS DEL GAS LICUADO DE PETRÓLEO

En general, los riesgos de los gases licuados o de sus vapores pueden ser: explosión, asfixia e inflamabilidad.

1. EXPLOSIÓN

Una fuga de gas puede producir una mezcla explosiva en el ambiente, con los evidentes riesgos que esto implica. Este riesgo es muy crítico en el caso del GLP ya que al ser un gas más pesado que el aire se acumula en el nivel del suelo, donde pueden caer chispas, cigarrillos u otros elementos que lo inflamen.

2. ASFIXIA

Al liberarse el GLP en un espacio cerrado o con deficiente ventilación, se acumulará en el recinto, desplazando el aire, lo que puede causar la asfixia por falta de oxígeno de los ocupantes del lugar. El olor del mercaptano procura advertir oportunamente este riesgo.

Otra causa posible de asfixia radica en la combustión de GLP, durante la cual se consume el oxígeno del aire, lo que puede producir una deficiencia de este vital gas, no permitiendo respirar adecuadamente.

3. LÍMITES DE INFLAMABILIDAD

Para que se inflame, es necesario que exista una mezcla de GLP y aire, en presencia de una chispa, llama o fuente de calor.

Para que se inflame, la mezcla debe encontrarse en una cierta proporción, llamada rango de inflamabilidad. Si la proporción de gas en el aire es menor que el límite inferior del rango, no se inflamará; lo mismo ocurre si se supera el valor máximo de la proporción.

Rango de inflamabilidad de G.L.P.

Mínimo 1,8 %
Máximo 9,5 %
de GLP en el aire

4. RIESGOS INHERENTES

Las características físico-químicas de los GLP los convierten en productos que generan riesgos. Al igual que cualquier fuente de energía, su manejo, uso e incluso residuo (mala combustión), también presenta situaciones de riesgo.

Desde el punto de vista físico hay que distinguir los dos estados en los que se presenta: como líquido y como gas.

En ambos estados existe un buen conocimiento del comportamiento del producto y de la tecnología para su control, por lo que los aspectos relacionados con la seguridad están muy desarrollados.

3.3. TRANSPORTE POR VÍA MARÍTIMA Y FLUVIAL

Como resultado de la demanda creciente de Gas Licuado de Petróleo (GLP) como fuente energética entre las naciones tanto industrial, comercial y doméstico, se modificaron tanques convencionales para el transporte del combustible tanto líquido como gaseoso a fin de utilizarlos para éste tipo de comercio.

Por esta vía el Gas Licuado de Petróleo (GLP) es transportado en buques especiales (GASEROS), con tanques esféricos u horizontales con capacidades que van entre los 1850 a 9260 m³ y de 215 a 1200 m³ respectivamente.

3.3.1. BUQUES GASEROS

Los buques gaseros conforman un subgrupo de lo que se denomina Buques Tanque. De acuerdo con la definición entregada por el convenio SOLAS (Safety of Life at Sea), es todo buque de carga construido o adaptado y utilizado para el transporte a granel de cualquiera de los gases licuados y su otros productos.

Los gaseros son buques que transportan cargas en estado líquido, que a temperatura ambiente y presión atmosférica se encuentran en estado gaseoso; son muy sofisticados interiormente y de una alta tecnología que se traduce en un alto costo de construcción.

Los gaseros que transportan Gases Licuados de Petróleo (GLP); Figura 3.3 transporta en estado líquido a -50° C a una presión de 18 Kg/cm². De esta manera se logra reducir su volumen hasta 600

veces, facilitando el almacenaje en grandes cantidades y su transporte mediante buques.

La temperatura a la cual los gases se condensan está directamente relacionada con la presión a la que se encuentran sometidos. Por ello la combinación entre presurización y enfriamiento es fundamental para la contención de la carga.

Figura 3.3.- Buque semi-presurizado/full refrigerado



Fuente: GAS TANKERS – FamiliarisationLevel

3.3.1.1. TIPOS DE BUQUES GASEROS

Como resultado de la demanda creciente de Gas Licuado de Petróleo entre las naciones industrializadas, el método de embarque ha cambiado de paquetes a contenedores para grandes cantidades. Se modificaron tanques convencionales para el transporte de petróleo a fin de utilizarlos para éste tipo de comercio.

A continuación describiremos buques gaseros, los mismos que, de acuerdo a las condiciones de trabajo y dependiendo el sistema de contención de carga se pueden clasificar en:

1. CONDICIONES DE TRABAJO

Los buques gaseros se pueden clasificar de acuerdo con las condiciones de transporte para contener el gas licuado; tal como se muestra a continuación:

- ✓ Totalmente Presurizados
- ✓ Semi – refrigerados
- ✓ Semi-presurizados /refrigerados
- ✓ Totalmente refrigerados

Los buques semi – presurizados/refrigerados y totalmente refrigerados son utilizados como medio de transporte para el Gas Licuado de Petróleo (GLP).

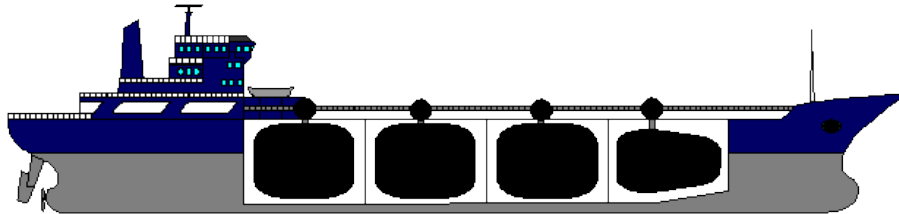
✓ BUQUES SEMIPRESURIZADOS/REFRIGERADOS

Los buques semi – presurizados están diseñados, generalmente, para una presión de trabajo máxima de 5 a 7 bar. En comparación con los buques totalmente presurizados, las presiones de diseño son inferiores, esto provoca que los barcos además de poseer un sistema de contención, deban ser capaces de controlar el Boil-off proveniente de los estanques de carga.

Esto se realiza instalando una planta de relicuado y además añadiendo aislantes en los sistemas de carga. Sus tanques se

construyen en aceros para bajas temperaturas de trabajo, ya sea aleaciones o aluminio.

Figura 3.4.- Buque semirefrigerado/refrigerado



Fuente: Manual Tipos de Gases

Sus características son las siguientes:

- Presión media de 6,5 Kg/cm².
- Temperatura de hasta -48 °C (la mayoría de GLP y gases químicos).
- Capacidades de 1.500 m³.
- Transporte de una amplia gama de gases, desde mezclas GLP al Cloruro de Vinilo, Propileno y Butadieno.

✓ **BUQUES TOTALMENTE REFRIGERADOS**

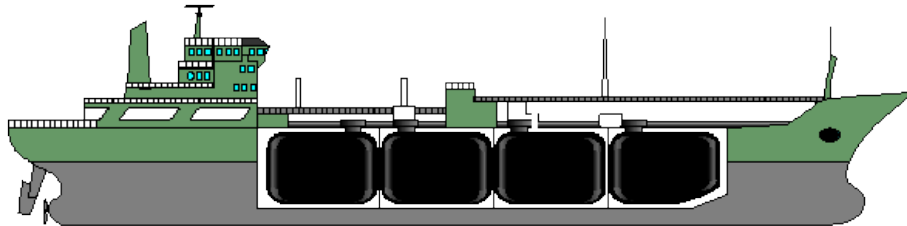
Estos buques transportan la carga a presión atmosférica y a bajas temperaturas. Este tipo de buque transporta la carga a presión atmosférica por lo que el espesor de las chapas es muy bajo. Los tanques en estos casos deben permitir las dilataciones y contracciones que los incrementos de temperatura provocan.

Estos buques poseen las siguientes características:

- La presión de transporte es aproximadamente la presión atmosférica.

- La temperatura puede llegar a -48°C .
- Capacidades entre 10.000 y 50.000 m^3 .
- Aislamiento térmico y planta de relicuefacción.

Figura 3.5.- Buque totalmente refrigerado



Fuente: Manual Tipos de Gases

2. SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE CARGA

Según OMI los Gases Licuados se definen como: “líquidos que tienen una presión de vapor que excede de 2.8 bar absoluto a una temperatura de 37.8°C ”. Entre ellos tenemos:

- ✓ Tanques independientes
- ✓ Tanques de membrana
- ✓ Tanques de semi-membrana
- ✓ Tanques integrales
- ✓ Tanques con aislamiento interno
- ✓ **TANQUES INDEPENDIENTES**

Estos tanques se caracterizan por ser completamente independientes, ya que no forman parte del casco y no aportan a su resistencia estructural. Por ello dependen principalmente de la

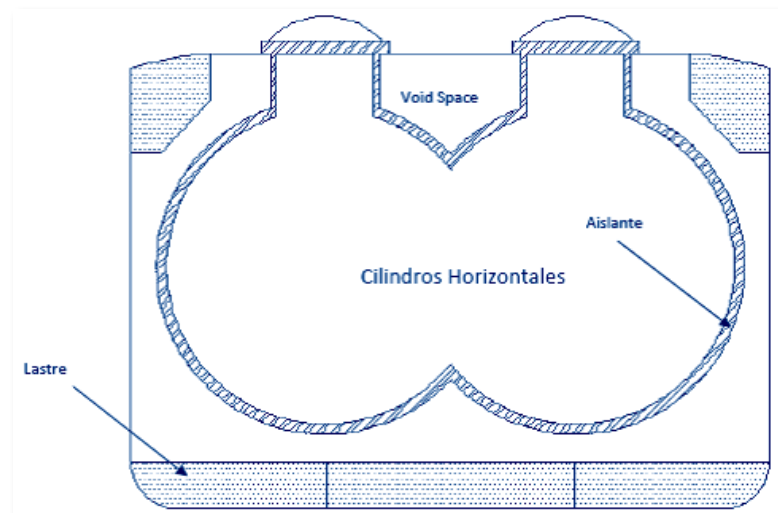
presión de diseño. En esta clasificación existen tres tipos de tanques independientes, tipo A, B y C.

El sistema de contención de carga tipo C en los tanques independientes son los utilizados como el medio de almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo durante su transporte.

✓ TANQUES TIPO C.

Este tipo de estanques está diseñado para el transporte de cargas “semi-presurizadas” y a veces totalmente refrigeradas; cuando la carga sea totalmente refrigerada los estanques deben ser construidos con aceros adecuados para soportar las bajas temperaturas de la carga.

Figura 3.6. – Tanque tipo C semi-presurizado/full refrigerado.



Fuente: ICS Tanker Safety Guide (liquefied gas), appendix 2.

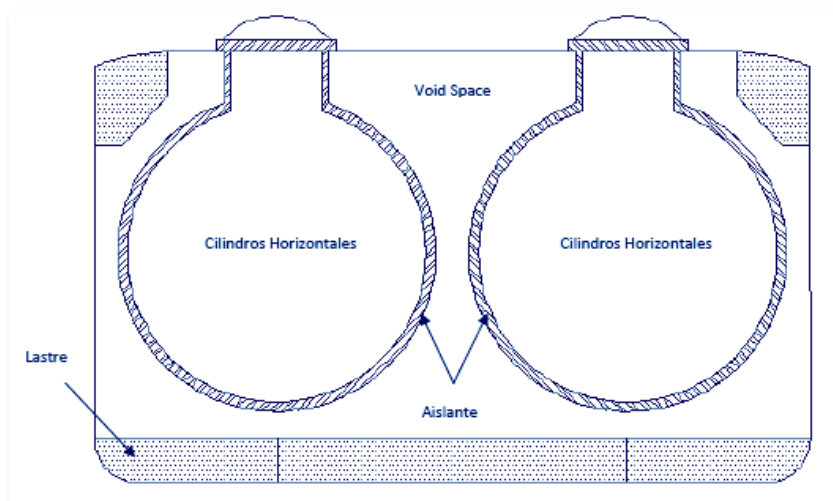
Para la mayor parte de la gran variedad de barcos de este tipo el término más apropiado es “semi-presurizado/full refrigerado”,

debido a que gran parte de las embarcaciones que cuentan con este tipo de estanques poseen plantas de refrigeración capaces de mantener las cargas totalmente refrigeradas, sin embargo sus estanques han sido diseñados para contener las cargas bajo efectos de presión.

Específicamente, el estanque de la fig. 3.7, es diseñado para soportar temperaturas entre los -10°C hasta -33°C . Los buques “semi-presurizados” (que utilizan generalmente este diseño de tanques) de última generación están siendo diseñados para soportar cargas hasta los -48°C permitiendo el transporte de LPG, amoniaco y gases químicos como el butadieno, cloruro de vinilo y propileno.

Generalmente los barcos que poseen este sistema de contención son relativamente más grandes que aquellos que utilizan sistemas totalmente presurizados, y sus capacidades varían desde 15.000m^3 hasta 30.000m^3 . Figura 3.7

Figura 3.7. – Tanque tipo C Totalmente Presurizado.



Fuente: ICS Tanker Safety Guide (liquefied gas), apendix 2

3.3.1.2. OPERACIONES EN UN BUQUE GASERO

Las operaciones de carga/descarga constituyen un conjunto de sistemas, que aunque, diferentes, están íntimamente ligados los unos con los otros, para esto se necesita del equipo necesario para realizar las operaciones, los cuales se mencionan a continuación:

1. Línea de carga líquida
2. Línea de fase gaseosa
3. Recirculación de fase líquida
4. Inertización
5. Refrigeración de tanques y líneas
6. Calentamiento de tanques
7. Venteo de gases de la carga
8. Bombas

La línea de carga líquida formada por dos o más tuberías desde proa a popa con conexiones a cada boca del tanque y bifurcaciones necesarias hacia cada banda. Esta línea se conecta con las líneas de conexión a tierra que se ubican generalmente en el centro del buque.

La línea de fase gaseosa sirve de complemento a la línea de fase líquida durante las operaciones de carga y descarga. Durante la carga al entrar el líquido en el tanque vacío se produce una vaporización importante, este vapor es devuelto a la planta en tierra por la línea de fase gaseosa, estableciéndose un circuito cerrado donde el gas es relicuado en la planta.

En la descarga se produce un proceso inverso, el Gas Licuado se envía a los tanques de la terminal y el producto evaporado se relícúa en tierra o vuelve al tanque por la línea de fase gaseosa. Los venteos de gases de la carga cumplen la función de evitar excesiva presión en los tanques por la evaporización del gas.

3.4. TERMINAL MARÍTIMO

Un terminal marítimo es una instalación con la infraestructura necesaria para realizar operaciones de despacho de productos, a través de poliductos, oleoductos, gasoductos y líneas submarinas.

3.4.1. MUELLES

Es una instalación ubicada en costa, que cuenta con la infraestructura necesaria para realizar la carga y descarga de producto hacia el Buque. En este sistema de despacho los buques tanque se acoderan al muelle, por lo que este sistema se utiliza cuando existe la profundidad suficiente para la navegación de estas embarcaciones.

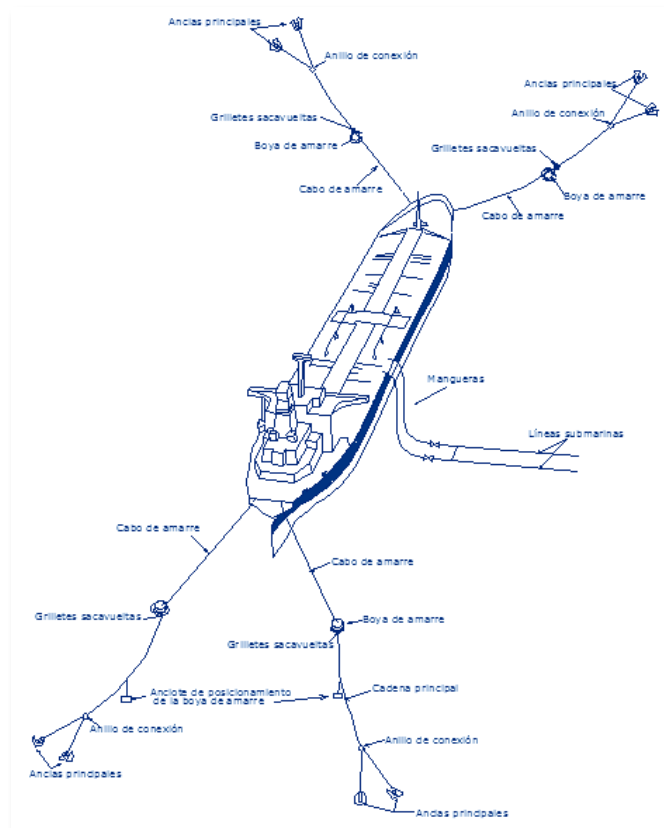
El sistema de tuberías en el muelle, consiste en un arreglo de tuberías que recorren el muelle hacia uno o varios manifolds de distribución que consta de mangueras de despacho que se conectan al manifold del Buque.

3.4.2. SISTEMA DE AMARRE POR MULTIBOYAS

Este sistema consta de 3 a 7 boyas que son instaladas formando un patrón semicircular alrededor de la popa del Buque. El ancla del

El buque con este tipo de amarre es mantenido en posición de manera rígida. La conexión al manifold del buque se realiza a través de mangueras sumergibles, que son levantadas desde el fondo del mar una vez que el barco se encuentra amarrado. Las líneas submarinas conectan el manifold del final de la línea o PLEM con la costa.

Figura 3.8. Sistema de amarre por multiboyas.



Fuente: Manual Tipos de Gases

3.4.3. PRINCIPALES RIESGOS EN TERMINALES DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO.

El Gas Licuado de Petróleo (GLP) es una energía de origen fósil, por tanto, se trata de un gas extremadamente inflamable. Por consiguiente, las operaciones llevadas a cabo con los gases componentes del Gas Licuado de Petróleo (GLP) en las plantas de recepción, almacenamiento y relicuación, llevan aparejado un riesgo inherente al carácter peligroso, de manera que cualquier fuga o escape puede desencadenar un incendio o la generación de una nube inflamable.

Los principales riesgos existentes en las distintas secciones de un terminal durante las operaciones de descargas de Gas Licuado de Petróleo (GLP) se mencionan a continuación:

a) PANTALÁN DE DESCARGA

- ✓ Roturas, fuga o desconexión del brazo de descarga.
- ✓ Rotura o fuga en el colector.
- ✓ Sobrepresiones debidas a dilataciones térmicas retenido entre válvulas del brazo.
- ✓ Generación de vacío en el tanque del barco durante las operaciones de descarga, con posible formación de atmósfera explosiva en su interior.

b) TANQUES

- ✓ Rotura o fuga en línea de llenado del tanque.
- ✓ Disparo de las presiones.

- ✓ Rotura o fuga en la línea de impulsión de las bombas primarias.
- ✓ Sobrepresiones por fuego exterior, pérdida de refrigeración, vaporización instantánea (flash) durante operaciones de llenado por diferencias de composición o temperaturas, etc.
- ✓ Generación de vacío en procesos de aspiración en bombas, aspiración de compresor de gas de evaporización, etc., con posible formación de atmósfera explosiva.
- ✓ Posibles sobrellenos.
- ✓ Estratificación o inversión (roll – over).

c) SISTEMA DE TUBERÍAS

- ✓ Rotura o fuga en el sistema de tuberías.
- ✓ Sobrepresiones debidas a dilataciones térmicas de retenido entre válvulas de corte.

d) BOMBAS SECUNDARIAS DE ENVÍO A SISTEMA DE LICUEFACCIÓN

- ✓ Rotura o fuga en la línea de impulsión de las bombas secundarias.

e) RECUPERACIÓN DE VAPORES

- ✓ Rotura o fuga en la impulsión de los compresores boíl – off.

f) PRECALENTADORES

- ✓ Rotura o fuga en la línea de salida de precalentadores.
- ✓ Sobrepresiones por fuego exterior, pérdida de refrigeración, etc.

g) INSTALACIONES PARA LA ODORIZACIÓN

- ✓ Fuga en operaciones de llenado de tanques.
- ✓ Fuga en tanques.

h) FUGA EN LÍNEA DE TRASIEGO

Estos riesgos potenciales exigen que la planta de Gas Licuado de Petróleo (GLP) deba adoptar estrictos criterios, tanto en el diseño de las instalaciones y equipos, como en la adopción de medidas de seguridad. Dichas medidas de seguridad se traducen de acuerdo a las múltiples capas de protección de las instalaciones.

Cada capa de protección está compuesta de equipos y/o procedimientos de control que actúan conjuntamente con otras capas de protección para controlar y/o mitigar los riesgos de los procesos.

3.5. FACILIDADES DE SUPERFICIE EN LAS OPERACIONES BUQUE – MUELLE

3.5.1. TERMINAL - EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN

El equipo del terminal es más difícil de describir que equipo del buque debido de diseño a la falta de estándares internacionales. Sin embargo, se describen algunos de los aspectos esenciales, como la pieza principal de los equipos de transferencia de carga – descarga basado en los brazos de carga marino o el brazo duro.

3.5.1.1. MANGUERAS

Durante las operaciones, el manejo adecuado de las mangueras es particularmente importante y las mangueras de todos los tipos deben ser correctamente apoyadas en un soporte de manguera. Esto ayudará a asegurar que las recomendaciones del fabricante en radio de curvatura mínimo se cumplan. También se deberían tener cuidado cuando las mangueras de aparejos o en movimiento para asegurarse de que no estén dañados o que tengan bordes afilados que podrían debilitar la manguera.

Hay tres tipos de manguera de carga adecuado para los gases licuados. Estos pueden ser de material compuesto, caucho o acero inoxidable.

3.5.1.2. BRAZOS DE CARGA

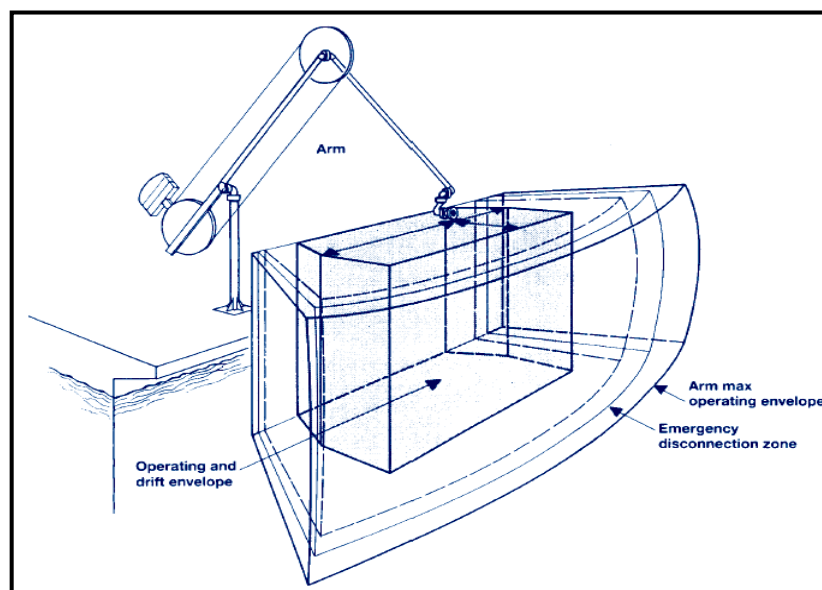
Un brazo de carga marino típico, utilizado para la transferencia de Gas Licuado se muestra en la figura 3.9. El brazo está provisto de

juntas giratorias para proporcionar el movimiento requerido entre el buque y las conexiones a tierra. Un contrapeso se proporciona para reducir el peso muerto del brazo de conexión del colector del buque y para reducir la energía necesaria para la maniobra de los brazos en su posición.

El rango de funcionamiento del brazo duro de carga se determina por la variación de las mareas y los cambios de francobordo del buque, mientras carga o descarga. Además, dicha previsión se proporciona en caso de que el buque va de proa a popa a lo largo del muelle o se aleja de la litera. La figura 3.9 muestra un brazo en operación normal.

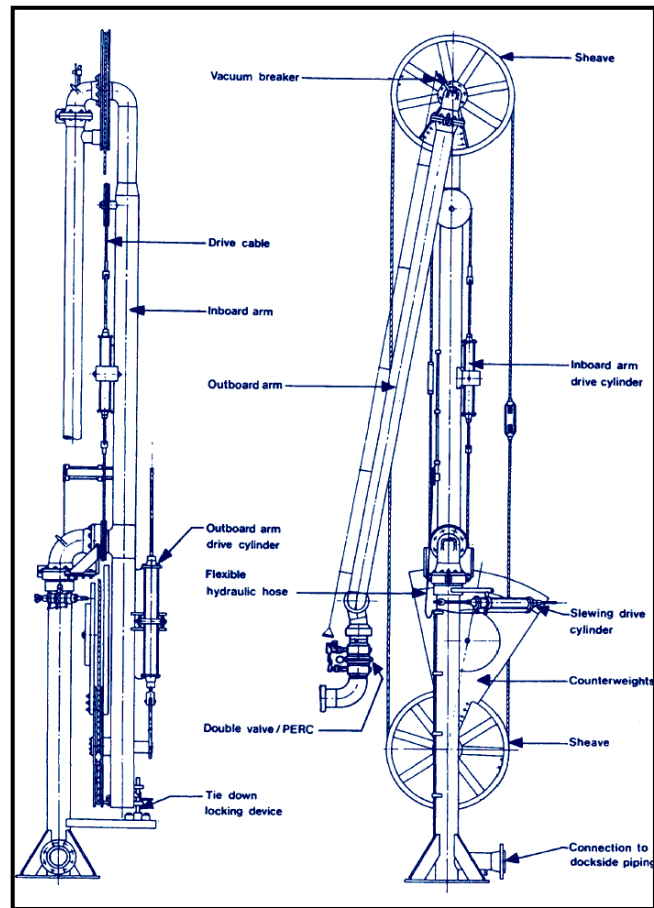
Los límites máximos permisibles angulares en los brazos son típicamente de 150° en el ángulo en el vértice; 15° en el brazo de la vertical; 10° para la elevación del brazo por encima de la horizontal, y aproximadamente 45° para girar o gratil.

Figura 3.9.- Brazo de carga operativo



Fuente: Liquefied Gas Handling Principles On Ships and in Terminals

Figura 3.10.-Portador de gas – brazo de carga



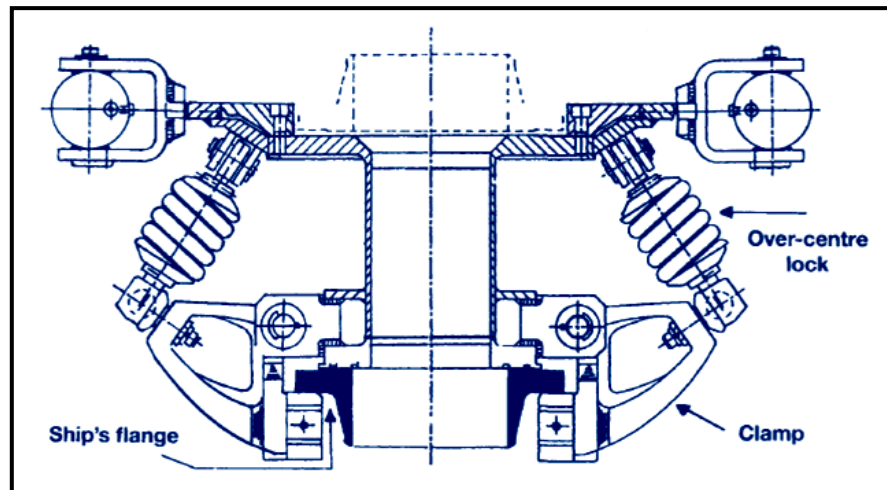
Fuente: Liquefied Gas Handling Principles On Ships and in Terminals

Los sistemas de conexión entre los brazos de carga y los barcos son de dos tipos:

1. Bridas atornilladas: Estas son las conexiones básicas de brida atornillada.
2. Conexión/desconexión rápida de acoplamiento (QCDC): Se utilizan para acelerar la conexión y operación de desconexión. El acoplamiento está bajo control manual completo pero a menudo tiene funcionamiento hidráulico de las mordazas de conexión/desconexión (figura 3.11). Durante el bombeo de la carga, la articulación Buque/Tierra es mantenida por un positivo bloqueo mecánico,

independiente de la fuente de alimentación hidráulica. En ciertas aplicaciones, el QCDC puede beneficiar a la seguridad del personal. Tales áreas pueden incluir off-shore puertos donde movimiento de barcos es un problema.

Figura 3.11.-Conexión/desconexión rápida de acoplamiento



Fuente: Liquefied Gas Handling Principles On Ships and in Terminals

3.5.2. ALMACENAMIENTO EN TIERRA

De la misma manera que las cargas de gas se transporta por mar a través del control de la presión y la temperatura, los Gases Licuados se almacenan en tierra, ya sea en una condición presurizada, semi-presurizado o refrigerado. Los métodos más comunes utilizados para el almacenamiento de Gases Licuados se desglosan como sigue:

1. Como un líquido a temperatura ambiente bajo presión en:
 - ✓ Tanques esféricos de superficie
 - ✓ Tanques cilíndricos horizontales cubiertos de tierra
 - ✓ Cavernas de almacenamiento subterráneo

2. Como un líquido semi-presión a una temperatura por encima del punto de ebullición atmosférico del producto.
3. Como un líquido refrigerado completamente a presión atmosférica y a baja temperatura igual al punto de ebullición de la mercancía en:
 - ✓ Tanques de pared simple (GLP)
 - ✓ Tanques de doble pared (GNL, GLP, gases químicos)
 - ✓ Tanques-doble de contención (GAS NATURAL LICUADO, GAS)
 - ✓ En la tierra los tanques (GNL)

3.5.2.1. TUBERÍAS Y VÁLVULAS

Las tuberías y válvulas que se utilizan en el servicio de Gas Licuado se han diseñado, instalado y mantenido de acuerdo con las normas apropiadas y códigos de práctica. Esto significa, por ejemplo, la provisión de aislamiento positivo en la entrada y la salida de todos los recipientes de almacenamiento, la asignación adecuado para la expansión y contracción térmica en las tuberías y de alivio de presión para el líquido atrapado entre las válvulas de aislamiento. Los puntos de muestreo están normalmente provistos de dobles válvulas de cierre. Es costumbre para abrir la válvula de aislamiento primario y el acelerador totalmente en la segunda válvula. De esta manera cualquier obstrucción debido a la formación de hidratos se producirá en la segunda válvula, dejando la válvula primaria libre para aislar de nuevo mientras que se elimine el bloqueo. Esto es de particular importancia para las conexiones de drenaje de los recipientes a presión.

3.5.2.2. BOMBA BOOSTER

Dentro de los terminales, las bombas Booster se utilizan normalmente para aplicaciones de bombeo cuando inicia la descarga de Gas Licuado de Petróleo, está diseñada para permitir realizar bombeos, hacia la línea presurizada y/o poliducto a flujos de 500 m³/hr.

Esta se encuentra instalada en la línea de succión de los intercambiadores y opera con producto refrigerado. La presión máxima de trabajo es de 42 bar, temperatura mínima de trabajo es -48°C, tiene sello mecánico doble al eje y sus líneas de succión y descarga son de 8" y 6" ANSI 300 respectivamente.

3.5.2.3. MANIFOLD

El manifold es el medio de selección y distribución de los fluidos que permite la distribución del combustible hacia las diferentes líneas de descarga.

Un manifold aplicado en varias líneas permite limpiar un depósito mientras otro funciona en carga o descarga sin riesgo que el producto de las distintas líneas se mezcle.

3.6. NORMAS Y REGLAMENTOS DE SEGURIDAD DEL GAS LICUADO DE PETRÓLEO

3.6.1. CUADROS DE EVENTOS ADVERSOS GENERADOS POR EL GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)

El rápido crecimiento y desarrollo de nuestro medio, en los últimos 30 años, ha traído además de las comodidades que hoy en día se disfrutan, un aumento en el potencial de riesgo de los procesos tecnológicos. Múltiples accidentes se han presentados a nivel mundial, unos de gran magnitud y otros tantos que no trascienden, Ecuador no es la excepción y también ha sufrido la experiencia de este tipo de emergencias.

A continuación se mencionan en la tabla 3.6 algunos de los casos a nivel internacional indicando sus principales consecuencias.

Tabla 3.6.- Accidentes ocurridos a nivel internacional

ACCIDENTE	DESCRIPCIÓN DE HECHOS	CONSECUENCIAS
Feyzin en Francia (1966)	En la refinería de Feyzin el almacenamiento constaba, entre otras, de una esfera de butano de 2.000 m ³ y una de propano de 1.200 m ³ . Periódicamente se tenían que purgar las esferas para eliminar el agua y la sosa cáustica que, por decantación, se acumulaban en el fondo de las esferas. El 4 de enero de 1966, a las	En la primera explosión 170 personas murieron. A las 8:45 se produjo una BLEVE en la esfera, un tipo de explosión característico de las esferas

	seis cuarenta de la mañana, se hizo la operación de purga para drenar el agua acumulada en el fondo de la esfera de propano. Se abrieron las válvulas, y como no salía nada se abrió la última válvula. De repente, salió un tapón de hielo (una mezcla de agua e hidrocarburo) lanzando al suelo al operario y también a la manilla de la compuerta superior que no se pudo volver a colocar. El gas se extendió a ras de suelo, a un metro y medio, dirigiéndose hacia la autopista. A las 7:15, un coche que circulaba por la carretera departamental próxima, provocó la ignición de la nube.	con gases licuados del petróleo: murieron 17 personas y 84 quedaron heridas. Se procedió a una evacuación general. A las 9:45 explotó la segunda esfera. No hubo víctimas pero los daños fueron materiales.
Escape de Gas Licuado de Petróleo en San Juan Ixau-tepec México 1984	Durante la madrugada del 19 de noviembre, ocurrió una ruptura en una de las líneas de bombeo en la planta de Gas Licuado de Petróleo. Cerca de la planta se ubica el área de almacenamiento con una capacidad de aproximadamente 2.5 millones de litros. El gas que se escapaba de las tuberías formó una nube que se desplazó a nivel del suelo, haciendo contacto con los	500 personas fallecidas: -950 lesionados entre heridos y quemados. -Viviendas destruidas en un área de cuatro cuadras. -Cuantiosos daños materiales en la

	quemadores de los vaporizadores, lo que provocó una serie de explosiones en la ciudad.	planta y el entorno.
Escape de mercaptanos al ambiente en Cartago, Costa Rica 1995	El 26 de abril, se reporta la intoxicación de 27 niños en la zona de Guadalupe de Cartago. Por la información recabada señala que el escape se originó por el fallo de uno de los quemadores liberando una concentración mayor de mercaptanos al ambiente, lo que generó el desplazamiento de una nube que al condensar precipitó sobre una zona escolar.	Intoxicación de 27 niños Un número no determinado de pobladores afectados.
Escape de Metil-Isocianato en Unión Carbide, India 1984	Una filtración de agua en el tanque de almacenamiento, conteniendo Metil-isocianato provocó una reacción violenta que acumuló suficiente calor y presión como para romper las válvulas y liberar el producto, afectando varios kilómetros cuadrados en la ciudad de Bophal.	Una nube de gas cubrió la ciudad resultando: -2500 muertos -50000 heridos -200000 afectados
Fuga de GLP en San Juan de Ixhuatepec, México	La mañana del 19 de noviembre de 1984, se produjeron en la terminal de almacenamiento de productos petrolíferos GLP de la planta de Petróleos Mexicanos PEMEX una serie de explosiones e	La bola de fuego produjo aproximadamente 500 muertos y la destrucción casi total de la

DF, México, 1984	incendios, el inicio del accidente fue causa de la ruptura de una tubería de 20 centímetros de diámetro que transportaba GLP desde las refinerías hasta la planta de almacenamiento cerca de uno de los parques de tanques, probablemente debido al sobrellenado de uno de los depósitos y sobrepresión en la línea de transporte por retorno. La fuga de GLP continuó durante 5-10 minutos. Se formó una gran nube de vapor inflamable de unos 200 metros por 150 metros que entró en ignición alrededor de 100 metros del punto de fuga, probablemente debido a alguna antorcha encendida a nivel del suelo.	instalación de almacenamiento
Explora envasadora de GLP en Tamboril, Santiago 2010	La explosión ocurrida la noche del martes 12 de agosto en la envasadora Ana Gas, ubicada en la comunidad El Jobo del municipio de Tamboril, fue provocada por un escape en una de las mangueras que conectaba el tanque del depósito con los dispensadores. El incendio de grandes proporciones que afectó primeramente a 10 viviendas y, al	El incendio dejó 14 personas heridas, otras nueve personas heridas que estaban en los alrededores fueron curadas y despachadas del hospital

	cabo de 12 minutos, una pequeña esfera se incendió generando una bola de fuego de unos 300 metros de diámetro. Tras la explosión, seguida de un gran incendio, 14 personas resultaron heridas, entre ellas cinco bomberos del municipio de Licey.	regional universitario José María Cabral y Báez
Escape de Gas propano en Alicante, España 2012	Un escape de gas propano registrado en el depósito del complejo residencial de Muchamiel. La instalación afectada, presentaba "un agujero" ocasionado por el "deterioro del tiempo", Los responsable del depósito hicieron el trasvase del propano que quedaba dentro del tanque.	Desalojo de 110 personas de la urbanización, no se han registrado daños personales.
Explotó esfera de gas propano en Refinería Amuay, Venezuela 2012	Este 25 de agosto hubo una explosión en dos esferas de gas propano-butano en la refinería de Amuay en el Complejo Refinador Paraguaná (CRP) en el estado Falcón, causando un gran estruendo en la zona y afectando las casas en las comunidades cercanas.	Impacto: - Población: 41 muertos y más de 80 heridos

Fuente: http://www.urv.cat/catedres/enresa/es_historic_catastrofics.html

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

Otros accidentes de mayor o menor importancia han causado grandes pérdidas a nivel mundial, en algunos casos no se han cuantificado sus consecuencias reales y en otras se ha tratado de minimizar.

3.6.2. CRONOLOGÍA DE REGLAMENTOS DE SEGURIDAD EN EL ECUADOR

Los accidentes dentro de la industria petrolera han tenido y tendrán un alto impacto económico y social a nivel mundial, por el cual se debe poner énfasis en la disminución de riesgos asociados a las operaciones hidrocarburíferas, dentro de este ámbito se puede referenciar la señalización tanto horizontal como vertical, los cuales constituyen una parte muy importante a considerar en la prevención de accidentes e incidentes que puedan causar pérdidas humanas.

El riesgo de escenarios de accidente grave del tipo BLEVE (fugas con explosión) ha estado tradicionalmente asociado a los almacenamientos de Gases Licuados a presión en esferas y cilindros horizontales, involucrando habitualmente a productos tales como el propano, el butano y las mezclas comerciales de los mismos (GLP).

Se puede mencionar accidentes como Feyzin en Francia (1966) y San Juan Ixhuatepec en México (1984), las mismas que constituyen hoy referencias históricas de obligada lectura para todos aquellos que se interesan por la seguridad de este tipo de instalaciones.

La dimensión catastrófica de dichos accidentes ha propiciado el desarrollo de tecnologías de almacenamiento alternativas que, mediante la adecuada protección del tanque, impidan o minimicen el desarrollo de los accidentes del tipo BLEVE.

En nuestro país Ecuador una norma es una especificación técnica o de gestión, es un documento preciso y autorizado con los criterios necesarios para asegurar que un material, producto o procedimiento cumple de conformidad con el propósito con el que fue concebido. Se basa en los resultados de la experiencia y el desarrollo tecnológico. La normalización establece respecto a problemas actuales o potenciales, disposiciones dirigidas a la obtención del nivel óptimo de orden.

La Constitución Política de la República del Ecuador, establece en sus artículos las funciones que le corresponden al Estado en materia de hidrocarburos. Este reglamento técnico en el Ecuador se ha ido modificando a través de los años para mejorar el control y la seguridad, en la tabla 3.7 detallamos la cronología de las normas de seguridad en el Ecuador.

Tabla 3.7.- Cuadro cronológico de leyes y regulaciones operaciones hidrocarburíferas sección GLP en Ecuador

OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS COMERCIALIZACIÓN DE COMBUSTIBLES	
Fecha	Leyes y reglamentos
(L. s/n. RO 793: 2-oct-1995)	Ley de Regulación de la Producción y Comercialización de combustibles en el Ecuador
(DE-1017. RO 223: 30-jun-1999)	Definiciones en la infraestructura comercial

Gas Licuado de Petróleo	
(DE-2282. RO 508: 4-feb-2002)	Reglamento para la autorización de actividades de comercialización de Gas Licuado de Petróleo
(A-116. RO 313: 8-may-1998)	Reglamento técnico para la comercialización del Gas Licuado de Petróleo
(A-69. RO 106:15-jun-2007)	Disposiciones para la comercialización de Gas Licuado de Petróleo a través de instalaciones centralizadas
(A-246. RO 521: 25-feb-2002)	Especificaciones técnicas de los reguladores a utilizarse en la comercialización de Gas Licuado de Petróleo

Fuente: Manual de procesos de movimiento de Gas Licuado de Petróleo. 2010

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

Se puede constatar que a través de los años se ha ido modificando las normativas en cuanto al manejo y a la comercialización del Gas Licuado de Petróleo (GLP).

3.6.3. NORMAS APLICADAS EN EL ECUADOR

La seguridad se torna en uno de los componentes más importantes de cualquier actividad, por ello al referirnos del tema de estudio, Ecuador también toma como prioridad la intervención de medidas que norman el manejo del Gas Licuado de Petróleo para su correcta intervención o por consiguiente reducir las probabilidades de que existan riesgos de cualquier índole generado por mencionado combustible de acuerdo a los marcos legales que se

estimen. Recalcando las metodologías y avances tecnológicos que se emplean en la seguridad consecuentemente en la industria de este combustible versátil, para esto se toman como referencia las diferentes normas internacionales que coadyuven al buen desempeño de las mencionadas tareas que se realizan y se generan con la transferencia y demás procedimientos del Gas Licuado de Petróleo (GLP) hasta que llega a su destino como fuente de energía. Las mismas que se mencionan a continuación:

✓ **NORMAS NFPA**

Norma NFPA 58 (Norma para el Almacenamiento y Manejo de Gases Licuados de Petróleo): Constituye la fuente más confiada para requisitos de seguridad a través de la industria. Se aplica en la transportación de GLP en las carreteras y al diseño, construcción, instalación y operación de todos los sistemas de GLP.

✓ **CÓDIGOS ASME**

Código ASME B31.8: “Transmisión y distribución de gas por sistemas de tuberías”

✓ **NORMAS NOM**

NOM 069-SCFI: “Instalaciones de Aprovechamiento para GLP. Establece las especificaciones técnicas y de seguridad mínimas que deben cumplir el diseño, y la construcción de las instalaciones para aprovechamiento del GLP, así como los métodos de prueba para las mismas, en sus clasificaciones.

NOM 021/1-SCFI: “Recipientes sujetos a presión no expuestos a calentamientos por medios artificiales para contener GLP. Tipo no portátil requisitos generales”.

Estas son las normas de referencia que se aplican actualmente en el Ecuador para instalaciones técnicas.

3.7. NORMAS INTERNACIONALES DE SEGURIDAD

3.7.1 CONVENIO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN POR LOS BUQUES (MARPOL).

El Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL) es el principal convenio internacional que abarca la prevención de la contaminación del medio marino por los buques por causas operativas o accidentales.

3.7.2. CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA EN EL MAR, SOLAS1974

El Convenio SOLAS, en sus formas sucesivas es generalmente considerado como el más importante de todos los tratados internacionales relativos a la seguridad de los buques mercantes. La primera versión fue aprobada en 1914, en respuesta al desastre del Titanic, la segunda en 1929, la tercera en 1948, y la cuarta en 1960. La versión 1974 incluye el procedimiento de aceptación tácita que dispone que toda enmienda entrará en vigor en la fecha indicada a menos que, antes de esa fecha, las objeciones a la enmienda se reciben de un número convenido de Partes.

3.7.3. ASOCIACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS NFPA 30

La NFPA (National Fire Protection Association) es reconocida alrededor del mundo como la fuente autoritativa principal de conocimientos técnicos, datos, y consejos para el consumidor sobre la problemática del fuego y la protección y prevención.

Por medio de los Códigos contra Incendios y sus publicaciones, la NFPA establece sólidos principios para la protección y seguridad. Las publicaciones de la NFPA han sido traducidas a varios idiomas y son referenciadas alrededor del mundo. Más de 79,000 miembros, representando 107 naciones, son parte de la red global de protección contra incendios.

CAPÍTULO IV

4. RECOPIACIÓN DE DATOS TÉCNICOS Y APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA LA ELABORACIÓN DE NORMAS

4.1. VISITAS DE CAMPO

Durante el desarrollo del trabajo de tesis para continuar con la parte investigativa se llevó a cabo las respectivas visitas de campo a diferentes instituciones del Ecuador que se encuentran inmersas directamente con el transporte vía marítima hacia la estación en tierra, almacenamiento en tierra y despacho de hidrocarburos tal como el Gas Licuado de Petróleo (GLP) correspondiente al tema de estudio. Las visitas para la recopilación de datos técnicos y aplicación de metodologías de investigación en este trabajo se realizaron en las instalaciones de la SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO LA LIBERTAD “SUINLI” – Provincia de Santa Elena, SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE EL SALITRAL “SUINSA” y en EL TERMINAL MARÍTIMO Y ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA TRES BOCAS, DISTRITO SUR DE EP PETROECUADOR – Provincia del Guayas.

4.2. ELABORACIÓN DE HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS COMO INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN Y VERIFICACIÓN EN OPERACIONES DEL GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)

Para el posterior análisis de estudio se procede a aplicar las herramientas e instrumentos metodológicos previamente mencionados y elaborados tales como: Memoria, Diarios de Campo, Listas de Chequeos y Encuestas. Las mismas tendrán que ser ejecutadas en la SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE EL SALITRAL “SUINSA” y en EL TERMINAL MARÍTIMO Y ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA TRES BOCAS, DISTRITO SUR DE EP PETROECUADOR como ya se había indicado, con la finalidad de conocer las condiciones de los instrumentos e instalaciones utilizadas para los procesos, el desempeño del personal involucrado y la seguridad aplicada en los procedimientos antes y durante el interfaz de descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP) para determinar parámetros que se considerarán representativos al desarrollar las operaciones BUQUE – MUELLE y los mismos que proporcionarán el cuadro comparativo para la transferencia de conocimiento a ejecutarse.

4.2.1. MATRIZ DE GESTIÓN Y CONTROL DE OPERACIONES BUQUE – MUELLE

ACTIVIDADES		RESPONSABLES		CRONOGRAMA										CONTROL DE GESTIÓN	
		TESISTA 1	TESISTA 2	OCTUBRE										¿Qué se controla?	
		Tannya Del Pezo P.	John Domínguez	15 – 19					22 – 26						
				L	M	M	J	V	L	M	M	J	V		
Recopilación de datos	Entrevista al personal	✓	✓												Elaborar las propuestas, matriz de gestión y control para establecer y distribuir el tiempo de las visitas técnicas.
	Visita al archivo institucional	✓													Recopilación de datos técnicos y asentamiento de línea base para la correcta investigación de campo.
	Reconocimiento del área de trabajo	✓	✓												Visita a la estación de transferencia Tres Bocas con la finalidad de tener un acercamiento a la realidad existente en el sector y poder plantear de forma real los trabajos referentes a la tesis.

V I S I T A D E	Programación de entrada de B/G	✓												La programación del arribo de un B/G, para esto se elabora un cronograma con anticipación y la responsabilidad es del departamento de operaciones marítimas.
	Condiciones antes del inicio de la descarga	✓												Conocer el procedimiento operativo y elaborar un Check List para registrar la secuencia o ausencia del desempeño operativo.
	Acoderamiento y amarre del B/G		✓											Elaborar un Diario de Campo para tener una descripción detallada del proceso operacional.
	Conexión a tierra del B/G		✓											Dentro del Diario de Campo se registra en detalle cada proceso y a la vez se dan sugerencias que ayudarán a la investigación.

C A M P O	Conexión y acople seguro de manguera en el manifold del B/G		✓												Elaborar un Diario de Campo con el motivo de la conexión de manguera para tener una descripción detallada del proceso operacional.
	Fiscalización de tanques en el buque	✓													Participar en la fiscalización con la lista de Chequeo del B/G establecida en la Estación de Transferencia Tres Bocas.
	Alineación para la descarga, Terminal de almacenamiento	✓													Solicitar vía telefónica al Terminal Salitral su alineación para la descarga.
	Confirmación de alineación al Terminal	✓													Recibir la orden expresa del Inspector del Terminal de descarga, para el inicio de la misma.

	Inicio de la descarga de GLP Alineación en Estación Tres Bocas	✓														Conocer el procedimiento operativo y elaborar un Check List para registrar la secuencia o ausencia del desempeño operativo de la descarga de GLP
	Finalización de la descarga	✓														Verificación del cumplimiento del proceso de finalización de descarga de G.L.P.
	Desconexión de manguera		✓													Elaborar un Diario de Campo para tener una descripción detallada del proceso operacional.
Análisis y resultados	Procesamiento y sistematización de la información	✓	✓													Elaboración de resultados a través de los análisis mediante el procesamiento de la información en las visitas técnicas.

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

4.2.2. MEMORIA DESCRIPTIVA PARA LA PROGRAMACIÓN DE ENTRADA DE B/G. Anexo # 14: Fotografías – Visitas de Campo.



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD: Ciencias de la Ingeniería

ESCUELA: Ingeniería en Petróleo

TESIS: "ELABORACIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD PARA LAS OPERACIONES BUQUE – MUELLE REALIZADAS EN EL TERMINAL GASERO DE MONTEVERDE"

MEMORIA

OBSERVADOR:	Tannya María Del Pezo Pincay
ÁREA:	Dept. Operaciones Marítimas
PUERTO:	Estación de Transferencia Tres Bocas
PROGRAMACIÓN DE BUQUE – GASERO	
PROCEDIMIENTO OPERATIVO	OBSERVACIONES
✓ La programación de entrada de los B/G.	✓ La responsabilidad está a cargo del Departamento de Operaciones Marítimas. ✓ La programación se realiza para la semana o un mes.
FISCALIZACIÓN DE BUQUE GASERO	
✓ Recibir datos de fiscalización de tanques en el buque por parte de la Unidad de Transporte Marítimo.	✓ La fiscalización se realiza en el B/G con un inspector, quien verifica manómetros del B/G, carga, volumen y otros parámetros. Anexo # 1 ✓ El buque también emite un informe de parámetros con los que está trabajando. Anexo # 2
INSPECCIONES AMBIENTALES	
✓ Realizar inspecciones de seguridad por parte del departamento de Seguridad ocupacional y seguridad ambiental.	✓ Por medio de un Check List se verifica el procedimiento, en el cual se informa los principales controles ambientales del B/G. Anexo # 3

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

4.2.3. LISTA DE CHEQUEO PARA LAS CONDICIONES ANTES DEL INICIO DE LA DESCARGA EN OPERACIONES DEL GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP) Anexo # 14: Fotografías – Visitas de Campo.



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD: Ciencias de la Ingeniería

ESCUELA: Ingeniería en Petróleo

TESIS: "ELABORACIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD PARA LAS OPERACIONES BUQUE – MUELLE REALIZADAS EN EL TERMINAL GASERO DE MONTEVERDE"

CHECK LIST

OBSERVADOR:	Tannya María Del Pezo Pincay			FECHA:	19/10/12
ÁREA:	Departamento de Operaciones				
PUERTO:	Estación de Transferencia Tres Bocas				
CONDICIONES ANTES DEL INICIO DE LA DESCARGA GLP					
PROCEDIMIENTO OPERATIVO	SI	NO	NA	OBSERVACIONES	
¿Se revisan grupos de bombeo de GLP #7 y #8?	x			Se lleva a cabo la revisión	
¿Se elige el grupo con el que se va a operar?			x	Grupo operativo establecido	
¿Se revisa el nivel de aceite de la copa de bomba?	x			Nivel de aceite óptimo	
¿Verifican que las válvulas de purga se encuentren cerradas?	x			Válvulas completamente cerradas	
¿Abren las válvulas de succión y de descarga del grupo elegido?	x			Se abren válvulas	
¿Se abren las dos válvulas de uno de los dos by-pass de entrada a los grupos?	x			Válvulas abiertas	
¿Se verifica que la válvula del by-pass que permite el flujo a línea de gasoducto se encuentre abierta?		x		No verifican	
¿Verifican que la válvula de salida que permite el flujo al Terminal de Salitral esté siempre abierta?	x			Comprobado la salida del fluido	
TOTAL	6	1	1		

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

4.2.4. LISTA DE CHEQUEO PARA EL PROCEDIMIENTO DE DESCARGA DEL GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP) Anexo # 14: Fotografías – Visitas de Campo.



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD: Ciencias de la Ingeniería

ESCUELA: Ingeniería en Petróleo

TESIS: "ELABORACIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD PARA LAS OPERACIONES BUQUE – MUELLE REALIZADAS EN EL TERMINAL GASERO DE MONTEVERDE"

CHECK LIST

OBSERVADOR:	Tannya María Del Pezo Pincay	FECHA:	19/10/12	
ÁREA:	Departamento de Operaciones			
PUERTO:	Estación de Transferencia Tres Bocas			
PROCEDIMIENTO DE DESCARGA GLP				
PROCEDIMIENTO OPERATIVO	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
¿El acoderamiento y amarre del B/G lo realiza SUINSA?	x			SUINSA lleva a cabo el acoderamiento y amarre
¿Se confirma vía radio el acoderamiento seguro del B/G?	x			El supervisor de contingencia y emergencia realiza la confirmación
¿La conexión a tierra la realiza el oficial del B/G?	x			El supervisor de contingencia y emergencia la verifica
¿El oficial del B/G conecta y acopla la manguera en el manifold del B/G?	x			El supervisor de contingencia y emergencia la verifica
¿Se fiscaliza el B/G por parte de Operaciones Marítimas?	x			El inspector del terminal realiza la fiscalización
¿Se solicita al terminal Salitral su alineación para descarga?	x			Vía radio se confirma la alineación
TOTAL	6	0	0	

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

4.2.5. DIARIO DE CAMPO PARA EL ARRIBO Y AMARRE DEL BUQUE GASERO. Anexo # 14: Fotografías – Visitas de Campo.



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD: Ciencias de la Ingeniería

ESCUELA: Ingeniería en Petróleo

TESIS: "ELABORACIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD PARA LAS OPERACIONES BUQUE – MUELLE
REALIZADAS EN EL TERMINAL GASERO DE MONTEVERDE"

DIARIO DE CAMPO

OBSERVADOR:	John Domínguez González	
FECHA:	22/10/12	
MOTIVO:	Apreciación de maniobras realizadas en el Arribo y Amarre de un Buque Gasero durante las operaciones BUQUE – MUELLE	
METODOLOGÍA:	Observación Directa	
DESCRIPCIÓN		SUGERENCIAS
✓ Al ingresar el B/G con carga GLP, es recibido por el Práctico quien es un marino especializado, que se encarga de Navegar y maniobrar el buque al muelle en colaboración con el Capitán.		✓ El práctico realiza su función a cabalidad lo que da mayor seguridad al ingreso de B/G. ✓ Para una mejor precaución y

- ✓ Un remolcador toma su posición para maniobrar el buque, es decir empuja el B/G hacia el muelle.
- ✓ Al llegar el buque al muelle, llegan los amarradores rodeando el buque.
- ✓ El personal del B/G lanza los cabos de proa a los amarradores, quienes atrapan los cabos y se dirigen hacia el muelle.
- ✓ En el muelle se encuentra en posición un marino, quien lanza una sogá a los amarradores, para poder subir el cabo del B/G.
- ✓ El marino empieza a subir la sogá que contiene el cabo del B/G, hasta tenerlo en sus manos, listo para amarrar el cabo a la Vita.
- ✓ El personal del B/G ya ha lanzado el segundo cabo, y los amarradores junto con el cabo se dirigen hacia el segundo dolphing del muelle y

- maniobra deberían ser dos remolcadores quienes guíen el buque al muelle.
- ✓ En el muelle deberían estar en posiciones y listos los amarradores.
 - ✓ La lancha debería tener mayor seguridad ya que es cabo es bien grueso.
 - ✓ El marino que se encuentra en el dolphing debería tener mejor equipo de seguridad.
 - ✓ En el muelle deberían estar dos marinos para tener mayor seguridad al subir el cabo del B/G.
 - ✓ Deberían ser dos amarradores para distribuir mejor el trabajo, es decir dos amarradores, uno en la Proa y

realizan la misma maniobra.

- ✓ Las mismas maniobras se realizan en la Popa para dar por terminado el amarre del B/G, lanzan el tercer cabo a los amarradores y se dirigen a los dolphing donde otro marino está listo para soltar la sogá, levantar el cabo y amarrarlo a la Vita.
- ✓ Finalmente se lanza el cuarto cabo y los amarradores realizan la misma maniobra, el marino se dirige al último dolphing para terminar de amarrar el B/G.
- ✓ El personal del B/G ajusta y temple los cabos para mayor seguridad. Se da por terminado el amarre del B/G.

otro en la Popa.

- ✓ Al estar dos amarradores en Proa y Popa se garantiza la seguridad del muelle y del B/G, además se ganará factor tiempo en las maniobras.
- ✓ En cada dolphing deberían estar dos amarradores para mayor seguridad.

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

4.2.6. DIARIO DE CAMPO PARA CONEXIÓN DE MANGUERA. Anexo # 14: Fotografías – Visitas de Campo.



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD: Ciencias de la Ingeniería

ESCUELA: Ingeniería en Petróleo

TESIS: "ELABORACIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD PARA LAS OPERACIONES BUQUE – MUELLE
REALIZADAS EN EL TERMINAL GASERO DE MONTEVERDE"

DIARIO DE CAMPO

OBSERVADOR:	John Domínguez González	
FECHA:	22/10/12	
MOTIVO:	Apreciación de maniobras realizadas en la Conexión de manguera en un Buque Gasero durante las operaciones BUQUE – MUELLE	
METODOLOGÍA:	Observación Directa	
DESCRIPCIÓN		SUGERENCIAS
✓ Cuando el B/G está amarrado de manera correcta, se procede a la conexión de manguera.		✓ Los Oficiales del B/G deberían ser parte de la verificación del amarre.
✓ Se realiza la conexión a tierra del B/G (pinza electrostática) por parte del Oficial del B/G.		✓ Oficiales del B/G deben tener guantes apropiados al realizar la

- ✓ El personal del B/G levanta la pluma (grúa) hasta obtener el ángulo apropiado.
- ✓ Se baja la polea inferior y un oficial del B/G la recibe para colocar en ella la manguera.
- ✓ La polea izada junto con la manguera dirigiéndose hacia el manifold del B/G.
- ✓ Se abre la válvula de alivio para despresurizar al estero.
- ✓ Los Oficiales en el B/G están listos para recibir la manguera y han sacado los pernos del manifold.
- ✓ Oficiales acoplan la manguera y empernan para asegurarla.
- ✓ La manguera es sujeta al B/G con un cabo por seguridad.
- ✓ Se verifica el cierre de las válvulas por el departamento de seguridad.

conexión de la pinza electrostática

- ✓ La pluma (grúa) debe tener el ángulo apropiado.
- ✓ El Oficial debe tener mejor equipo de protección personal.
- ✓ Al izar la polea debe ser bien lento de manera que se garantice seguridad para poder actuar.
- ✓ La válvula de alivio debe ser abierta antes para disminuir riesgos.
- ✓ Se muestra trabajo en equipo al estar listos los oficiales del B/G.
- ✓ Al ser sujeta con un cabo no existe mucha seguridad, debe existir un mejor equipo de seguridad.
- ✓ Los oficiales deben estar presente en la verificación de cierre de válvulas.

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

4.2.7. LISTA DE CHEQUEO PARA LA ALINEACIÓN EN LA ESTACIÓN PARA DESCARGA GAS LICUADO DE PETRÓLEO. Anexo # 14:
Fotografías – Visitas de Campo.



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD: Ciencias de la Ingeniería

ESCUELA: Ingeniería en Petróleo

TESIS: "ELABORACIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD PARA LAS OPERACIONES BUQUE – MUELLE REALIZADAS EN EL TERMINAL GASERO DE MONTEVERDE"

CHECK LIST

OBSERVADOR:	Tannya María Del Pezo Pincay			FECHA: 22/10/12
ÁREA:	Departamento de Operaciones			
PUERTO:	Estación de Transferencia Tres Bocas			
ALINEACIÓN EN LA ESTACIÓN – DESCARGA GLP				
PROCEDIMIENTO OPERATIVO	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
¿Se abre bajo supervisión la válvula de by-pass?	x			Solicita confirmación de alineación al Terminal Salitral
¿Se lleva a efecto el cierre de la válvula manual de paso?	x			Se cierra correctamente
¿Se verifica que la válvula de salida principal esté abierta?	x			Se comprueba la abertura de válvula
¿Se verifica que la válvula de salida de cualquiera de las dos bombas Booster (#7 o #8) esté abierta?	x			Grupo de bombeo #7 abierta correctamente
¿Verifican la alineación con la bomba Booster escogida (#7 o #8)?	x			Alineación correcta del grupo de bombeo #7
¿Verifican que esté abierta la succión y la descarga de la bomba antes mencionada?	x			Comprobado
TOTAL	6	0	0	

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

4.2.8. LISTA DE CHEQUEO PARA EL INICIO DE LA DESCARGA GAS LICUADO DE PETRÓLEO. Anexo # 14: Fotografías – Visitas de Campo.



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD: Ciencias de la Ingeniería

ESCUELA: Ingeniería en Petróleo

TESIS: "ELABORACIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD PARA LAS OPERACIONES BUQUE – MUELLE REALIZADAS EN EL TERMINAL GASERO DE MONTEVERDE"

CHECK LIST

OBSERVADOR:	Tannya María Del Pezo Pincay			FECHA:	22/10/12
ÁREA:	Departamento de Operaciones				
PUERTO:	Estación de Transferencia Tres Bocas				
INICIO DE DESCARGA G.L.P.					
PROCEDIMIENTO OPERATIVO	SI	NO	NA	OBSERVACIONES	
¿El inicio de la descarga se efectúa con bombas del B/G?	x			Las bombas que iniciarán la descarga son del B/G	
¿Después de 20 minutos se enciende la bomba Booster?		x		Se enciende a los 25 minutos	
INICIO DE DESCARGA GLP CON BOMBA BOOSTER					
¿Se solicita al B/G el incremento de presión a 8.5 Kgf/cm ² ?	x			Los parámetros normales son (8.0 a 9.0 kgf/cm ²)	
¿Se abre la válvula de descarga de la bomba?	x			Se lleva a cabo la abertura de la bomba	
¿Se cierra la válvula del by-pass?	x			Se cierra correctamente la válvula	
¿Comunican al B/G la activación de la bomba Booster?	x			Se comunica vía radio al B/G	
¿Se abre válvula de paso que va hacia las bombas?	x			Se abre correctamente	
¿Si la presión de succión sube de 180 PSI, solicitan al B/G reducirla a 150 PSI?		x		Se reduce la presión para que no exista cavitación	
¿Si la presión es 150 PSI, se mantiene presión de succión de 90 PSI?			x	Esta es la presión de succión establecidas para la descarga	
¿Se revisa y registra cada hora los parámetros normales para la descarga?	x			Se mantiene el respectivo control	
TOTAL	7	2	1		

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

4.2.9. DIARIO DE CAMPO PARA DESCONEXIÓN DE MANGUERA. Anexo # 14: Fotografías – Visitas de Campo.



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD: Ciencias de la Ingeniería

ESCUELA: Ingeniería en Petróleo

TESIS: "ELABORACIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD PARA LAS OPERACIONES BUQUE – MUELLE
REALIZADAS EN EL TERMINAL GASERO DE MONTEVERDE"

DIARIO DE CAMPO

OBSERVADOR:	John Domínguez González	
FECHA:	23/10/12	
MOTIVO:	Apreciación de maniobras realizadas en la desconexión de manguera en un Buque Gasero durante las operaciones BUQUE – MUELLE	
METODOLOGÍA:	Observación Directa	
DESCRIPCIÓN		SUGERENCIAS
✓ Cuando la descarga ha finalizado se pide al B/G que envíe vapor por 10 minutos aproximadamente para despresurizar la línea del muelle.		✓ El vapor que envía debería ser por 15 minutos por mayor seguridad para despresurizar bien la línea.
✓ Se abre la válvula de alivio para despresurizar al estero.		✓ Aunque es por seguridad aliviar la línea, se debería tomar en cuenta la

- ✓ Una vez que se ha despresurizado la línea se procede a desacoplar la manguera flexible que está conectada al manifold del B/G.
- ✓ Se registran los datos finales: tiempo de bombeo, volumen y caudal promedio.
- ✓ Los oficiales B/G proceden a desajustar los pernos de la manguera conectada al manifold.
- ✓ La grúa se encuentra lista para levantar la manguera y llevarla hasta hacia el muelle.
- ✓ Un oficial del B/G recibe la manguera para ayudar a colocarla en el muelle.
- ✓ Se cierran las válvulas en presencias de los fiscalizadores.
- ✓ Se retira la pinza electrostática, ha finalizado el desacople de manguera.

afectación al estero.

- ✓ Antes de desacoplar la manguera se debería esperar unos minutos antes de desconectarla.
- ✓ Los datos deben ser confirmados por el buque.
- ✓ La grúa debería sostener la manguera al desajustar los pernos.
- ✓ Deberían ser dos oficiales quienes reciban la manguera flexible para mayor seguridad.
- ✓ Oficiales del B/G deberían estar en presencia del cierre de válvulas.
- ✓ Debería tener mejor equipo de protección de seguridad al sacar la pinza electrostática.

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

4.2.10. DIARIO DE CAMPO PARA DESAMARRE DEL BUQUE GASERO. Anexo # 14: Fotografías – Visitas de Campo.



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD: Ciencias de la Ingeniería

ESCUELA: Ingeniería en Petróleo

TESIS: "ELABORACIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD PARA LAS OPERACIONES BUQUE – MUELLE
REALIZADAS EN EL TERMINAL GASERO DE MONTEVERDE"

DIARIO DE CAMPO

OBSERVADOR:	John Domínguez González	
FECHA:	23/10/12	
MOTIVO:	Apreciación de maniobras realizadas en el Desamarre de un Buque Gasero durante las operaciones BUQUE – MUELLE	
METODOLOGÍA:	Observación Directa	
DESCRIPCIÓN		SUGERENCIAS
✓ Cuando el B/G ha terminado de descargar y se encuentra listo para zarpar, el personal de SUINSA se coloca en posición para el desamarre.		✓ Unos treinta minutos antes de que se encuentre listo para empezar el desamarre el personal debería estar en posición.
✓ El personal del B/G destempla los cabos.		✓ Los amarradores deberían estar ya

- ✓ El marino (SUINSA) suelta el cabo de la vita y abajo los amarradores llevan el cabo cerca del B/G para que puedan subirlo.
- ✓ El mismo marino (SUINSA) suelta el segundo cabo de la vita y los amarradores lo reciben para acercarlo al B/G.
- ✓ Otro marino (SUINSA) suelta el tercer cabo y nuevamente los amarradores llevan el cabo al B/G.
- ✓ El mismo marino (SUINSA) suelta el cuarto y último cabo para que los amarradores lleven el cabo.
- ✓ Cada cabo es enrollado por el B/G y se encuentra listo para zarpar.
- ✓ El práctico sube al B/G para empezar la maniobra de zarpe y sacar el buque junto con el remolcador, hasta aguas más profundas.
- ✓ A concluido el desamarre de un buque gasero.

en posición.

- ✓ El marino debería tener más equipo de seguridad al soltar el cabo.
- ✓ Para mayor eficiencia y trabajo en equipo debe existir un marino para cada dolphing.
- ✓ De la misma manera deberían trabajar otros amarradores para distribuir mejor el trabajo.
- ✓ Los amarradores deberían usar el equipo de seguridad personal necesario.

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

4.2.11. ENCUESTA APLICADA A LA ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA TRES BOCAS DE EP PETROECUADOR – DISTRITO SUR.

La encuesta incorporada en el Anexo # 4 fue aplicada y respondida a totalidad por 20 trabajadores involucrados con las operaciones de la Estación; departamento de operaciones técnicas (3), departamento de operaciones marítimas (3), departamento de seguridad industrial (4), departamento de gestión ambiental (3), personal de supervisión (3) y equipo de mantenimiento (4).

A continuación se procede a evaluar de manera analítica y porcentual cada pregunta de la encuesta aplicada:

PREGUNTA 1.

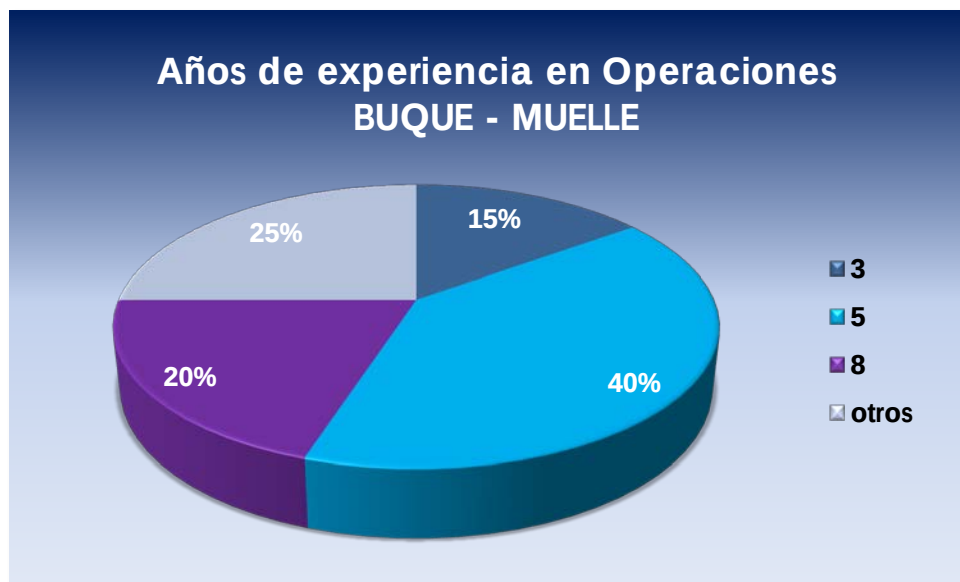
¿Cuántos años lleva usted laborando en la Estación cabecera Tres bocas?

RESULTADOS

Esta pregunta demuestra los años de experiencia del personal involucrado y por lo tanto el conocimiento que poseen de los equipos y de las operaciones técnicas BUQUE – MUELLE.

De la muestra, el 15% de los encuestados tiene 3 años de experiencia, mientras que el 40% tiene 5 años, el 20% tiene 8 años y el 25% tiene un tiempo mayor a 10 años involucrados en las operaciones técnicas BUQUE – MUELLE en la Estación. Figura 4.1

Figura 4.1.- Primer resultado de la encuesta a la E/T Tres Bocas



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

PREGUNTA 2.

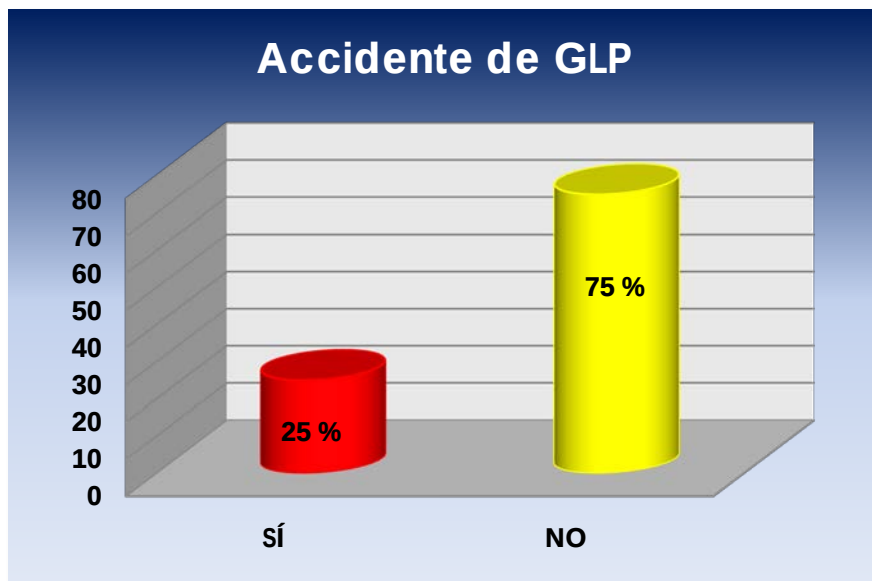
En el tiempo que tiene laborando ¿Ha existido algún accidente que genere la fuga de Gas Licuado de Petróleo (GLP)?

RESULTADOS

Esta pregunta evalúa la presencia de algún tipo de incidente generado por fuga de Gas Licuado de Petróleo en base a la antigüedad de los operadores.

De la muestra, el 75% que ha laborado durante los últimos 8 años respondió de manera negativa, mientras el 25% que representa trabajadores con 10 años de servicio presenciaron un accidente, lo que denota que es posible la existencia de eventos adversos y el grado de control de las instalaciones durante las operaciones BUQUE – MUELLE. Figura 4.2

Figura 4.2.-Segundo resultado de la encuesta a la E/T Tres Bocas



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

PREGUNTA 3.

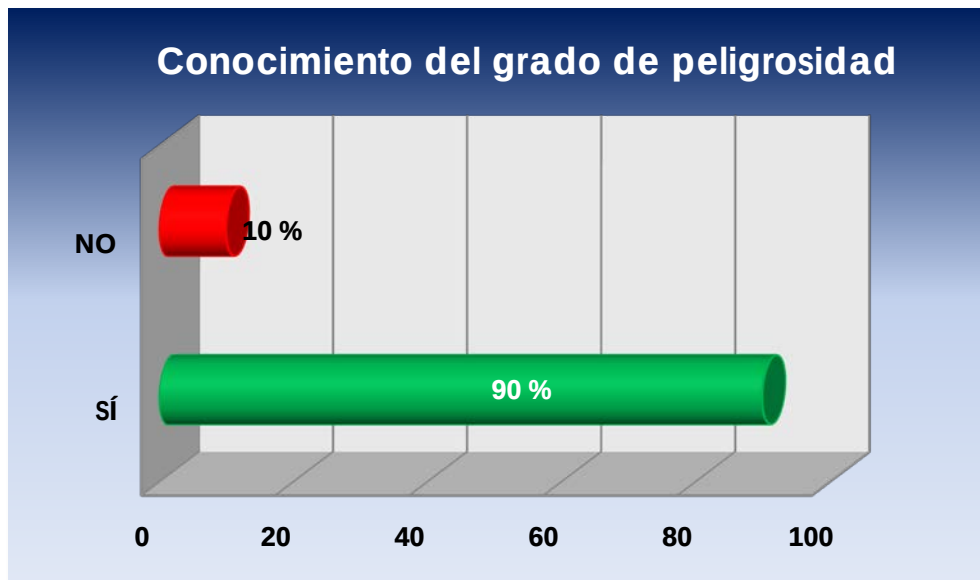
¿Tiene usted conocimiento del grado de peligrosidad de la carga (Gas Licuado de Petróleo GLP) en base a sus propiedades y características?

RESULTADOS

En esta pregunta evaluamos el grado de conocimiento con respecto a la peligrosidad que podría generar la carga en ciertas condiciones.

De la muestra, el 90% mantiene constantes capacitaciones reconociendo el riesgo que genera el Gas Licuado de Petróleo y solo un 10% de los trabajadores tiene una deficiencia. Figura 4.3.

Figura 4.3.-Tercer resultado de la encuesta a la E/T Tres Bocas



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

PREGUNTA 4.

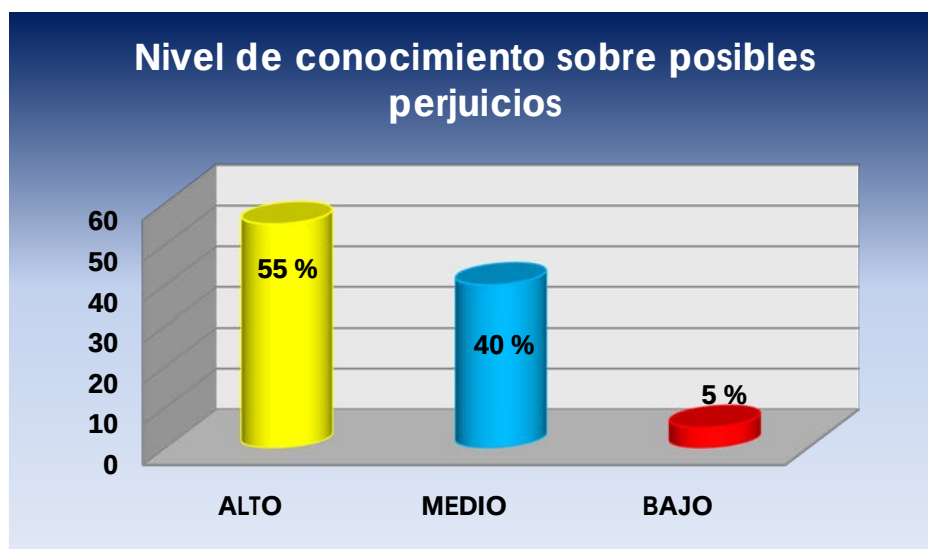
¿Qué nivel de conciencia posee usted con respecto a la magnitud del perjuicio y a la afectación ambiental que se puede presentar por realizar un incorrecto procedimiento durante las operaciones BUQUE – MUELLE para la transferencia del GLP?

RESULTADOS

En esta interrogante se evalúa el nivel de concienciación con respecto a la magnitud de afectación que puede generarse por realizar procedimientos inadecuados durante las operaciones BUQUE – MUELLE para la descarga de GLP.

De la muestra, el 55% tiene conocimiento del perjuicio que podría generarse por una negligencia en el momento de realizar las operaciones de descarga, mientras que el 40% posee un nivel de conocimiento medio, y el 5% desconoce los perjuicios. Figura 4.4

Figura 4.4.-Cuarto resultado de la encuesta a la E/T Tres Bocas



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

PREGUNTA 5.

¿Existe un seguimiento por parte del departamento de operaciones para hacer prevalecer el cumplimiento de los procedimientos durante las operaciones técnicas para la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP)?

RESULTADOS

En esta pregunta se evalúa el control de los procedimientos durante las operaciones técnicas para la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP) por parte del departamento de operaciones de la institución. Figura 4.5

De la muestra, se puede verificar que coexiste un grado de control eficiente el cual denota el 100% para el cumplimiento de procedimientos en las operaciones BUQUE – MUELLE.

Figura 4.5.-Quinto resultado de la encuesta a la E/T Tres Bocas



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

PREGUNTA 6.

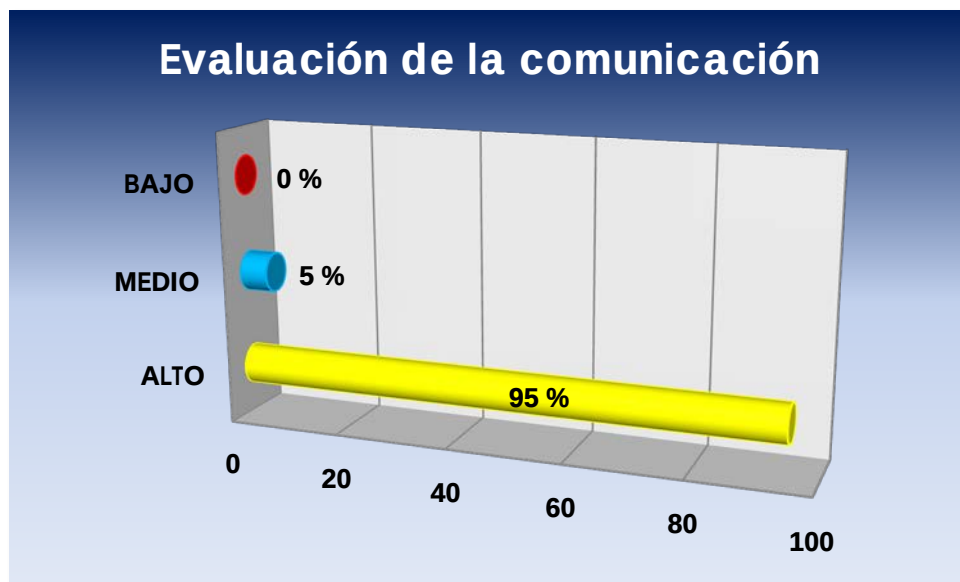
¿Cómo evaluaría usted la comunicación institucional y entre operadores durante los procedimientos BUQUE – MUELLE en la transferencia de Gas Licuado de Petróleo (GLP)?

RESULTADOS

En esta pregunta se evalúa la comunicación y el trabajo en equipo durante cada procedimiento realizado en las operaciones de transferencia del Gas licuado de Petróleo.

De la muestra, el 95% de los trabajadores se siente satisfecho con la comunicación durante los procedimientos operacionales BUQUE – MUELLE, mientras que el 5% presenta inconformidad. Figura 4.6

Figura 4.6.-Sexto resultado de la encuesta a la E/T Tres Bocas



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

PREGUNTA 7.

¿El personal recibe constantemente capacitaciones de seguridad ocupacional y ambiental de acuerdo al área de trabajo?

RESULTADOS

En esta pregunta se evalúa la frecuencia de capacitaciones por parte de la institución para que el personal esté apto al momento de responder ante cualquier accidente o evento adverso.

De la muestra, el 100% del personal denota conformidad en cuanto a la frecuencia de capacitaciones de seguridad ocupacional y ambiental de acuerdo al área de trabajo. Figura 4.7

Figura 4.7.-Séptimo resultado de la encuesta a la E/T Tres Bocas



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

PREGUNTA 8.

¿Conoce usted las áreas de seguridad y las vías de evacuación en caso de algún evento adverso?

RESULTADOS

En esta pregunta se evalúa el grado de conocimiento de las áreas de seguridad y de las vías de evacuación en caso de una emergencia.

De la muestra, el 95% de los trabajadores tiene conocimiento de las áreas de seguridad y de las vías de evacuación en caso de algún evento adverso, mientras que el 5% desconoce parcialmente del tema. Figura 4.8

Figura 4.8.-Octavo resultado de la encuesta a la E/T Tres Bocas



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

PREGUNTA 9.

¿Se considera usted preparado para aplicar los planes de contingencia establecidos por la institución para prevenir o mitigar alguna posible fuga de Gas Licuado de Petróleo (GLP) en el posible caso que esto ocurra?

RESULTADOS

En esta pregunta se evalúa la preparación para aplicar los planes de contingencia en caso de alguna fuga de Gas Licuado de Petróleo (GLP).

De la muestra, el 80% de los trabajadores señalan estar preparados, mientras que el 20% se encuentra inseguro. Figura 4.9

Figura 4.9.- Noveno resultado de la encuesta a la E/T Tres Bocas



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

PREGUNTA 10.

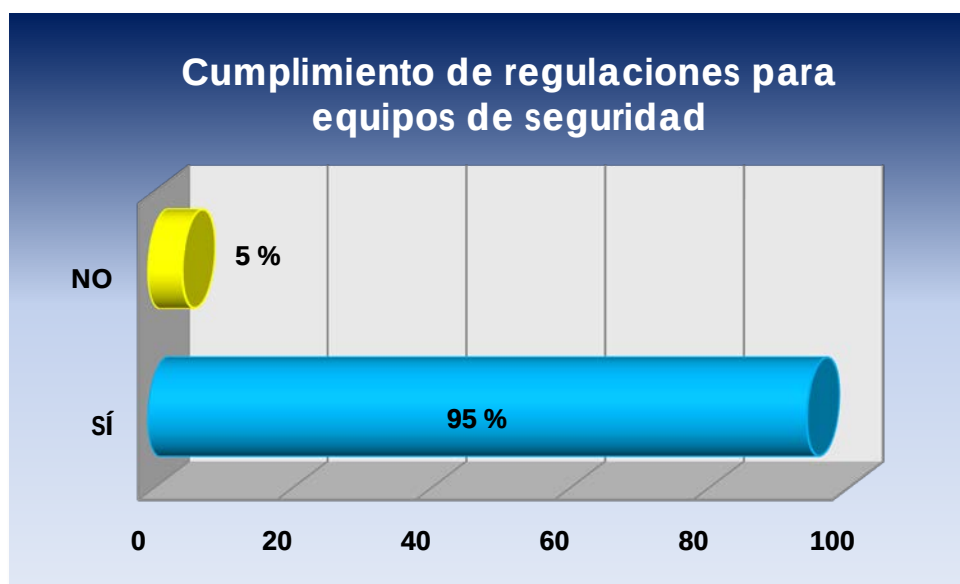
De acuerdo a regulaciones internacionales ¿Existen equipos sofisticados de seguridad para llevar a cabo la transferencia de Gas Licuado de Petróleo (GLP) para alertar o socorrer algún posible incidente durante las operaciones BUQUE – MUELLE?

RESULTADOS

En esta pregunta se evalúa el cumplimiento de las regulaciones internacionales en cuanto a los equipos sofisticados de seguridad necesarios para prevenir o socorrer algún posible incidente.

De la muestra, el 95% denota cumplimiento de equipos sofisticados de seguridad, mientras que el 5% demuestra inconformidad con los equipos. Figura 4.10

Figura 4.10.- Décimo resultado de la encuesta a la E/T Tres Bocas



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

4.2.12. ENCUESTA APLICADA A LA SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE EL SALITRAL “SUINSA”.

La encuesta incorporada en el Anexo # 5 fue aplicada y respondida a totalidad por 20 trabajadores involucrados con las maniobras marítimas realizadas por la jurisdicción; departamento de control y contaminación (3), departamento protección (3), departamento de operaciones (2), departamento de radio (2), operadores (6) y equipo de mantenimiento (4).

A continuación se procede a evaluar de manera analítica y porcentual cada pregunta de la encuesta aplicada:

PREGUNTA 1.

¿Cuántos años tiene usted prestando servicios como operadores marítimos en la Superintendencia de Terminal Petrolero de El Salitral?

RESULTADOS

Esta pregunta demuestra los años de experiencia de los encuestados y por lo tanto el conocimiento que poseen de las operaciones marítimas para el arribo y acoderamiento de los buques al muelle.

De la muestra, el 15% de los encuestados tiene 3 años de experiencia, mientras que el 30% tiene 5 años, el 25% tiene 8 años y el otro 30% restante tiene un tiempo mayor a 10 años involucrados en las operaciones marítimas. Figura 4.11

Figura 4.11.- Primer resultado de la encuesta a la SUINSA



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

PREGUNTA 2.

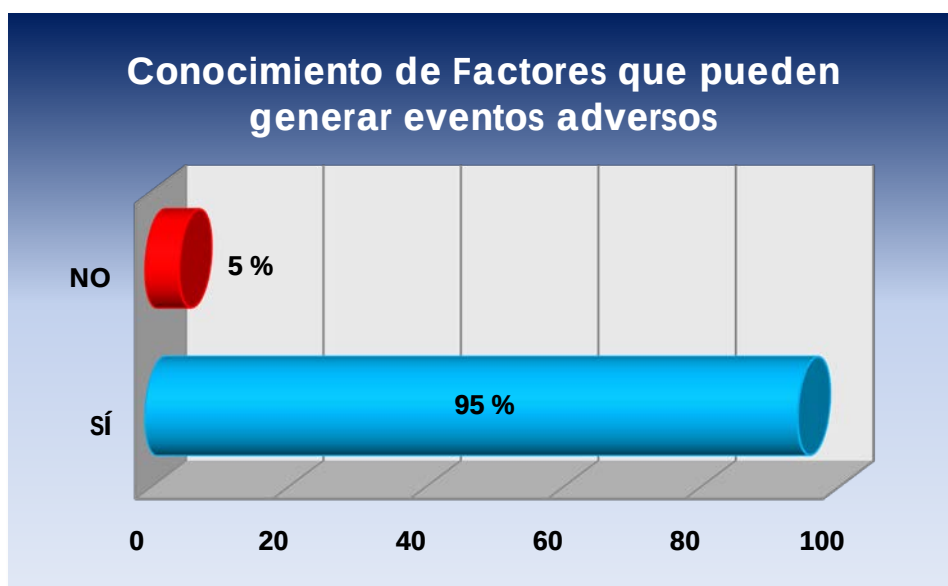
¿Conoce usted los factores que podrían generar eventos adversos durante las operaciones marítimas?

RESULTADOS

En esta pregunta evaluamos el grado de conocimiento de los factores que podrían generar eventos adversos al efectuarse las operaciones BUQUE – MUELLE.

De la muestra, el 95% conoce los factores que pueden generar eventos adversos, mientras que el 5% lo desconoce. Figura 4.12

Figura 4.12.- Segundo resultado de la encuesta a la SUINSA



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

PREGUNTA 3.

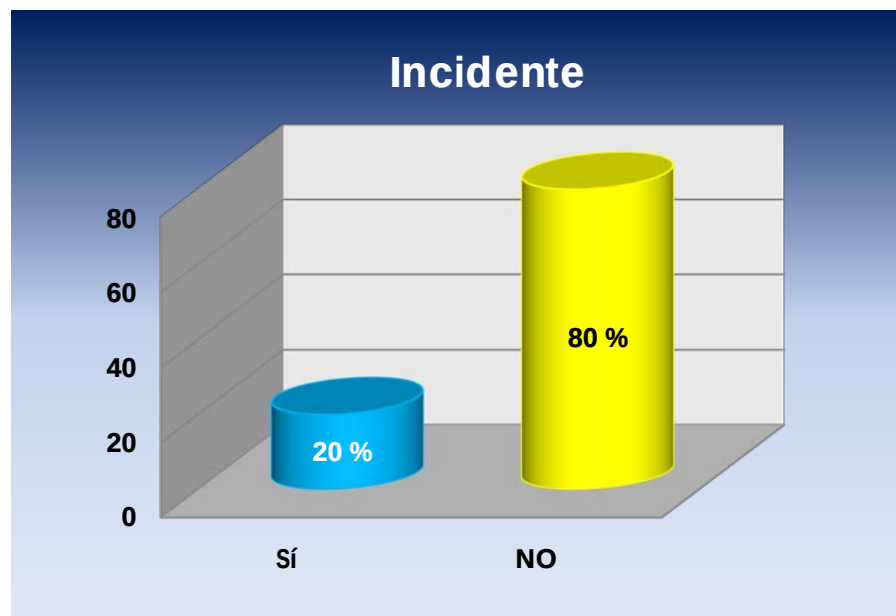
Considerando su función. ¿Ha presenciado algún tipo de incidente en los años que tiene laborando en la Superintendencia de Terminal Petrolero de El Salitral?

RESULTADOS

Esta pregunta evalúa la existencia de incidentes durante el tiempo que tiene el personal realizando las operaciones marítimas.

De la muestra, el 80% respondió de manera negativa denotando que no han presenciado ningún incidente, mientras que el 20% restante respondió afirmativamente indicando que si han presenciado incidentes. Figura 4.13

Figura 4.13.- Tercer resultado de la encuesta a la SUINSA



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

PREGUNTA 4.

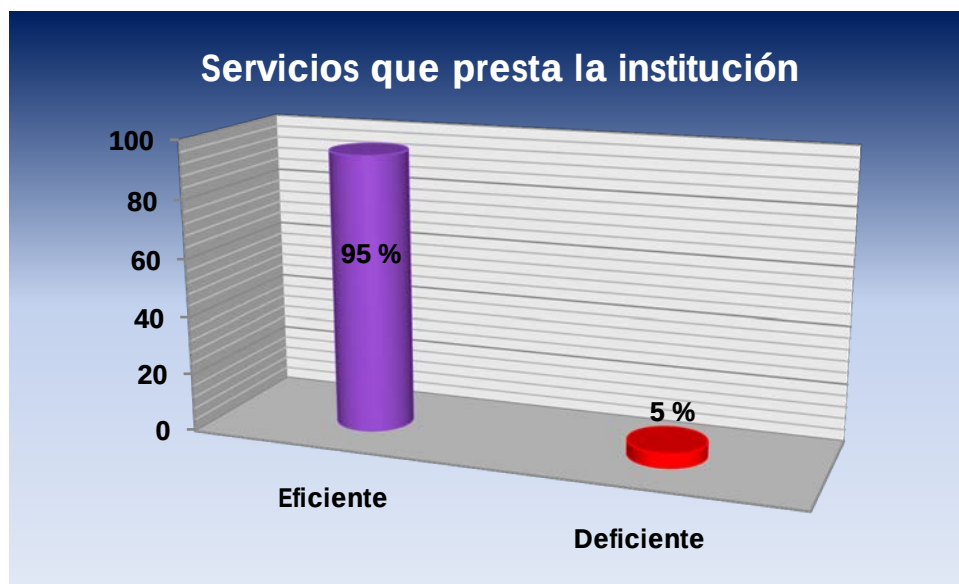
¿Cómo considera usted los servicios que presta la institución en cuanto al practicaaje, amarre y desamarre?

RESULTADOS

Esta pregunta ha sido con el objetivo de analizar la eficiencia logística en cuanto a la comunicación y planes de trabajo para las operaciones marítimas.

De la muestra, el 95% de los operadores marítimos indican que la institución actúa de una manera eficiente. Mientras que un 5% denotan inconformidad logística. Figura 4.14

Figura 4.14.- Cuarto resultado de la encuesta a la SUINSA



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

PREGUNTA 5.

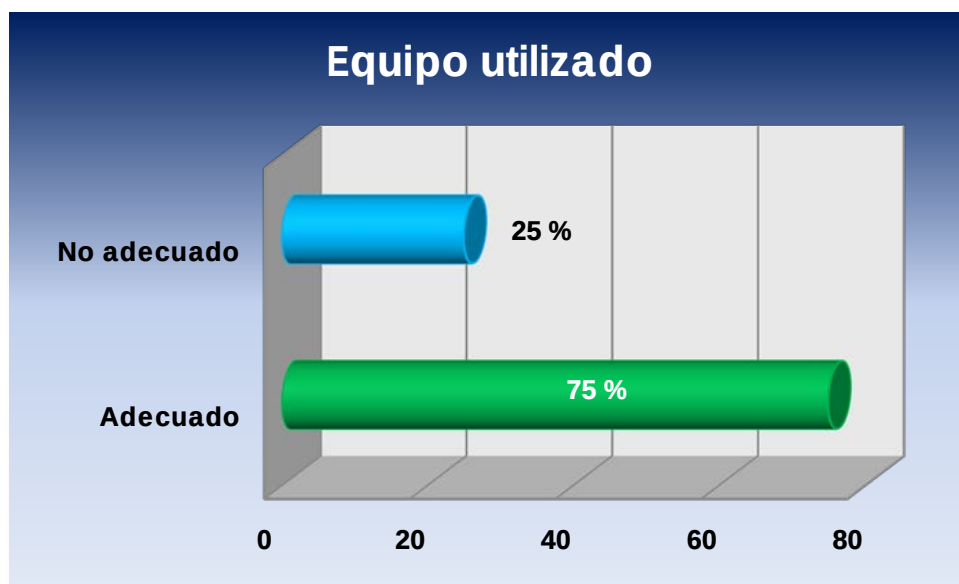
El material de equipamiento utilizado por la Superintendencia de Terminal Petrolero de El Salitral “SUINSA” durante las maniobras marítimas para realizar el interfaz buque muelle son:

RESULTADOS

Por medio de esta pregunta se evalúa el ajuste del material de equipamiento dotado por la institución de acuerdo a las necesidades de los operadores marítimos.

De la muestra el 75% del personal indica que el equipamiento es el adecuado, mientras que el 25% se manifestó inconforme con la dotación. Figura 4.15

Figura 4.15.- Quinto resultado de la encuesta a la SUINSA



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

PREGUNTA 6.

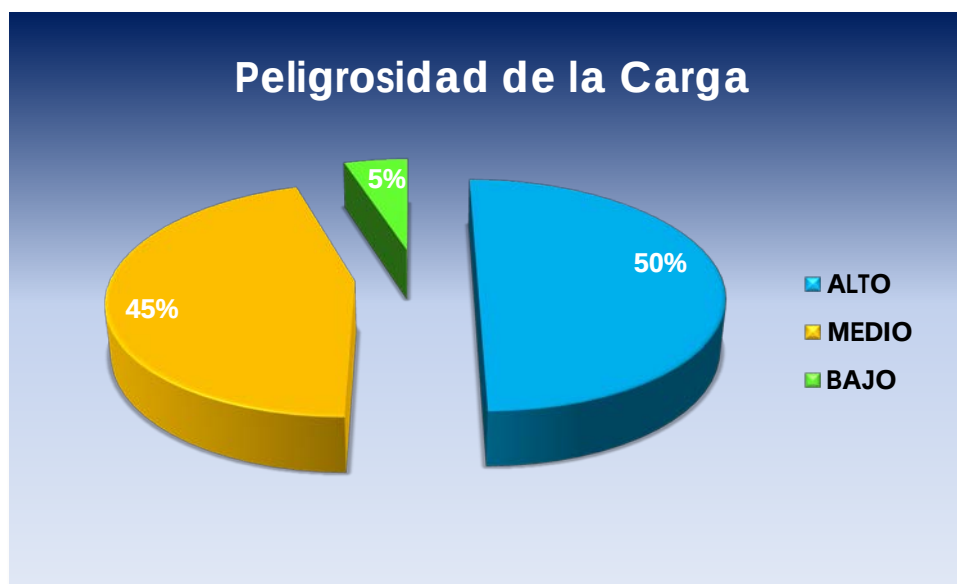
¿Qué nivel de conocimiento posees con respecto a la peligrosidad de la carga durante las operaciones realizadas BUQUE – MUELLE?

RESULTADOS

En esta pregunta se evalúa el nivel de conocimiento del personal con respecto a la peligrosidad que podría ser la carga si algún procedimiento llegase a fallar.

De la muestra, el 50% reconoce el grado de peligrosidad del Gas Licuado de Petróleo (GLP) en ciertas condiciones, mientras que el 45% tiene un nivel de conocimiento medio y el 5% restante demuestra un conocimiento deficiente. Figura 4.16

Figura 4.16.- Sexto resultado de la encuesta a la SUINSA



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

PREGUNTA 7.

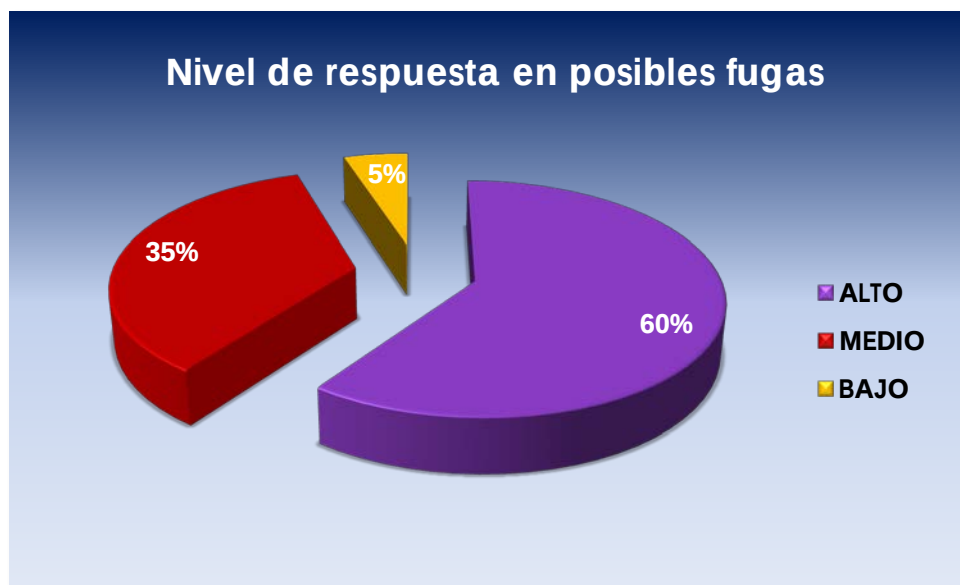
¿Qué nivel de respuesta considera tener respecto al plan de contingencia en alguna posible fuga de Gas Licuado de Petróleo (GLP)?

RESULTADOS

Esta pregunta evalúa el nivel de respuesta de los operadores marítimos en base a su conocimiento y experiencia en algún posible accidente durante las operaciones BUQUE – MUELLE.

De la muestra, el 60% denota tener un nivel alto de respuesta, mientras que el 35% demuestra tener un nivel de respuesta medio y el 5% hace mención a que necesitan más capacitaciones de planes de contingencia. Figura 4.17

Figura 4.17.- Séptimo resultado de la encuesta a la SUINSA



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

PREGUNTA 8.

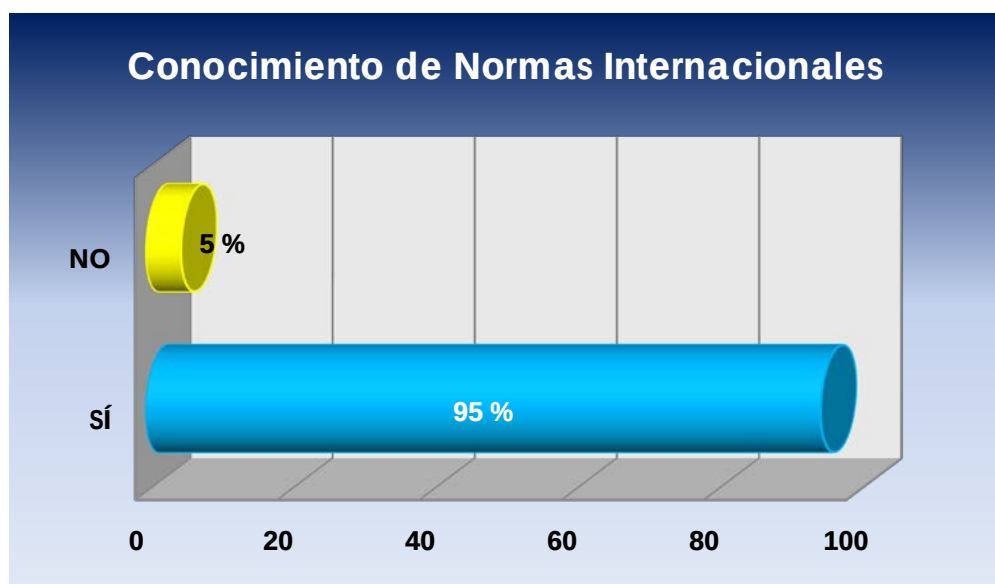
Considerando las operaciones marítimas de acuerdo a su función
¿Conoce usted las normas internacionales que se aplican?

RESULTADOS

Con la respuesta de esta pregunta se logra verificar el conocimiento de las medidas internacionales de seguridad acogidas por la institución para las operaciones realizadas BUQUE – MUELLE.

De la muestra, el 95% menciona tener conocimiento y hacer prevalecer las medidas internas a través de normativas internacionales, mientras que el 5% restante tiene desconocimiento de las normas internacionales. Figura 4.18

Figura 4.18.- Octavo resultado de la encuesta a la SUINSA



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

PREGUNTA 9.

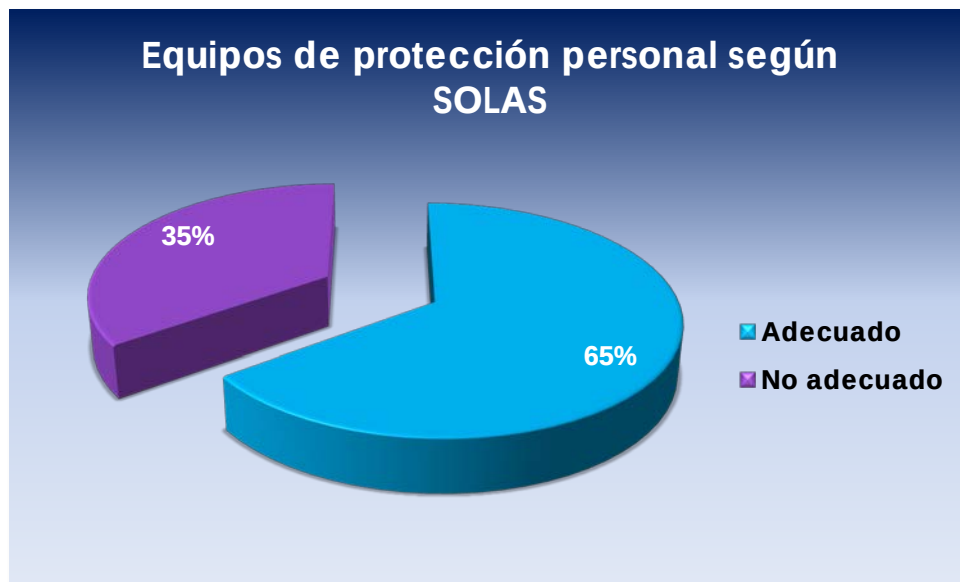
Según lo que establece la seguridad de Vida en el mar (SOLAS) los equipos de protección personal que usted utiliza son:

RESPUESTA

Esta pregunta evalúa la adecuación de los equipos de protección personal según lo que establece la seguridad de Vida en el mar (SOLAS).

De la muestra, el 65% indican que son los equipos adecuados para operar en condiciones óptimas, mientras que el 35% demuestra inconformidad y señalan que no son los adecuados. Figura 4.19

Figura 4.19.- Noveno resultado de la encuesta a la SUINSA



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

PREGUNTA 10.

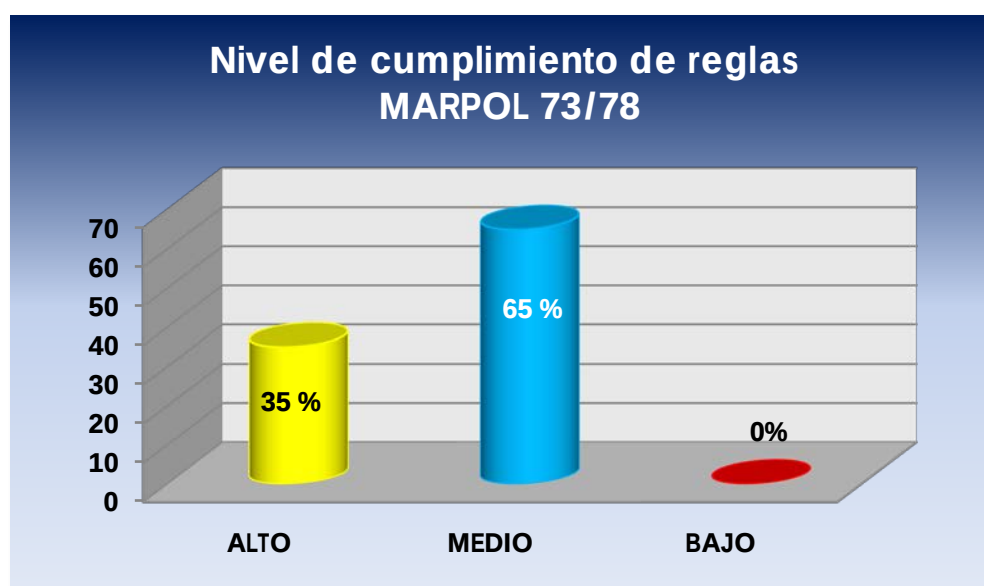
Durante las operaciones marítimas ¿Qué nivel de cumplimiento le daría a las reglas establecidas para prevenir la contaminación por hidrocarburo (MARPOL 73/78)?

RESULTADOS

Esta pregunta evalúa el nivel de cumplimiento del personal involucrado para lo que establece el MARPOL 73/78 con respecto a la prevención de contaminación por hidrocarburo durante las operaciones marítimas.

De la muestra, el 35% denota un nivel de cumplimiento alto, mientras que el 65% demuestra un nivel medio para hacer prevalecer lo establecido por MARPOL 73/78. Figura 4.20

Figura 4.20.- Décimo resultado de la encuesta a la SUINSA



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

4.3. RESULTADOS DE HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS EMPLEADAS PARA LA ELABORACIÓN DE NORMAS

4.3.1. RESULTADO DE MEMORIA

Por medio de esta memoria se pudo verificar el orden regular que se lleva a cabo durante la programación, la fiscalización y las inspecciones que se realizan para el arribo de los Buques Gasero contenedores de Gas Licuado de Petróleo (GLP), también se pudo constatar que las mismas actividades deben registrarse por las entidades competentes tales como las del sector de transporte marítimo e hidrocarburífero.

Durante la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP) existen circunstancias que demandan la adopción de medidas preventivas y una especial atención y vigilancia por considerarse a este hidrocarburo como un producto altamente inflamable y contaminante en ciertas condiciones.

En este estudio a través de la aplicación de este instrumento se pudo comprobar que uno de los parámetros representativos es la seguridad operacional, ya que para proceder con la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP), es necesario que se lleve a cabo un estricto seguimiento operativo durante los procedimientos realizados en el interfaz BUQUE – MUELLE.

4.3.2. RESULTADOS DE LOS DIARIOS DE CAMPOS

Para continuar con este estudio se utilizó Diarios de Campo para describir e identificar el desarrollo de los procesos utilizados durante las operaciones BUQUE – MUELLE previo a la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP). Los diferentes diarios de campo utilizados fueron aplicados de acuerdo al tipo de procedimiento realizado y se los menciona a continuación:

1. Diario de campo para el arribo y amarre del buque gasero.
2. Diario de campo para conexión de manguera.
3. Diario de campo para desconexión de manguera.
4. Diario de campo para desamarre del buque gasero.

En la aplicación de este instrumento metodológico se pudo apreciar detalladamente cada procedimiento aplicado para la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP), en cuanto al arribo, amarre y desamarre de los buques tanques, así como también para la conexión y desconexión de la manguera al manifold del buque.

Y a través de esta metodología aplicada se pudo constatar que las operaciones técnicas y marítimas realizadas BUQUE – MUELLE es otro parámetro que debe tomarse en consideración ya que las mismas demandan de un seguimiento constante para hacer prevalecer la seguridad durante los procedimientos realizados para la descarga del Gas Licuado de Petróleo (GLP). Este parámetro ayudará en la elaboración del análisis comparativo que se realizará para el presente estudio.

4.3.3. RESULTADOS DE LAS LISTAS DE CHEQUEO

Con esta herramienta se pudo verificar el desarrollo de los procesos utilizados en las operaciones BUQUE – MUELLE antes, durante y después de la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP). Los diferentes Check List utilizados fueron aplicados de acuerdo al procedimiento establecido. A continuación se muestra el resultado de manera porcentual de las verificaciones realizadas:

1. Lista de chequeo para las condiciones antes del inicio de la descarga en operaciones del Gas Licuado de Petróleo (GLP)

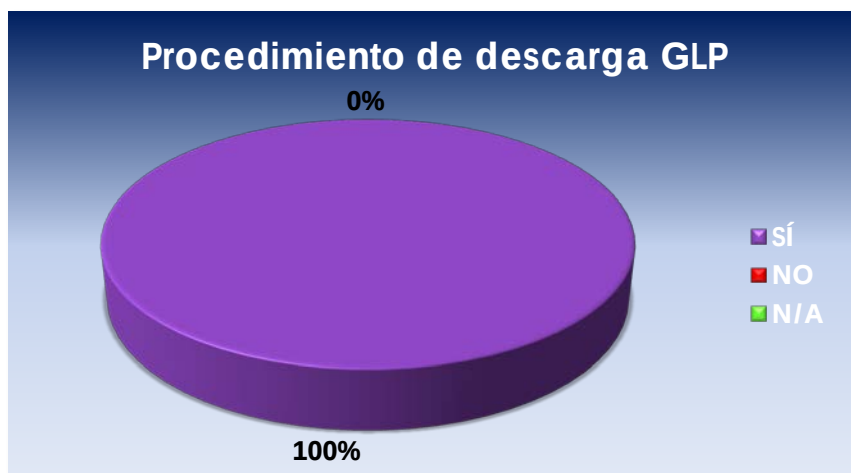
Figura 4.21.- Resultado de las Condiciones antes de la descarga.



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

2. Lista de chequeo para el procedimiento de descarga de Gas Licuado De Petróleo (GLP)

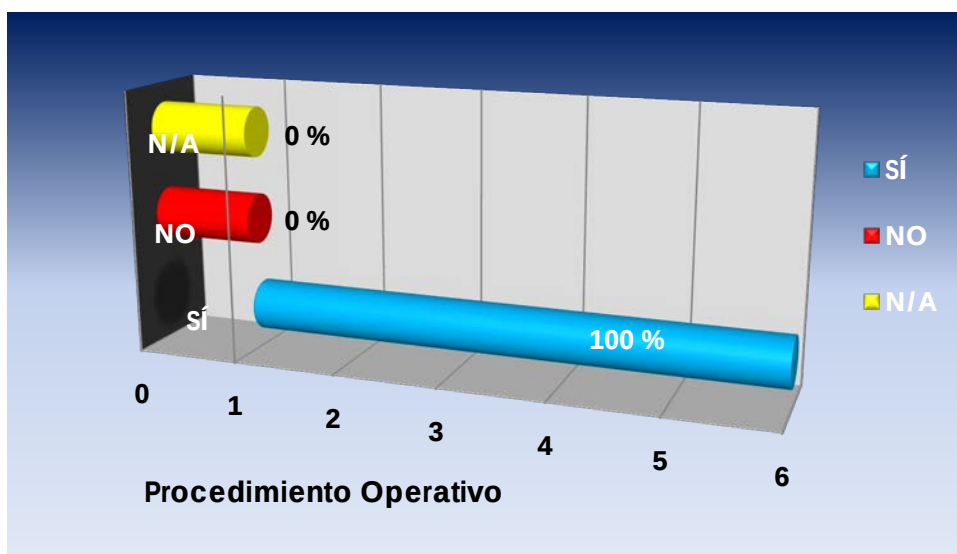
Figura 4.22.- Procedimiento de descarga de GLP.



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

3. Lista de chequeo para la alineación en la estación – para descarga Gas Licuado de Petróleo.

Figura 4.23.- Resultado del procedimiento operativo para la descarga de GLP.



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

4. Lista de chequeo para el inicio de la descarga Gas Licuado de Petróleo.

Figura 4.24.- Resultado del procedimiento operativo para el inicio de la descarga de GLP.



Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

De esta manera se comprueba el seguimiento operacional que debe realizarse para la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP), los mismos que deben cumplirse haciendo prevalecer los reglamentos establecidos para las operaciones BUQUE – MUELLE. Entonces el parámetro que sobresale mediante esta herramienta de estudio es la seguridad operacional ya que el control es indispensable para cada uno de los procedimientos que se ejecutan.

4.3.4. RESULTADO DE LAS ENCUESTAS

A través de la encuesta aplicada al personal involucrado en las operaciones BUQUE – MUELLE se pudo definir que el control constante y el conocimiento de los procedimientos tanto técnicos como marítimos son factores importantes en el momento de efectuarse la descarga ya que el combustible que se transfiere es altamente peligroso en ciertas condiciones por lo cual se ha obtenido como resultado de esta metodología el tercer parámetro que hace referencia al tipo de carga, fundamental para el posterior análisis comparativo.

CAPÍTULO V

5. ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DEL CONTROL Y SEGURIDAD PARA LAS OPERACIONES BUQUE – MUELLE

5.1. RESULTADO GENERAL DE METODOLOGÍAS APLICADAS

A través de las metodologías aplicadas para la elaboración de normas de seguridad en las operaciones BUQUE – MUELLE que serán realizadas en el Terminal Marítimo y Planta de Almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo – Monteverde, se han obtenido parámetros considerados representativos y que están inmersos directamente con el área del tema de estudio. A continuación se representa la obtención de los parámetros a través de metodologías de investigación que se han aplicado. Tabla 5.1.

Tabla 5.1.- Obtención de los parámetros a través de las metodologías.

OBTENCIÓN METODOLOGÍA	PARÁMETROS REPRESENTATIVOS DURANTE EL INTERFAZ BUQUE – MUELLE
DIARIO DE CAMPO	Operaciones Técnicas y Marítimas
ENCUESTA	Tipo de Carga
MEMORIA Y CHECK LIST	Seguridad Operacional

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

**TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS NORMATIVOS
DE ACUERDO AL DISEÑO OPERACIONAL EMPLEADOS EN LOS
PROCESOS BUQUE – MUELLE**

5.2. ANÁLISIS COMPARATIVO DE OPERACIONES BUQUE – MUELLE

CUADRO COMPARATIVO				
INVOLUCRADOS	TERMINAL MARÍTIMO Y ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA TRES BOCAS MANGLARES EL SALADO – GUAYAS Y SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO EL SALITRAL (SUINSA)		TERMINAL MARÍTIMO y PLANTA DE ALMACENAMIENTO DE GLP MONTEVERDE – SANTA ELENA Y SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO LA LIBERTAD (SUINLI)	
OPERACIONES	MARÍTIMA	✓ Maniobras de amarre y desamarre de los B/G que arriban. ✓ Prestación de los servicios técnicos de practicaaje. ✓ Prestación de los servicios de datos correlacionados con el practicaaje. ✓ Control de posibles derrames ✓ Seguridad y control necesarios en las áreas de influencia directa e indirecta en el terminal, en lo relacionado con la recepción y despacho de B/G.	MARÍTIMA	✓ Capitán de Amarre y Control de Carga ✓ Amarre / Abarloamiento ✓ Desamarre / Desabarloamiento ✓ Prestación de servicio ✓ Practicaaje ✓ Situaciones de emergencia ✓ Área de operativos o maniobras ✓ Medidas especiales para incrementar la Protección Marítima

	TÉCNICA	✓ Confirmación vía radio del acoderamiento seguro del B/G ✓ Conexión a tierra del B/G por parte del Oficial del B/G ✓ Conexión y acople seguro de manguera en el manifold del B/G por parte del Oficial del B/G. ✓ Fiscalización de tanques en el B/G. ✓ Alineación para la descarga. ✓ Confirmación de alineación en Terminal. ✓ Inicio de descarga de Gas Licuado de Petróleo.		TÉCNICA	✓ Acoderamiento seguro del Buque – Tanque. ✓ Conexión a tierra del Buque – Tanque. ✓ Conexión y acople seguro de manguera en el manifold del Buque – Tanque. ✓ Fiscalización de tanques en el buque. ✓ Alineación para la descarga. ✓ Inicio de descarga de Gas Licuado de Petróleo.	
TIPO DE CARGA	Gas Licuado de Petróleo (GLP)	Composición Mezcla %		Gas Licuado de Petróleo (GLP)	Composición Mezcla %	
		Propano C3	Butano C4		Propano C3	Butano C4
		70	30		70	30

Propiedades Físico – Química del Gas Licuado de Petróleo (GLP)				
Especificación		Propano	Butano	Mezcla 70 – 30
Fórmula Química		C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	–
Gravedad Específica (Líquido)		0.508	0.584	0.531
Gravedad Específica (vapor)		1.522	2.006	1.667
Temperatura de Ebullición		- 42.1 °C	- 0.5 °C	- 162.2 °C
Temperatura Máxima de la Llama		1925 °C	1895 °C	1916°C
Límites de Inflamabilidad (%en aire gas)	Sup.	9.5	8.5	9.2
	Infer.	2.2	1.9	2.2
Aire para la combustión		[24 x 1] m ³	[31 x 1] m ³	[26 x 1] m ³
P O D E R C A L O R Í F I C O	Kcal./kg (Líquido)	13,005	11,780	11,938
	BTU/kg (Líquido)	47,659	45,768	47,392
	Kcal./litro (Líquido)	6,105	6,910	6,347
	BTU/litro (Líquido)	24,238	27,432	25,196
	Kcal./litro (Vapor)	23	30	25
	BTU/litro (Vapor)	91	119	99
	Kcal./galón (Líquido)	23,108	26,153	24,002
	BTU/galón (Líquido)	91,740	103,830	95,367
	BTU/pie ³ (Vapor)	2,563	3,369	2,805
SEGURIDAD OPERACIONAL	✓ En cada operación deberá observarse el cumplimiento de todas las normas que correspondan a esa actividad.		✓ Todas las operaciones deberán cumplir las normas que correspondan.	

	✓ La ropa de protección apropiada para las distintas faenas de personal es altamente recomendable de acuerdo a normas internacionales.	✓ La ropa de protección personal deberá estar acuerdo a normas internacionales.
	Proceso de Transferencia. ✓ El gas se descarga con una temperatura de -1°C, hacia el sistema de bombeo del Terminal. La manguera de descarga es de acero inoxidable de 8" de diámetro, siendo de tipo ecológico, para no contaminar el medio ambiente, por medio de la cual se bombea el GLP, hacia el muelle de descarga.	
	Riesgos durante Operaciones. ✓ Cualquier operación que envuelva algún riesgo debe ser dirigida por especialista de reconocida experiencia en la materia. Esto tiene especial relevancia en presencia de una atmósfera inflamable, explosiva o tóxica, como asimismo, en condiciones de mar y tiempo inadecuados.	
	Control Contaminación. ✓ Al inicio de la descarga de GLP las mangueras deben encontrarse perfectamente conectadas. ✓ Durante la conexión el operador de guardia debe estar presente con su equipo de comunicación. ✓ El equipo contra incendio debe estar listo para contrarrestar algún evento adverso. ✓ Durante la conexión para la descarga debe estar bien iluminada. ✓ Se lleva el control en un registro para el hidrocarburo.	

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

5.3. ELABORACIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD APLICADAS PARA LAS OPERACIONES BUQUE – MUELLE DEL ÁREA GASERA EN EL SECTOR MONTEVERDE

I. APLICACIÓN DE NORMAS, CÓDIGOS, ESPECIFICACIONES Y CONVENIOS

I.1. Objeto y Campo de Aplicación

La presente elaboración de normas tiene por objeto establecer los diferentes estándares de seguridad basados en las medidas internacionales empleadas en el transporte vía marítima de hidrocarburos para las operaciones BUQUE – MUELLE que se realizan en el TERMINAL MARÍTIMO y PLANTA DE ALMACENAMIENTO DE GLP ubicado en el sector de Monteverde – Santa Elena, los mismos que a través de su cumplimiento se prevé la generación de incidentes por la incorrecta transferencia de Gas Licuado de Petróleo (GLP).

I.2. Normas Internacionales de Seguridad

Para el transporte vía marítima de hidrocarburo se establecen normas, regulaciones, convenios y demás instrumentos obligatorios internacionales de seguridad tales como los establecidos por los Convenios OMI (SOLAS, MARPOL, STCW, LÍNEAS CARGA, COLREG) y NFPA 30.

I.3. Normas complementarias de Seguridad

Para el transporte fluvial marítimo, el estado ecuatoriano también establece normas que son aplicadas al comercio de hidrocarburos,

tales como: REGLAMENTO A LA ACTIVIDAD MARÍTIMA, CÓDIGO DE POLICÍA MARÍTIMA, REGLAMENTO PARA EL SERVICIO DE CAPITANES DE AMARRE Y CONTROL DE CARGA EN LOS TERMINALES PETROLEROS.

I.4. PRESCRIPCIONES FUNCIONALES DE UN PUERTO

Las instalaciones portuarias tienen disposiciones obligatorias para la seguridad y el permiso de funcionamiento de un puerto establecido en el Código PBIP, referidas en el Capítulo XI-2 del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, enmendado. *ANEXO # 13: EL CÓDIGO PBIP – 1 - OPERATIVIDAD EN LA INTERFAZ BUQUE-PUERTO - ANEXO PARTE B - La instalación portuaria.*

II. DEL GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)

II.1. CONSIDERACIONES DE LA PELIGROSIDAD

El propano, el isobutano y el n-butano son extremadamente inflamables. Incluso en muy bajas concentraciones en el aire pueden inflamarse fácilmente debido a llamas o chispas. Esto puede provocar grandes incendios, y si la ignición ocurre en una sala o en un edificio cerrado, se producirá una explosión. Los obreros pueden morir o resultar gravemente heridos, y con frecuencia el edificio se incendiará completamente.

II.1.1. Zona de seguridad

Es definida por el área alrededor de la cerca perimetral de la planta, en donde se presentan niveles de concentración de radiación calórica, sobrepresión y concentración de vapores inflamables, por encima de los valores máximos permitidos para terceros.

II.2. DE LOS RECIPIENTES CONTENEDORES DE GLP

II.2.1. Recipientes

Los recipientes contenedores a presión deben estar diseñados, contruidos y autorizados para almacenar y/o transportar Gases Licuados de Petróleo (GLP). Deben considerarse para el diseño, las temperaturas máximas que sean propias de las variaciones climáticas de la zona geográfica donde serán utilizados.

II.2.2. Tanque superficial

Los recipientes fijos deben estar especialmente diseñados, autorizados por el ente correspondiente, y construido para contener GLP, cuyas paredes, excepto la base, están libres de contacto con cualquier material sólido que no constituye parte del revestimiento o de los accesorios del recipiente.

II.3. DE LOS INCENDIOS

Este tipo de emergencia puede presentarse por efecto de una falla mecánica y/o eléctrica en los equipos (chispas, fugas de

combustible), o por maniobras o actos inseguros que producen la conjunción de los tres elementos: fluido inflamable (vapores de combustible) o combustibles, oxígeno y calor. Esta contingencia puede generar el deterioro de los equipos, con la consecuente interrupción en las operaciones mismas de la Planta, así como el riesgo de pérdida de vidas humanas e impactos al medio ambiente. En este sentido, se requiere de una rápida acción por parte de la brigada de emergencia.

II.4. DE LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIO

II.4.1. Detector

Los detectores deben ser dispositivos automáticos diseñados para funcionar por la influencia de ciertos procesos físicos o químicos que precedan o acompañen cualquier combustión provocando así la señalización inmediata para sistemas de detección y alarma de incendio.

II.4.2. Sistemas De Alarma De Incendios

Los sistemas de alarma de incendios permiten notificar los incendios producidos en una instalación, alertando al personal encargado del combate. Éste deberá ser lo más sencillo posible, a fin de evitar confusiones en el momento de la emergencia. El diseño usualmente preferido consiste en un sistema codificado de señales, con indicación en un lugar de presencia permanente de personal (sala de control, estación de bomberos), que permite activar uno o más difusores de sonido. *Anexo # 11: NFPA 30 CÓDIGO DE*

II.5. DE LAS INSPECCIONES

II.5.1. Inspección De Las Áreas De Operación

Las inspecciones formales, realizadas periódicamente de acuerdo al criterio de la administración, permitirán reconocer y detectar las actividades de riesgos potenciales, en las operaciones de la planta de abastecimiento. El uso de listas de verificación (formularios) evita omisiones involuntarias de aspectos que puedan llegar a ser críticos, asimismo problemas detectados; igualmente facilitan hacer el seguimiento del compromiso efectivo para la corrección de deficiencias en las condiciones de trabajo. Las inspecciones normalmente son realizadas por la supervisión, sin embargo es conveniente que la administración conduzca algunas inspecciones de particular interés para las operaciones. Las inspecciones deberían considerar accidentes en actividades de descarga, almacenamiento y despacho de GLP.

II.5.2. Revisión periódica y mantenimiento

Las revisiones a que deben someterse los tanques estacionarios y tanques remolques para Gases Licuados de petróleo, las cuales se deben llevar a cabo cada vez que estos cumplan un período de diez (10) años de servicio, o un período menor, cuando por razones técnicas así se requiera. El proceso de revisión periódica siempre involucra operaciones de mantenimiento menor o mantenimiento mayor dependiendo del estado del tanque.

III. DE LAS OPERACIONES

III.1. OPERACIONES MARÍTIMAS

III.1.1. Documentación

La entidad encargada efectuará el control de los documentos y certificados nacionales e internacionales de los buques, todo buque gasero que arribe al Terminal Marítimo y Planta de Almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo en el sector Monteverde estará representado por una Agencia Naviera.

III.1.1.1. Notificación de arribo

Todos los buques gaseros nacionales y extranjeros de tráfico internacional notificarán su arribo directamente al Terminal Marítimo y Planta de Almacenamiento de GLP – Monteverde, vía Radio por los canales de trabajo, con anticipación de 8 días antes de su arribo al puerto. *Anexo #6: CÓDIGO DE POLICÍA MARÍTIMA – TÍTULO II – DEL PERSONAL DE LAS CAPITANÍAS DE PUERTO – SECCIÓN I – De los capitanes de puerto – Art. 64.-*

En la solicitud de recepción del buque gasero enviada al Terminal Marítimo y Planta de Almacenamiento de GLP – Monteverde, la Agencia Naviera deberá informar por escrito si cumple con las exigencias técnicas y operativas del Terminal donde va a operar; en caso de no cumplir con éstas, el buque será sometido a una inspección luego de que la Agencia informe de su cumplimiento, previo a la autorización de inicio de la maniobra.

III.1.1.2. Recepción y despacho

Para efectos de la Recepción y Despacho, se cumplirá lo contemplado en el Código de Policía Marítima (Anexo #6: *CÓDIGO DE POLICÍA MARÍTIMA – SECCIÓN VI – De la recepción de las naves*) y en el Reglamento a la Actividad Marítima.

La Recepción del buque gasero por parte de las Autoridades, se realizará una vez que éste haya fondeado y/o amarrado.

III.1.1.3. Documentación exigida a los buques gaseros nacionales o extranjeros de Tráfico Internacional para otorgar la libre plática.

Para su recepción se debe dar cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de la Actividad Marítima (RAM), Anexo #7 – *Capítulo IX – De los Documentos para Recepción, Despacho y Navegación de Las Naves*, donde el Capitán de la nave al momento de la recepción deberá presentar a las Autoridades del Terminal GLP Monteverde:

- ✓ Permiso de zarpe del último puerto extranjero
- ✓ Ejemplares de la Declaración General
- ✓ Ejemplares de la Declaración de Manifiesto de Carga
- ✓ Ejemplares de la Declaración de Provisiones del buque.
- ✓ Ejemplares del Rol de Tripulación
- ✓ Ejemplares de la Declaración de Efectos de la tripulación
- ✓ Ejemplares de la Lista de Pasajeros
- ✓ Ejemplar de la Declaración Marítima de Sanidad.
- ✓ Ejemplares de la Lista de Correo
- ✓ Formato para Reporte de Cambio de Agua de Lastre

- ✓ Copias de los mensajes SITRAME (SISTEMA DE INFORMACIÓN DE TRÁFICO MARÍTIMO ECUADOR) enviados a la Costera Guayaquil.

III.1.1.4. Arribo de un buque gasero extranjero de tráfico internacional por primera vez al Terminal.

Cuando un buque de otra bandera arribe por primera vez al Terminal GLP Monteverde, a más de los requisitos anteriores para la libre plática, deberá presentar los siguientes documentos vigentes:

- ✓ Certificado Internacional de Seguridad del Equipo
Anexo # 8: SOLAS 74 – CAPÍTULO I – Disposiciones generales – Parte B – Reconocimientos y certificados. – Regla 12.- Expedición o refrendo de certificados.
- ✓ Certificado De Seguridad de Construcción
Anexo # 8: SOLAS 74 – CAPÍTULO I – Disposiciones generales – Parte B – Reconocimientos y certificados. – Regla 12.- Expedición o refrendo de certificados.
- ✓ Certificado De Seguridad del Equipo
Anexo # 8: SOLAS 74 – CAPÍTULO I – Disposiciones generales – Parte B – Reconocimientos y certificados. – Regla 12.- Expedición o refrendo de certificados.
- ✓ Certificado De Seguridad Radioeléctrica
Anexo # 8: SOLAS 74 – CAPÍTULO I – Disposiciones generales – Parte B – Reconocimientos y certificados. – Regla 12.- Expedición o refrendo de certificados.

- ✓ Certificado Internacional de Seguridad de Construcción
Anexo # 8: SOLAS 74 – CAPÍTULO VII – Transporte de mercancías peligrosas – Parte C – Construcción y equipo de buques que transporten Gases Licuados a granel – Regla 13.- Prescripciones relativas a los buques gaseros.

- ✓ Certificado Internacional de Prevención de la Contaminación por Hidrocarburos (IOPP).
Anexo # 9: MARPOL 73/78 – Anexo I del MARPOL 73/78 (Incluidas las enmiendas) – Reglas Para Prevenir La Contaminación Por Hidrocarburos – Regla 5.- Expedición o refrendo del certificado.

- ✓ Documento de Dotación Mínima de Seguridad
Anexo# 8: SOLAS 74 – CAPÍTULO V – Seguridad de la navegación – Regla 14.- Dotación de los buques.

- ✓ Certificado Internacional de Gestión de Seguridad
Anexo # 8: SOLAS 74 – CAPÍTULO IX – Gestión de la seguridad operacional de los buques – Regla 4.- Certificación.

- ✓ Certificado internacional de prevención de la contaminación por aguas sucias.
Anexo # 9: MARPOL 73/78 – Anexo IV del MARPOL 73/78 – Reglas Para Prevenir La Contaminación – Por Las Aguas Sucias de los buques – Regla 4.- Expedición de certificados.

- ✓ Certificado internacional de la contaminación del aire.
Anexo # 9: MARPOL 73/78 – Anexo VI del MARPOL 73/78 – Reglas Para Prevenir La Contaminación Atmosférica Ocasionada por los buques – Capítulo III – Prescripciones

para el control de las emisiones de los buques – Regla 12 – Sustancias que agotan la capa de ozono.

- ✓ Certificado Internacional de Líneas de Carga (LL)

Anexo # 10: CONVENIO INTERNACIONAL SOBRE LÍNEAS DE CARGA - Artículo 14 – Visitas e inspecciones iniciales y periódicas de los buques

III.1.2. Control de Operaciones

II.1.2.1. Operaciones Marítimas

En el área marítima, solamente se realizarán operativos de descarga y alije. En caso de requerir otro tipo de operativos, la Agencia Naviera o el Terminal Marítimo y Planta de Almacenamiento de GLP – Monteverde, deberán solicitar autorización por escrito al Superintendencia, mínimo con 8 horas de anticipación.

III.1.2.2. Practicaje

Es el servicio de asesoramiento que prestará el Práctico del Terminal Marítimo y Planta de Almacenamiento e GLP – Monteverde, al Capitán de la nave en los movimientos y maniobras en el área de operación del Terminal ó en las áreas asignadas en su jurisdicción.

Anexo # 7: REGLAMENTO DE LA ACTIVIDAD MARÍTIMA (RAM) – Capítulo XI – Registro del Personal de La Marina Mercante.

III.1.2.3. Capitanes de amarre y control de carga

Coordinará con el Práctico la posición del buque en la maniobra de amarre, quedando bajo su responsabilidad las operaciones de carga y descarga, control y seguridad de su ejecución.

Anexo # 10: REGLAMENTO PARA EL SERVICIO DE CAPITANES DE AMARRE Y CONTROL DE CARGA EN LOS TERMINALES PETROLEROS DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR – Capítulo I – Del Servicio de los Capitanes de Amarre y Control de Carga.

III.1.2.3.1. Atraque / desatraque

Las maniobras de atraque y desatraque en el muelle de Monteverde se realizarán en horario diurno. En caso de presentarse alguna emergencia por falta de gas se autorizará en horario nocturno.

III.1.2.3.2. Amarre / desamarre

Las maniobras de amarre y desamarre en el Terminal Marítimo y Planta de Almacenamiento e GLP – Monteverde se realizarán en horario diurno.

III.2. OPERACIONES TÉCNICAS

III.2.1. Descripciones generales

La programación de entrada de los Buque – Tanque, estará a cargo del Departamento de Operaciones Marítimas. Este Departamento informará oportunamente al Intendente del Terminal Marítimo y Planta de Almacenamiento de GLP –

Monteverde, así como a la Dirección de Transporte Marítimo, el arribo programado de los Buque – Tanque, su destino, la carga y cantidad a descargar.

III.2.2. Condiciones antes del inicio de la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP)

El Técnico Líder de Operaciones de turno tendrá la obligación y responsabilidad de:

- ✓ Revisar los grupos de bombeo de GLP.
- ✓ Revisar el nivel del aceite de la copa de la bomba.
- ✓ Verificar que las válvulas de purgas se encuentren cerradas.
- ✓ Abrir las válvulas de succión y de descarga del grupo elegido.
- ✓ Abrir las dos válvulas de uno de los dos BY – PASS de entrada a los grupos.
- ✓ Verificar que la válvula del BY – PASS que permite el flujo a línea de gasoducto, esté abierta.
- ✓ Verificar que la válvula de salida que permite el flujo al Terminal esté siempre abierta.

III.2.3. Pasos para la operación de descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP)

Los pasos para la descarga de GLP son las siguientes:

1. Acoderamiento y amarre del B/G, a cargo de SUINSA.

Anexo # 11: NFPA 30 CÓDIGO DE LÍQUIDOS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES – 5-7 Muelles - 5-7.13

2. Confirmar vía radio acoderamiento seguro del B/G por parte de Supervisor de Contingencia y Emergencia.
3. Conexión a tierra del B/G por parte del Oficial del B/G, solicitar verificación al Supervisor de Contingencia y Emergencia.
4. Conexión y acople seguro de manguera en el manifold del B/G por parte del Oficial del B/G, solicitar verificación al Supervisor de Contingencia y Emergencia.

Anexo # 11: NFPA 30 CÓDIGO DE LÍQUIDOS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES – 5-7 Muelles - 5-7.18

5. Recibir datos de fiscalización de tanques en el buque por Inspector del Terminal.
6. Solicitar al Terminal su alineación para la descarga.
7. Confirmar alineación en Terminal (Recibir orden expresa del Inspector del Terminal de descarga, para el inicio de la misma).

III.2.3.1. Fiscalización del Buque Gasero

El Técnico Líder de Operaciones de turno tiene la obligación y responsabilidad de solicitar la confirmación de Fiscalización del B/G a Operaciones Marítimas. *ANEXO # 2 HOJA DE CONTROL B/G*

III.2.3.2. Solicitar alineación al Terminal

El Técnico de Operaciones de turno tendrá la obligación y responsabilidad en la alineación de:

1. Abrir la válvula del BY-PASS
2. Cerrar la válvula manual de paso

3. Verificar que la válvula de salida principal esté abierta
4. Verificar que la válvula de salida de cualquiera de las dos bombas Booster esté abierta.
5. Verificar alineación con la bomba Booster escogida
6. Verificar que esté abierta la succión y la descarga de la bomba antes mencionada.

III.2.4. Inicio de la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP)

El inicio de descarga se efectúa con las bombas del “B/G” y por el BY - Pass de la sala de bombas, luego de 20 minutos se enciende la bomba Booster, ejecutando los siguientes pasos:

1. Solicita al B/G el incremento de presión a 8.5 Kgf/cm².
2. Abrir válvula de descarga de la bomba.
3. Cerrar la válvula del Bypass
4. Comunicar al B/G que se enciende la bomba Booster

En este momento el sistema (con la bomba escogida) está alineado. (Registrar el inicio de descarga GLP)

1. Abrir válvula del Muelle.
2. La confirmación por las partes del Terminal y Buque – Gasero, que el sistema está alineado, se inicia la descarga del Buque – Gasero, para el efecto el operador que está en el muelle comunicará vía radio, el inicio de la descarga.
3. Registrar hora de inicio de descarga.
 - a. La válvula del BY-PASS permanecerá abierta aproximadamente por 30 minutos con el objeto de

apretar la línea y tubería del manifold y obtener una presión de succión de 180 PSI en la sala de bombas de GLP. Es recomendable abrir la válvula de salida solo entre un 80% a 85% hasta que se estabilice la descarga para luego de este tiempo (30 minutos) abrirla al 100%. Este procedimiento tiene el propósito de evitar el cavitamiento de las bombas de tierra.

4. Solicitar al Buque – Gasero operar bajo parámetros normales (8.0 a 9.0 Kgf / cm²)
5. Con presión de succión de (140 – 160) PSI, realizar cierre de válvula del BY-PASS (salida al Terminal). *Anexo # 11: NFPA 30 CÓDIGO DE LÍQUIDOS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES 5-3.7 Manipuleo, Transferencia y Utilización de Líquidos 5-3.7.4*
6. Abrir válvula de paso que va hacia las bombas.
7. En caso de que la presión de succión suba de 180 PSI, señalado, tanto en la línea al muelle como en la sala de bombas, los operadores solicitarán al B/G reducirla a 150 PSI, condición normal de presión para arrancar los grupos.
8. Con la presión de 150 PSI arrancamos el grupo y buscamos mantener una presión normal de succión de 90 PSI y una presión normal de descarga de 250 PSI.
9. Revisar y registrar cada hora los parámetros normales para la descarga:
 - a. Composición del producto: 70% propano – 30% butano

III.2.5. Finalización de la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP)

Al finalizar la descarga el Buque – Gasero envía vapor por 15 minutos aproximadamente con el propósito de despresurizar el producto existente en la línea del muelle y así poder desacoplar la manguera del muelle que une al manifold del Buque – Gasero.

Se registrar datos finales: tiempo de bombeo, volumen bombeado y caudal promedio.

IV. DE LA SEGURIDAD

IV.1. Normas Generales de Seguridad

Durante todos los operativos y maniobras se prohíbe el embarque o desembarque de personal, materiales y equipos. *ANEXO # 11: CÓDIGO DE LÍQUIDOS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES 5-3.7 Manipuleo, Transferencia y Utilización de Líquidos. 5-7.15*

Solamente las embarcaciones menores autorizadas por la Superintendencia del Terminal podrán amarrarse a las naves que están en los muelles o amarradero.

En caso de mal tiempo o falla técnica del sistema de descarga, el Capitán del buque en coordinación con el Inspector de la jurisdicción competente, podrá suspender cualquier operación de descarga, y ordenar de ser necesario el desatraque o desamarre del buque. Novedad que deberá informar de inmediato vía radio al Jefe del Departamento de Operaciones.

En caso de incendio, el personal del buque o cualquier persona que lo detecte, dará la alarma lo antes posible por el medio más efectivo, debiendo el buque de inmediato comunicar a la Superintendencia a través de Radio, debiendo activar inmediatamente la alarma contra incendios.

IV.1.1. Equipos de a bordo

El Buque Gasero debe estar dotado de los siguientes equipos:

- ✓ 8 tiras de amarre de al menos 200 metros cada una.
- ✓ Sistemas de descarga en ambas bandas, con brida de 12" de diámetro (internacional estándar)
- ✓ Pluma giratoria con capacidad mínima de 3 ton. y sistema de amarre para la maniobra de empate y desempate de la manguera flotante, todo este sistema debe disponerse para la operación de descarga por la banda de estribor del buque.
- ✓ Sistema de bombeo con una capacidad mínima de 90.000 galones por hora.

IV.1.2. Iluminación

Una adecuada iluminación será suministrada en todas las áreas durante la operación normal. Asimismo la instalación deberá tener suficiente iluminación para una segura operación en caso de emergencia. *ANEXO # 12: GUÍA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD PARA BUQUES TANQUE Y TERMINALES (ISGOTT) – 4.4.3 EQUIPO ELÉCTRICO.*

IV.1.3. Máquinas

Toda nave amarrada al muelle o duques de alba deberá tener sus máquinas principales, auxiliares y sistema de gobierno listas para maniobrar o salir del amarradero de inmediato en caso de emergencia. No se permitirá efectuar ninguna reparación que imposibilite a la nave el cumplimiento de esta regulación.

IV.1.4. Maquinarias auxiliares

Los cabrestantes, winches, molinetes, etc., deberán estar en todo momento listo para su uso inmediato, al igual que el pito y la sirena del buque.

IV.1.5. Aparatos, conexiones eléctricas y luces abiertas

Queda prohibido el uso a bordo de luces abiertas. Los aparatos y líneas eléctricas de a bordo que no se encuentren en perfectas condiciones de seguridad, deberán desconectarse durante los operativos. Todo equipo innecesario para la operación normal del buque, deberá permanecer fuera de servicio.

IV.1.6. Equipos Portátiles de Medición de Gases

El Buque Gasero debe disponer de los siguientes equipos:

- ✓ Dos medidores de oxígeno.
- ✓ Dos explosímetros.
- ✓ Mínimo un tankscope.
- ✓ Dos toxímetros.

Para cargas que tengan sulfuro de hidrógeno (H₂S), el buque debe contar por lo menos con un equipo de medición en cubierta. El terminal también debe dotar a su personal de este equipo de protección. *ANEXO # 12: GUÍA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD PARA BUQUES TANQUE Y TERMINALES (ISGOTT) – 8.2.3 SUMINISTRO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE GASES.*

IV.2. Normas Específicas de Seguridad

IV.2.1. Desgasificación

Es prohibido desgasificar los tanques mientras el buque está en el área determinada para maniobras. *ANEXO # 12: GUÍA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD PARA BUQUES TANQUE Y TERMINALES (ISGOTT) – 7.1.6 APLICACIÓN A LAS OPERACIONES DEL TANQUE DE CARGA.*

IV.2.2. Prohibición de Fumar

Queda terminantemente prohibido fumar en el buque, excepto en aquellos lugares previamente señalados por el Capitán, de acuerdo con las normas expuestas por el Personal de Seguridad del Terminal, debiéndose colocar letreros en castellano é inglés que señalen esta prohibición. *Anexo # 11: NFPA 30 CÓDIGO DE LÍQUIDOS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES – 5-7 Muelles - 5-7.15*

IV.2.3. Conexiones

El Capitán del buque o el Primer Oficial de Cubierta, verificará que las conexiones de las mangueras estén en perfecto estado, el

Personal de Inspectores del Terminal verificará por su parte dichas conexiones. No se permitirá ninguna maniobra mientras estas conexiones no guarden la debida seguridad.

IV.2.4. Mal Tiempo

En caso de mal tiempo, la Superintendencia del Terminal podrá ordenar la suspensión de cualquier operación de carga, descarga o alijes. Además, podrá ordenar el desamarre de la nave y su salida a mar abierto mientras subsista el mal tiempo.

IV.2.5. Válvulas de Fondo y Tomas Fuera de Uso

Las válvulas de fondo deberán permanecer cerradas y aseguradas con cadena y candado durante el tiempo de maniobra y deberá verificarse esta condición antes de comenzar las maniobras de carga o descarga. Igualmente deberán permanecer cerradas las válvulas y tomas fuera de uso.

IV.2.6. Equipo Contra incendio

El equipo Contra incendio del buque deberá estar todo el tiempo listo para su uso. Por lo menos dos mangueras de suficiente longitud deberán estar extendidas sobre la cubierta, listas para ser usadas en cualquier momento. El circuito contra incendio deberá mantenerse con presión de agua suficiente durante todo el tiempo de la maniobra.

Complementariamente se deberá disponer de un equipo extinguidor portátil próximo al área del manifold, así como una

camilla y un equipo de respiración artificial en un sitio accesible y listo para ser usado.

IV.2.7. Tiras de Emergencia

La nave deberá contar con dos tiras por lo menos, que puedan ser usadas en cualquier momento para maniobras de emergencia.

IV.2.8. Uso del Pito o Sirena

El pito o sirena podrán ser usados solamente como señal de alarma.

IV.3. Normas interfaz BUQUE – MUELLE

IV.3.1. Procedimientos para el Interfaz con el buque

Se tomará todas las medidas preventivas de protección necesarias desde el momento que el buque ingresa a su jurisdicción en la esfera de la Protección Marítima. Y se realizarán los respectivos chequeos de seguridad.

IV.3.2. Lista de chequeo de seguridad BUQUE – TIERRA

Se utilizará la lista de chequeo de seguridad por Inspector de Control de Carga y Seguridad y el Oficial designado del buque.

IV.4. Normas complementarias de Seguridad

El personal que labora en el TERMINAL MARÍTIMO y PLANTA DE ALMACENAMIENTO DE GLP – Monteverde, deberá estar

debidamente calificado, cumplirá con las exigencias de seguridad establecidas por las normas y convenios internacionales.

Todo el personal que labora en el muelle terminal y las personas que aborden los buques, usarán: casco, chalecos salvavidas, zapatos antideslizantes, y equipo de protección adecuado.

Los radios portátiles, calculadoras, beepers, grabadoras, teléfonos celulares, cámaras fotográficas, lámparas, reflectores, luces, linternas y otros equipos que empleen baterías y que no estén certificados como “intrínsecamente seguros”, no deben ser usados en áreas donde existan gases inflamables, o en cubierta principal.

En cualquier circunstancia a bordo de las embarcaciones menores y remolcadores está totalmente prohibido fumar. A bordo de los buques gaseros solamente será permitido fumar en el área asignada.

Los letreros de las diferentes precauciones, deben estar expuestos en sitios claramente visibles del buque gasero y de las embarcaciones, en idioma español o inglés.

IV.5. Normas para la suspensión de las operaciones de descarga

Estas operaciones se suspenderán por cualquiera de los siguientes motivos:

- ✓ Cuando se presenten tormentas eléctricas, vientos fuertes sostenidos mayores a 24 nudos, corrientes mayores a 2 nudos y/o marejadas.

- ✓ Derrames o escapes en cualquier parte del sistema de carga, sea del buque petrolero o del Terminal.
- ✓ Conato de incendio o incendio.
- ✓ Cuando no se cumplan las condiciones de seguridad requeridas por la Superintendencia de El Salitral detalladas en el presente Reglamento.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- ✓ Para el desarrollo de esta tesis fue primordial la investigación de los diferentes aspectos involucrados en las operaciones BUQUE – MUELLE para la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP), también se consideró a entidades que se encuentran inmersas con esta actividad hidrocarburífera para presenciar y desarrollar las metodologías que se aplicaron a cabalidad.
- ✓ La aplicación de las herramientas metodológicas se efectuaron en la Estación de Transferencia Tres Bocas de EP PETROECUADOR y de la Superintendencia del Terminal Petrolero de EL SALITRAL, la misma que tuvo como motivo principal fomentar conocimientos en cuanto a las operaciones que se realizan para la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP) hacia un terminal gasero y planta de almacenamiento, lo que generó parámetros que son fundamentales dentro del área de interés tales como las operaciones técnicas – marítimas, el tipo de carga y la seguridad operacional.
- ✓ Una vez que se obtuvo los parámetros descritos en la tabla 5.1 involucrados con la seguridad en las operaciones BUQUE - MUELLE a través de un previo análisis, se desarrolló un cuadro comparativo detallado en el capítulo V (5.2. ANÁLISIS

COMPARATIVO DE OPERACIONES BUQUE – MUELLE) que representó las condiciones y aspectos de operación durante los procedimientos que se realizan para efectuar la descarga del Gas Licuado de Petróleo (GLP).

- ✓ La elaboración de normas de seguridad para las operaciones BUQUE – MUELLE del Terminal y Planta de Almacenamiento de GLP de Monteverde, se realizó a través del aporte investigativo realizado en el Terminal “Tres Bocas” de Guayaquil y comparando las operaciones de transferencia de Gas Licuado de Petróleo realizadas en estas jurisdicciones.
- ✓ Las normas de seguridad fueron elaboradas en base a normas, códigos, especificaciones y convenios internacionales de seguridad empleados en el terminal “Tres Bocas” de Guayaquil, considerando el grado óptimo del mecanismo y los procedimientos realizados en el Terminal de Monteverde para la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP) durante las operaciones BUQUE – MUELLE, las cuales preverán con su cumplimiento, la generación de incidentes por una incorrecta operación en la descarga de este combustible fósil.

6.2. RECOMENDACIONES

- ✓ En las operaciones BUQUE – MUELLE durante la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP) es necesario la intervención jurisdiccional de la entidad marítima involucrada a este sector hidrocarburífero para llevar a efecto el respectivo control durante estos procesos.
- ✓ El Gas Licuado de Petróleo (GLP) al ser un combustible altamente explosivo al contacto con alguna fuente de ignición y por ende peligroso en condiciones particulares es recomendable para su transferencia un estricto seguimiento operacional BUQUE – MUELLE, antes, durante y después de la descarga de este hidrocarburo.
- ✓ Las entidades involucradas en las operaciones BUQUE – MUELLE tienen que ser copartícipes de los procesos desarrollados para la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP) y de las normas de operación establecidas, pudiendo de esta manera afianzar el mejor desempeño operacional para realizar eficazmente la descarga de este hidrocarburo.
- ✓ Las operaciones marítimas de entrega y técnicas de recepción para la transferencia de Gas Licuado de Petróleo (GLP) tienen que regirse a normas, códigos, especificaciones y convenios internacionales establecidos para el desarrollo de esta actividad hidrocarburífera.
- ✓ El terminal marítimo de Monteverde es un área donde se efectuarán procesos operacionales para la descarga de Gas

Licuado de Petróleo (GLP) hacia un almacenamiento en tierra que reemplazará el actual almacenamiento flotante y cuya cantidad abastecerá la gran demanda del país, estas operaciones son consideradas de alto riesgo, por esta razón mediante el estudio y la elaboración de normas de seguridad se pretende evitar maniobras equívocas que repercutan en las operaciones de transferencia del GLP.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- ✓ EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR;
Manual de procesos de movimiento de Gas Licuado de
Petróleo. Edición; Marzo @ 2010.
- ✓ ENTE REGULADOR DE GAS (ENARGAS); Norma Mínima para el
Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento para
Plantas de Gas Licuado de Petróleo de Bajo Volumen de
Almacenamiento; 2010.
- ✓ CENTRO INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN Y DESARROLLO
(CIED); Desarrollo e integración de Sistemas de Fuego
y Gas (FIRE & Gas); 2009.
- ✓ Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental
del Proyecto: “Terminal Marítimo y Planta de
Almacenamiento de GLP en Monteverde, provincia de Santa
Elena”, para FLOPEC; Diciembre, 2008
- ✓ MBA. GUILLERMO RICARDO GADEA; Los Buques Tanque y su
clasificación, Manual; Abril, 2004.

- ✓ SOLAS; Organización Marítima Internacional; Londres, Edición Julio de 2002

- ✓ MARPOL 73/78; Artículos, protocolos, anexos e interpretaciones unificadas del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978, Londres 2002

- ✓ NFPA 30, Código de Líquidos Inflamables y Combustibles, Edición 1996

- ✓ REGLAMENTO DE LA LEY ORGÁNICA DE HIDROCARBUROS GASEOSOS; Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos, Manual; 1993.

- ✓ REGLAMENTO A LA ACTIVIDAD MARÍTIMA; (Decreto No. 168)

- ✓ CÓDIGO DE POLICÍA MARÍTIMA; Agosto de 1960.

Sitios Web visitados:

- ✓ WELT VISION (WORLD VISION); Reservas de Gas del mundo
<http://weltnx.blogspot.com/2009/01/cartel-del-gas>
- ✓ http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd46/LSI_Cap15.pdf
- ✓ GASEROS; Marinos Mercantes
<http://webmar.com/wiki/doku.php?id=barcos:gaseros>
- ✓ <http://es.scribd.com/doc/73688562/Buques-Gaseros-Info>
- ✓ http://ocw.unican.es/enseanzas-tecnicas/transportes-maritimos-especiales-y-estiba/material-de-clase-2/v2010_523_Tema23_TE.pdf
- ✓ <http://upcommons.upc.edu/eprints/bitstream/2117/3020/1/Seguridad%20Buques%20Petroteros.pdf>
- ✓ http://www.slideshare.net/Edgardo_AV/2012-04-23-equipos-y-materiales-para-glp-parte-1-12653480
- ✓ Wikipedia, La enciclopedia libre, URL <http://es.wikipedia.com>
- ✓ Definición de, URL <<http://definicion.de/>>

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO # 1

HOJA DE CONTROL PARTIDA DE GLP

	Sistema de Gestión Ambiental		
	Estación de Transferencia "Tres bocas"		
	Lista de verificación alineación GLP		
	PO-ETB-08 RE 02		
FECHA:		POLIDUCTO:	
BUQUE TANQUE:		PROCEDENCIA:	
PARTIDA No.		MASA DESCARGAR:	
ACTIVIDADES	SI	NO	Comentarios
Confirmación de Terminal Salitral que su sistema esta alineado			
Confirmación de esfera a recibir			
Verificar que válvula de salida se encuentre abierta			
Alineación ETB, Apertura de válvula de flujo directo			
La manguera de muelle 100% acoplada sin fuga			
Apertura de la válvula de línea de GLP de entrada, en el muelle			
La fiscalización del B/T Lista			
Plan de descarga, firmado por Representante dela Estación ETB			
Confirmación del Supervisor de Prevención y Contingencia que su inspección y lista de verificación se realizó			
Confirmación al Primer Oficial del B/G, "Puede dar inicio a la descarga"			
Confirmación a Hora de Inicio a Terminal "El Salitral"			
Confirmación de empaquetado de línea (fase líquida)			
Selección de bomba booster a operar			
Apertura de válvula de succión de la bomba seleccionada			
Apertura de válvula de descarga de la bomba seleccionada			
Apertura de la válvula de Bypass de GLP hacia el sistema de bombas			
Válvula directa Cerrada			
Confirmación de presión de descarga del B/G			
Confirmación de presión de succión y descarga en bomba			
Encendido de la bomba			
Comunicación a Terminal "El Salitral" de operación con bomba booster			
Sistema alineado y operando normalmente			
TÉCNICO LÍDER OPERACIONES	TÉCNICO DE OPERACIONES		
Nombre	Nombre		
Fecha:	Fecha:		
Firma:	Firma:		

Fuente: SGA – E/T TRES BOCAS – EP PETROECUADOR -DISTRITO SUR

ANEXO # 2

HOJA DE CONTROL B/G

El buque también emite un informe de parámetros con los que está trabajando.



ANGLO-EASTERN GROUP

SHIP / SHORE SAFETY & ESSENTIAL INFORMATION EXCHANGE

FILE REF: 14.7.8

☐ Office Copy
☐ Ship's Copy

VESSEL : LPG/C SIR - IVOR	VOYAGE NO : 101/12-STS 248/12	PORT : Tres Bocas
DATE: Wednesday, October 17, 2012	TERMINAL: Salitral Terminal	BERTH NO : Jetty No.2

Dear Sirs,
IN ORDER TO AVOID MISUNDERSTANDING AND TO OBTAIN A FAST CARGO OPERATION, YOU ARE KINDLY REQUESTED TO ANSWER THE FOLLOWING QUESTIONS :

DISCHARGING INSTRUCTIONS FROM TERMINAL : To discharge LPG Mix cargo as per B/L = 2513.302MT (Vac)
Density = 0.5274 (Vac)
Mol Wt. = 47.1996

01. CARGO HOSES NO. / SIZE :	6"
02. SHORE LINE NO. / SIZE :	NA
03. DISTANCE TO SHORE TANK :	8 KM
04. BOOSTER PUMP(S) FITTED ON SHORE LINE : (Y / N)	YES
05. IF "Y" ABOVE, STATE NO. OF PUMPS :	2
06. HEIGHT OF SHORE TANKS :	12 mtrs
07. MAXIMUM PRESSURE AT SHIP'S MANIFOLD :	12.0 KG/CM2
08. MAXIMUM PRESSURE AT SHORE LINES :	8.5 KG
09. BACK PRESSURE RESTRICTION	NA
10. NORMAL RECEIVING RATE :	600 M3/HR
11. NUMBER OF TANKS BEING PUMPED TO :	2
12. EXPECTED TIME FOR COMPLETION OF CARGO :	16 hrs duration
12A. EMERGENCY SHUT DOWN PROCEDURE :	Port side manifold
13. HOSE CONNECTED	
14. MAXIMUM DRAFT RESTRICTION :	6 M
15. TIME COMMENCED DISCH :	
16. TIME COMPLETED DISCH :	
17. TIME HOSES DISCONNECTED :	

STOPPAGE(S) / DELAYS : (e.g. c/o of shore tanks; analysis of cargo etc.)

STRIPPING / DRAINING : (Method and Time estimate)
1HR,30 MIN., 15 MIN,5 MIN. NOTICE TO SHORE

BLOWING BY: By ship's vapour for about 15 mins.

WEATHER CONDITIONS

WIND :	AIR TEMP :
SEAS / SWELL :	SEA TEMP :

LPG/C SIR IVOR Chief Off. Sign. CHIEF OFFICER Name in Block Letters : Teodorico R. Alcantara	TRES BOCAS Rep's Sign. Name in Block Letters :	LPG/C SIR IVOR Master's Sign. MASTER Name in Block Letters : Capt. Stephen Shaw
--	--	---

TNK11 01/06/02

Fuente: ANGLO-EASTERN GROUP



ANGLO-EASTERN GROUP
QHSE MANAGEMENT
MV " SIR IVOR "
SHIP / SHORE SAFETY CHECKLIST

Action: File & Log

No.:D/GAS/02A Date: 20 May'10 Revision: 1 Prep: Master Appr: Suptd Page 1 of 7

Action: File & Log

Items highlighted in (Bold Italic) are critical items identified in risk assessment LPG01 & 03 for the Operation and should be given priority while using the checklist. If the operation involves deviation from normal conditions then a new risk assessment has to be carried out and recorded.

Ship's Name : SIR IVOR
Berth : TRES BOCAS Port : GUAYAQUIL, ECUADOR
Date of Arrival : 17-OCT-2012 Time of Arrival: 1748 H

Instructions for Completion

The safety of operations requires that all questions should be answered affirmatively by clearly ticking the appropriate box. If an affirmative answer is not possible, the reason should be given and agreement reached upon appropriate precautions to be taken between the ship and the terminal. Where any question is considered not applicable, then a note to that affect should be inserted in the remarks column.

The presence of the letters A, P or R in the column 'Code' indicates the following:

A - ('Agreement'). This indicates an agreement or procedure that should be identified in the 'Remarks' column of this check list or communicated in some other mutually acceptable form.

P - ('Permission'). In the case of a negative answer to the statement coded 'P', operation should not be conducted without the written permission from the appropriate authority.

R - ('Re-Check'). This indicates items to be rechecked at appropriate intervals, as agreed between both parties, at a period stated in the declaration

The joint declaration shall not be signed until both parties have checked and accepted their assigned responsibilities and accountabilities.

***NOTE: THE USE OF THIS CHECKLIST MAY BE WAIVED IF THE TERMINAL UTILIZES AN INTERNATIONAL SHIP/SHORE SAFETY CHECKLIST BASED ON SIGGTO GUIDELINES.**

AESM

Fuente: ANGLO-EASTERN GROUP



ANGLO-EASTERN GROUP

QHSE MANAGEMENT
MV " SIR IVOR "
SHIP / SHORE SAFETY CHECKLIST

Action: File & Log

No.:D/GAS/02A Date: 20 May'10 Revision: 1 Prep: Master Appr: Suptd Page 6 of 7

	Bulk Liquefied Gases	Ship	Terminal	Code	Remarks
1	Material Safety Data Sheets are available giving the necessary data for the safe handling of the cargo.	✓			Posted on CCR, Mess rooms and bridge.
2	A manufacturer's inhibition certificate, where applicable, has been provided.	N/A		P	
3	The water spray system is ready for immediate use.	✓			
4	There is sufficient suitable protective equipment (including self-contained breathing apparatus) and protective clothing ready for immediate use.	✓			
5	Hold and inter-barrier spaces are properly inerted or filled with dry air, as required.	N/A			NORMAL AIR ATMOSPHERE
6	All remote control valves are in working order.	✓			
7	The required cargo pumps and compressors are in good order, and the maximum working pressures have been agreed between ship and shore.	✓	✓	A	CARGO PUMP: 20 KG/CM2 CARGO COMPRESSOR : 20KG/CM2
8	Re-liquefaction or boil-off control equipment is in good order.	N/A			
9	The gas detection equipment has been properly set for the cargo, is calibrated, has been tested and inspected and is in good order.	✓	✓		
10	Cargo system gauges and alarms are correctly set and in good order.	✓			
11	Emergency shutdown systems have been tested and are working properly.	✓	✓		Tested prior arrival port, please refer to ship's checklist D/GAS 03
12	Ship and shore have informed each other of the closing rate of ESD valves, automatic valves or similar devices.	✓	✓	A	Ship: 27 SECS. Shore:
13	Information has been exchanged between ship and shore on the maximum/minimum temperatures/pressures of the cargo to be handled.	✓	✓	A	MAX. 45 DEG MIN. 0 DEG.
14	Cargo tanks are protected against inadvertent overfilling at all times while any cargo operations are in progress.	✓			95% & 98%
15	The compressor room is properly ventilated, the electrical motor room	✓			OPEN TYPE CARGO COMPRESSOR ROOM

AESM

Fuente: ANGLO-EASTERN GROUP



ANGLO-EASTERN GROUP
QHSE MANAGEMENT
MV " SIR IVOR "

SHIP / SHORE SAFETY CHECKLIST

Action: File & Log

No.:D/GAS/02A Date: 20 May'10 Revision: 1 Prep: Master Appr: Suptd Page 3 of 7

	lids are closed.				
16	Sea and overboard discharge valves, when not in use, are closed and visibly secured.				Secured before arrival port
17	All external doors, ports and windows in the accommodation, stores and machinery spaces are closed. Engine room vents may be open.			R	Only seaside external door use for entrance / exit.
18	The ship's emergency fire control plans are located externally.				Location: PORT AND STBD. ENTRANCE

If the Ship is fitted, or is required to be fitted, with an inert gas system (IGS), the following points should be physically checked:

	Inert Gas System	Ship	Terminal	Code	Remarks
19	Fixed IGS pressure and oxygen content recorders are working.	N/A		R	
20	All cargo tanks atmospheres are at positive pressure with oxygen content of 8% or less by volume.	N/A		PR	

PART 'B' - Bulk Liquid General – Verbal Verification

	BULK LIQUEFIED GASES	SHIP	TERMINAL	CODE	REMARKS
21	The ship is ready to move under its own power.			PR	To give 5 minutes notice to engine room.
22	There is an effective deck watch in attendance on board and adequate supervision of operations on the ship and in the terminal.			R	2 SHIP'S STAFF ON DECK AT ALL TIMES
23	There are sufficient personnel on board and shore to deal with an emergency.			R	
24	The procedures for cargo, bunker and ballast handling have been agreed.			AP	SEE CARGO PLAN
25	The emergency signal and shutdown procedure to be used by the ship and shore have been explained and understood.			A	RAPID BLASTS ON SHIP'S WHISTLE
26	Material Safety Data Sheets (MSDS) for the cargo transfer have been exchanged where requested.			PR	
27	The hazards associated with toxic substances in the cargo being handled have been identified and				H2S Content: LPG Benzene Content: NA Other (Specify):

AESM

Fuente: ANGLO-EASTERN GROUP



ANGLO-EASTERN GROUP
QHSE MANAGEMENT
MV " SIR IVOR "
SHIP / SHORE SAFETY CHECKLIST

Action: File & Log

No.:D/GAS/02A		Date: 20 May'10	Revision: 1	Prep: Master	Appr: Suptd	Page 4 of 7
	understood.					
28	An International Shore Fire Connection has been provided.					
29	The agreed tank venting system will be used.	N/A		AR	No venting required	
30	The requirements for closed operations have been agreed.			R		
31	The operation of the P/V system has been verified.	N/A				
32	Where a vapour return line is connected, operating parameters have been agreed.	N/A		AR		
33	Independent high level alarms, if fitted, are operational and have been tested.			AR	95% & 98%	
34	Adequate electrical insulating means are in place in the ship/shore connection.			AR		
35	Shore lines are fitted with a non-return valve, or procedures to avoid back filling have been discussed.			PR		
36	Smoking rooms have been identified and smoking requirements are being observed.			AR	Nominated smoking rooms: OFFICERS MESS & CREW MESS	
37	Naked light regulations are being observed.			AR	Posted near the gangway	
38	Ship/shore telephones, mobile phones and pager requirements are being observed.			AR	Posted near the gangway	
39	Hand torches (flashlights) are of an approved type.				INTRINSICALLY SAFE	
40	Fixed VHF/UHF transceivers and AIS equipment are on the correct power mode or switched off.				AIS switch off	
41	Portable VHF/UHF transceivers are of an approved type.				INTRINSICALLY SAFE	
42	The ships main radio transmitter aerials are earthed and radars are switched off.					
43	Electric cables to portable electrical equipment within the hazardous area are disconnected from power.				No portable electrical equipment on deck	
44	Window type air conditioning units are disconnected.	N/A				
45	Positive pressure is being maintained inside the accommodation, and air				PARTIALLY OPEN / RE-CIRCULATION	

AESM

Fuente: ANGLO-EASTERN GROUP



ANGLO-EASTERN GROUP
QHSE MANAGEMENT
MV " SIR IVOR "

SHIP / SHORE SAFETY CHECKLIST

Action: File & Log

No.:D/GAS/02A Date: 20 May'10 Revision: 1 Prep: Master Appr: Suptd Page 5 of 7

	conditioning intakes, which may permit the entry of cargo vapours, are closed.				
46	Measures have been taken to ensure sufficient mechanical ventilation in the Compressor and E-motor rooms.	N/A		R	COMPRESSOR ROOM IS OPEN TYPE.
47	There is provision for an emergency escape.				LIFEBOATS
48	The maximum wind and swell criteria for operations have been agreed.			A	Stop cargo at: 30 KTS WIND VEL. Disconnect at: 37 KTS WIND VEL. Un-berth at: 44 KTS WIND VEL.
49	Security protocols have been agreed between the Ship Security Officer and the Port Facility Security Officer, if appropriate.			A	Security level - 1
50	Where appropriate, procedures have been agreed for receiving nitrogen supplied from shore, either for inerting or purging ship's tanks, or for line clearing into the ship.	N/A		AP	

If the ship is fitted, or is required to be fitted, with an inert gas system (IGS) the following statements should be addressed:

	Inert Gas System	Ship	Terminal	Code	Remarks
51	The IGS is fully operational and in good working order.	N/A		P	
52	Deck seals, or equivalent, are in good working order.	N/A		R	
53	Liquid levels in pressure/vacuum breakers are correct.	N/A		R	
54	The fixed and portable oxygen analyzers have been calibrated and are working properly.	N/A		R	
55	All the individual tank IG valves (if fitted) are correctly set and locked.	N/A		R	
56	All personnel in charge of cargo operations are aware that, in the case of failure of the inert gas plant, discharge operations should cease and the terminal be advised.	N/A			

Part 'D' – Bulk Liquefied Gases – Verbal Verification

AESM

Fuente: ANGLO-EASTERN GROUP



ANGLO-EASTERN GROUP
QHSE MANAGEMENT
MV " SIR IVOR "
SHIP / SHORE SAFETY CHECKLIST

Action: File & Log

No.:D/GAS/02A	Date: 20 May'10	Revision: 1	Prep: Master	Appr: Suptd	Page 2 of 7
---------------	-----------------	-------------	--------------	-------------	-------------

PART 'A' – BULK LIQUID GENERAL – PHYSICAL CHECKS

	GENERAL	SHIP	TERMINAL	CODE	REMARKS
1	There is safe access between the ship and shore.	/		R	PORTABLE LADDER WITH SAFETY NET
2	The ship is moored.	/		R	
3	The agreed ship/shore communication system is operative.	/	/	AR	System: VHF CH. 06 Backup System: VHF CH. 16
4	Emergency towing-off pennants are correctly rigged and positioned.	N/A		R	
5	The Ship's fire hoses and fire-fighting equipment are positioned and ready for immediate use.	/	/	R	Rig near manifold area
6	The Terminal's fire-fighting equipment is positioned and ready for immediate use.	/	/	R	
7	The ship's cargo and bunker hoses, pipelines and manifolds are in good condition, properly rigged and appropriate for the service intended.	/	/		
8	The terminal's cargo and bunker hoses or arms are in good condition, properly rigged and appropriate for the service intended.	/	/		
9	The cargo transfer system is sufficiently isolated and drained to allow safe removal of blank flanges prior to connection.	/	/		
10	Scuppers and save-alls on board are effectively plugged and drip trays are in position and empty.	/	/	R	Plug before arrival port
11	Temporarily removed scupper plugs will be constantly monitored.	/	/	R	
12	Shore spill containment and sumps are correctly managed.	/	/	R	
13	The ship's unused cargo and bunker connections are properly secured with blank flanges fully bolted.	/	/		
14	The terminal's unused cargo and bunker connections are properly secured with blank flanges fully bolted.	/	/		
15	All cargo, ballast and bunker tank	/	/		

AESM

Fuente: ANGLO-EASTERN GROUP

**ANGLO-EASTERN GROUP**

QHSE MANAGEMENT

MV " SIR IVOR "

SHIP / SHORE SAFETY CHECKLIST

Action: File & Log

No.:D/GAS/02A Date: 20 May'10 Revision: 1 Prep: Master Appr: Suptd Page 7 of 7

	is properly pressurized and the alarm system is working.				
16	Cargo tank relief valves are set correctly and actual relief valve settings are clearly and visibly displayed. (Record settings below.)				

Tank No 1: 17.65 BAR

Tank No 2: 17.65 BAR

Tank No 3: NA

Tank No 4: NA

Tank No 5: NA

DECLARATION:

We, the undersigned, have checked the above items in Parts A, B & D, in accordance with the instructions, and have satisfied ourselves that the entries we have made are correct to the best of our knowledge. Part 'C' from International ship shore checklist (ISGOTT 26.3.3, 2006, 5th Edition) has been intentionally omitted here as it pertains to "Bulk Liquid Chemicals" and thus not applicable to this vessel.

We have also made arrangements to carry out repetitive checks as necessary and agreed that those items marked with the Code 'R' in the Check-List at intervals not exceeding 2 Hours.

FOR SHIP		FOR SHORE	
Name :	TEODORICO R. ALCANTARA	Name :	J. Canino
Rank :	CHIEF OFFICER	Position or Title :	SIP
Signature :		Signature :	
Date :	17-OCT-2012	Date:	17/10/12
Time :		Time:	17:40

AESM

Fuente: ANGLO-EASTERN GROUP

ANEXO # 3

CHECK LIST DE SEGURIDAD

	Sistema de Gestion Ambiental Estación de Transferencia "Tres bocas" LISTA DE CHEQUEO DEL B/T PO-ETB-10 RE 01
	1 / 2

CHECK LIST PARA ACOPLE DE MANGUERAS EN EL MANIFOLD DE LOS B/T PARA
LA DESCARGA DE GLP- FUEL OIL - DIESEL Y GASOLINA

Nombre del B/T:	Hora de acoderamiento o amarre:	
Fecha :	Hora acople manguera:	Hora fecha desacople manguera:
Hora inicio descarga:	Hora fin descarga:	Hora-fecha de zarpe:

PREGUNTAS

		si	no	observaciones
1 ¿EI B/T ACODERÓ O AMARRÓ SIN INCONVENIENTES?		☐	☐	
.....				
2 ¿EL B/T SE ENCUENTRA CORRECTAMENTE AMARRADO?		☐	☐	observaciones
.....				
3 ¿SE ENCUENTRA CERRADA LA VÁLVULA DE DESCARGA DEL B/T?		☐	☐	observaciones
.....				
4 ¿SE ENCUENTRA SERRADA LA VÁLVULA DE DESCARGA DE PETROCOMERCIAL?		☐	☐	observaciones
.....				
5 ¿EL PERSONAL DEL B/T UTILIZA LOS EPI?		☐	☐	observaciones
.....				
6 ¿EL PERSONAL DE SUINSA UTILIZA LOS EPI?		☐	☐	N/A ☐
.....				
7 ¿La pluma del B/T para el traslado de la manguera flexible es correctamente manipulada?		☐	☐	observaciones
.....				
8 ¿Las condiciones de la pluma brindan seguridad en su manipulación ?		☐	☐	observaciones
.....				
9 ¿Las mangueras flexibles se encuentran en excelente condiciones y de seguridad para su uso ?		☐	☐	observaciones
.....				
10 ¿Se colocaron las barreras para control de derrames de Fuel Oil ?		☐	☐	N/A ☐
.....				

Fuente: SGA – E/T TRES BOCAS – EP PETROECUADOR -DISTRITO SUR

	Sistema de Gestion Ambiental Estación de Transferencia "Tres bocas"	
	LISTA DE CHEQUEO DEL B/T	
	PO-ETB-10 RE 01	Pag 1 / 2

	si	no	N/A	
11 ¿El sistema de descarga electrostática se encuentra en buen estado ?	☐	☐	☐	
.....				
12 ¿Se conecta la pinza-tierra al B/T ?	☐	☐	☐	
.....				
13 ¿Estan bien ajustados los pernos y tuerca en el acople de la manguera flexible?	☐	☐		observaciones
.....				
14 ¿Se realiza la prueba con agua y espuma en las bridas del B/T para verificar si existen fugas?	☐	☐	☐	
.....				
15 ¿Han sido probados ante de iniciar la descarga los equipo contra incendio de los B/T?	☐	☐		observaciones
.....				
16 ¿Estan listos los equipo de contingencias para ser utilizado en caso de derrames o fugas ?	☐	☐		observaciones
.....				
17 ¿La manguera flotante de descarga ha sido desconectada sin novedad?	☐	☐		observaciones
.....				
18 ¿Quedan ajustadas correctamente los pernos y tuercas de bridas ciega de descarga ?	☐	☐		observaciones
.....				
19 ¿Quedan limpiás áreas de sentinas despues de descarga de Fuel Oil?	☐	☐	☐	
.....				
20 ¿Zarpo el B/T sin novedad?	☐	☐		observaciones
.....				
21 Entrega de Política Ambiental y Anexo 3 del PO ETB 010	☐	☐		observaciones
.....				
Nombre del Primer Oficial:		Firma:		
Nombres Supervisores de PASI				
TURNO: 07H00-19H00		TURNO: 19H00-07H00		
OBSERVACIONES: .				

Fuente: SGA – E/T TRES BOCAS – EP PETROECUADOR -DISTRITO SUR

ANEXO # 4

**FORMATO DE ENCUESTA PARA
ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA TRES BOCAS
DE EP PETROECUADOR – DISTRITO SUR**



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD: Ciencias de la Ingeniería

ESCUELA: Ingeniería en Petróleo

TESIS: "ELABORACIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD PARA LAS OPERACIONES BUQUE – MUELLE
REALIZADAS EN EL TERMINAL GASERO DE MONTEVERDE"

**ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS,
NORMAS Y PROCESOS EN EL MANEJO DEL
GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)**

Estación de Transferencia Tres Bocas – EP Petroecuador – Distrito Sur

Esta encuesta permitirá obtener parámetros diagnosticados durante el proceso de descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP) a través del análisis de estudio y de la aplicación de normas internacionales de seguridad acogidas por el sector hidrocarburífero correspondientes al área marítima para las operaciones BUQUE – MUELLE.

La presente tiene el carácter confidencial cuyo uso será exclusivo para el análisis e investigación de necesidades.

Nombre del entrevistador:

Puesto:

Fecha de la entrevista: octubre 2012

1. ¿Cuántos años lleva usted laborando en la Estación de Transferencia Tres Bocas – EP Petroecuador – Distrito Sur?

☐ 3 años ☐ 5 años ☐ 8 años Otros ____ años

2. En el tiempo que tiene laborando ¿Ha existido algún accidente que genere la fuga de Gas Licuado de Petróleo (GLP)?

☐ Sí ☐ No

Si su respuesta fue sí

Explique el motivo que ocasionó dicho accidente: _____

3. ¿Tiene usted conocimiento del grado de peligrosidad de la carga (Gas Licuado de Petróleo GLP) en base a sus propiedades y características?

☐ Sí ☐ No

Si su respuesta fue sí

Mencione alguna de ellas: _____

4. ¿Qué nivel de conciencia posee usted con respecto a la magnitud del perjuicio y a la afectación ambiental que se puede presentar por realizar un incorrecto procedimiento durante las operaciones BUQUE – MUELLE para la transferencia del GLP?

☐ Alta ☐ Media ☐ Baja

5. ¿Existe un seguimiento por parte del departamento de operaciones para hacer prevalecer el cumplimiento de los procedimientos durante las operaciones técnicas para la descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP)?

☐ Sí

☐ No

6. ¿Cómo evaluaría usted la comunicación institucional y entre operadores durante los procedimientos BUQUE – MUELLE en la transferencia de Gas Licuado de Petróleo (GLP)?

☐ Alta

☐ Media

☐ Baja

7. ¿El personal recibe constantemente capacitaciones de seguridad ocupacional y ambiental de acuerdo al área de trabajo?

☐ Sí

☐ No

8. ¿Conoce usted las áreas de seguridad y las vías de evacuación en caso de algún evento adverso?

☐ Sí

☐ No

Cuáles? _____

9. ¿Se considera usted preparado para aplicar los planes de contingencia establecidos por la institución para prevenir o mitigar alguna posible fuga de Gas Licuado de Petróleo (GLP) en el posible caso que esto ocurra?

☐ Sí

☐ No

Por qué? _____

10. De acuerdo a regulaciones internacionales de seguridad ¿Existen equipos sofisticados para alertar o socorrer algún posible incidente durante las operaciones BUQUE – MUELLE en la transferencia de Gas Licuado de Petróleo (GLP)?

☐ Sí

☐ No

Mencione equipos: _____

Agradecemos su colaboración.

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

ANEXO

ENCUESTAS APLICADA AL PERSONAL DE LA ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA TRES BOCAS EP PETROECUADOR – DISTRITO SUR

ANEXO # 5

**FORMATO DE ENCUESTA PARA
SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE
EL SALITRAL “SUINSA”**



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD: Ciencias de la Ingeniería

ESCUELA: Ingeniería en Petróleo

TESIS: "ELABORACIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD PARA LAS OPERACIONES BUQUE – MUELLE
REALIZADAS EN EL TERMINAL GASERO DE MONTEVERDE"

**ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS,
NORMAS Y PROCESOS EN EL MANEJO DEL GAS LICUADO DE PETRÓLEO
(G.L.P.)**

SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE EL SALITRAL

Esta encuesta permitirá obtener parámetros diagnosticados durante el proceso de descarga de Gas Licuado de Petróleo (GLP) a través del análisis de estudio y de la aplicación de normas internacionales de seguridad acogidas por el sector hidrocarburífero correspondientes al área marítima para las operaciones BUQUE – MUELLE.

La presente tiene el carácter confidencial cuyo uso será exclusivo para el análisis e investigación de necesidades.

Nombre del entrevistador:

Puesto:

Fecha de la entrevista: octubre 2012

1. ¿Cuántos años tiene usted prestando servicios como operadores marítimos en la Superintendencia de Terminal Petrolero de El Salitral?

☐ 3 años ☐ 5 años ☐ 8 años Otros ____ años

2. ¿Conoce usted los factores que podrían generar eventos adversos durante las operaciones marítimas?

☐ Sí ☐ No

Si su respuesta fue si

Mencione qué factores _____

3. Considerando su función. Sin importar la magnitud, ¿se ha presentado algún tipo de incidente en los años que tiene laborando en la Superintendencia de Terminal Petrolero de El Salitral?

☐ Sí ☐ No

Si su respuesta fue sí

Mencione qué incidente _____

4. ¿Cómo considera usted los servicios que presta la institución en cuanto al practicaaje, amarre y desamarre?

☐ Eficiente ☐ Deficiente

Por qué? _____

5. El material de equipamiento utilizado por la Superintendencia de Terminal Petrolero de El Salitral durante las maniobras marítimas para realizar el interfaz BUQUE - MUELLE son:

☐

Adecuados

☐

No Adecuados

Por qué? _____

6. ¿Qué nivel de conocimiento posees con respecto a la peligrosidad de la carga durante las operaciones realizadas BUQUE – MUELLE?

☐

Alta

☐

Media

☐

Baja

7. ¿Qué nivel de respuesta considera tener respecto al plan de contingencia en alguna posible fuga de Gas Licuado de Petróleo (G.L.P.)?

☐

Alta

☐

Media

☐

Baja

8. Considerando las operaciones marítimas de acuerdo a su función ¿Conoce usted las normas internacionales que se aplican?

☐

Sí

☐

No

Cuáles? _____

9. Según lo que establece la seguridad de Vida en el mar (SOLAS) los equipos de protección personal que usted utiliza son:

☐

Adecuados

☐

No adecuados

Por qué? _____

10. Durante las operaciones marítimas ¿Qué nivel de cumplimiento le daría a las reglas establecidas para prevenir la contaminación por hidrocarburo (MARPOL 73/78)?

☐

Alta

☐

Media

☐

Baja

Agradecemos su colaboración.

Elaborado por: Tannya M. Del Pezo P. y John W. Domínguez G.

ANEXO

ENCUESTAS APLICADA AL PERSONAL DE LA SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE EL SALITRAL “SUINSA”

ANEXO # 6
CÓDIGO DE POLICÍA MARÍTIMA.
Codificación de la Comisión Legislativa
No. 000 RO/ Sup 1202 de 20 de Agosto de 1960.

TITULO II
DEL PERSONAL DE LAS CAPITANÍAS DE PUERTO

SECCIÓN I

De los capitanes de puerto

Art. 64.- El capitán del puerto de Guayaquil, directa y diariamente, comunicará por radio o por telégrafo al Ministerio de Defensa Nacional, con anticipación de ocho días, por lo menos, la procedencia y fecha de arribo y el destino y fecha de salida de las naves de alto bordo que entren y salgan del puerto, salvo el caso que reciba orden en contrario de la superioridad.

Art. 65.- El capitán de puerto enviará a la Comandancia General de Marina, semestralmente, y por duplicado:

- a) Cuadros estadísticos de embarcaciones patentadas y matriculadas; y,
- b) Cuadros estadísticos de gremios navales matriculados.

SECCIÓN VI
De la recepción de las naves

Art. 227.- Las embarcaciones dedicadas a la navegación marítima interna, cualesquiera que sean su porte y la clasificación de ellas, pueden a cualquier hora del día o de la noche arribar a los puertos ecuatorianos, y, una vez cumplidos los requisitos aduaneros, sin esperar la visita del capitán de puerto, tomarán su muelle,

amarradero o fondeadero, y, luego, antes que transcurran cuatro horas de su llegada, se presentará el capitán de la nave o un oficial en su nombre a la Capitanía del Puerto, a dar parte de su arribo y novedades y entregar los documentos de ley; el zarpe del puerto de procedencia, las listas de pasajeros, el rol de tripulación y el Cuaderno de Bitácora, para que sean visados. Caso de ser necesario, el capitán de puerto podrá notificar a las embarcaciones referidas esperen su visita antes de ponerse en libre plática.

Art. 228.- Fondeado un buque de navegación marítima internacional, cualesquiera que sean su porte y pabellón, en puerto habilitado de la República, el orden de las visitas que harán las autoridades de él, será el siguiente: la primera será la de la autoridad sanitaria; si esta no encontrare novedad, seguirá la del funcionario que ejerza o represente la Capitanía de Puerto, y a continuación, la de aduanas y la de inmigración y extranjería.

Art. 229.- La recepción de los buques del tráfico marítimo internacional se hará según sea ecuatoriano o extranjero el puerto inmediato anterior de procedencia.

Art. 230.- La recepción de los buques de tráfico marítimo internacional cuyo puerto de procedencia inmediata anterior sea extranjero, se efectuará de conformidad a lo dispuesto en el Reglamento de Trámites en la Dirección de la Marina Mercante y del Litoral y Capitanías del Puerto de la República.

Nota: Artículo sustituido por Decreto Supremo No. 167, publicado en Registro Oficial 496 de 18 de Febrero de 1974.

Art. 232.- Si la nave procediere de puerto infestado, o al recibirla la autoridad sanitaria encontrare causa suficiente para declarar a la nave en cuarentena, la autoridad marítima la hará fondear a tres millas afuera de la zona asignada para fondeadero del puerto en Guayaquil, tres millas al sur del Canal; su situación de cuarentena provisional no será levantada hasta que no lo resuelva la autoridad sanitaria, según la Ley, y esta autoridad ordenará al capitán de la nave poner inmediatamente en driza las letras "Q" del Código Internacional de Señales, sobre el primer sustituto o sobre la letra "L", según sea declarada la nave como sospechosa o como infestada.

Art. 233.- Si la nave hubiere cumplido los requisitos legales según la autoridad sanitaria, la de aduana y la de inmigración, el capitán de puerto declarará a aquella en libre plática, situación que su capitán podrá manifestar por una pitada larga (seis segundos, por lo menos).

Art. 234.- En la recepción de los buques de la navegación marítima mercante internacional que procedan inmediatamente de puerto ecuatoriano, el capitán, o a su nombre el contador, y el médico del buque pondrán a disposición de la autoridad sanitaria la patente de sanidad del último puerto ecuatoriano de recalada de la nave, con la firma de la autoridad sanitaria o de aquella que en dicho puerto hiciere sus veces.

Si la autoridad sanitaria encontrare a la nave conforme a las normas respectivas, la visitara la autoridad marítima a quien el capitán o su representante recibirá en el portalón y le presentará la licencia de salida del último puerto que tocó y dos copias del rol de tripulación firmadas por la autoridad marítima del mismo puerto;

y después se realizarán las visitas de las autoridades de aduana y de inmigración.

Art. 238.- En la visita de recepción, es deber del capitán de buque, sea este nacional o extranjero, comunicar a la Capitanía del Puerto respectivo toda novedad o accidente que hubiere ocurrido en el viaje, inclusive los desperfectos o deficiencias de los faros de la costa ecuatoriana o cambios de posición de la boyas luminosas que hubiere observado, y, caso de haberse cometido a bordo durante el trayecto algún delito, dará cuenta de ello mediante parte escrito, al que agregará la información sumaria que sobre el particular habrá tramitado en la nave y que servirá de antecedente del juicio penal que instruirá el juez competente.

Art. 239.- Ninguna embarcación menor podrá abordar buque alguno que entre en el puerto, hasta que cese su incomunicación, o sea, después de practicadas las visitas que prescribe esta Ley, bajo pena de multa, que impondrá la autoridad marítima.

ANEXO # 7
REGLAMENTO A LA ACTIVIDAD MARÍTIMA
(Decreto No. 168)

Capítulo IX
DE LOS DOCUMENTOS PARA RECEPCIÓN, DESPACHO Y
NAVEGACIÓN DE LAS NAVES

Art. 91.- El Capitán de toda nave de cualquier nacionalidad y porte, cuyo puerto inmediato anterior de procedencia sea extranjero, al momento de la recepción deberá presentar a las Autoridades de la Capitanía de Puerto, Aduana, Sanidad y Migración los siguientes documentos:

- a) Licencia de salida o zarpe del último puerto extranjero de procedencia;
- b) Declaración general;
- c) Manifiesto de carga;
- d) Rol de tripulación;
- e) Lista de pasajeros;
- f) Declaración de suministros de la nave;
- g) Declaración de efectos de tripulación;
- h) Declaración marítima de sanidad;
- i) Guía de correo.

Art. 92.- Las naves dedicadas al tráfico nacional deberán presentar en el puerto de recepción los siguientes documentos:

- a) Licencia de salida o zarpe;
- b) Manifiesto de carga;
- c) Rol de tripulación;
- d) Lista de pasajeros;

e) Permiso de tráfico.

Art. 93.- Para obtener el zarpe de una nave nacional o extranjera, con destino a puerto nacional o extranjero, se presentará en la Capitanía de Puerto los siguientes documentos:

- a) Solicitud de zarpe;
- b) Rol de tripulación;
- c) Lista de pasajeros;
- d) Declaración de suministros del buque;
- e) Permiso de tráfico.

Art. 94.- Las naves nacionales de cualquier clase y porte para navegar en las aguas jurisdiccionales, portarán según el caso los documentos siguientes:

- a) Patente de Navegación o Pasavante;
- b) Matrícula;
- c) Certificado de Arqueo, Avalúo y Clasificación vigente;
- d) Certificado de Inspección de Seguridad Vigente;
- e) Certificados Internacionales vigentes;
- f) Libro Bitácora;
- g) Los documentos señalados para la recepción y zarpe;
- h) Matrícula y permiso de pesca.

Art. 95.- Las naves extranjeras de cualquier porte y clase, para navegar en aguas jurisdiccionales del Ecuador, portarán, según el caso, los siguientes documentos:

- a) Registro o matrícula;
- b) Certificados de aptitud y seguridad para navegar expedidos según las leyes del país a que pertenezcan o los Convenios Internacionales;

- c) Libro Bitácora;
- d) Los documentos indicados para la recepción y zarpe;
- e) Para naves extranjeras arrendadas por empresas navieras ecuatorianas o con contratos de asociación, que operen en tráfico nacional por seis meses o más se exigirá el permiso de tráfico otorgado por la Dirección General de la Marina Mercante.

Art. 96.- Las naves extranjeras dedicadas al tráfico nacional, serán consideradas como nacionales para los efectos de su permanencia y operación, debiendo portar todos los documentos exigidos a las naves nacionales, con excepción de su registro o matrícula que serán concedidos por el país de procedencia.

Art. 97.- Para obtener el Permiso de Tráfico, los interesados presentarán la respectiva solicitud en la Dirección General de la Marina Mercante acompañada de la matrícula y de los certificados de Franco Bordo y de Inspección de Seguridad.

Capítulo XI

REGISTRO DEL PERSONAL DE LA MARINA MERCANTE

Art. 114.- Los servicios de practicaje obligatorio y la concesión de matrículas para los Prácticos, se regirán por las disposiciones del Reglamento para el Servicio de Practicaje y Prácticos de la República, expedido por la Dirección General de la Marina Mercante.

ANEXO # 8

SOLAS 74

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

PARTE B – RECONOCIMIENTOS Y CERTIFICADOS

Regla 12

Expedición o refrendo de certificados

a)

- i. A todo buque de pasaje que cumpla con las prescripciones pertinentes de los capítulos II-1, II-2, III, IV y V y con cualquier otra prescripción pertinente de las presentes reglas se le expedirá, tras un reconocimiento inicial o de renovación, un certificado llamado “Certificado de seguridad para buque de pasaje”.
- ii. A todo buque de carga que cumpla con las prescripciones pertinentes de los capítulos II-1 y II-2 y con cualquier otra prescripción pertinente de las presentes reglas (sin que entren aquí las relativas a sistemas y dispositivos de extinción de incendios y a planos de los sistemas de lucha contra incendios) se le expedirá, tras un reconocimiento inicial o de renovación, un certificado llamado “Certificado de seguridad de construcción para buque de carga”.
- iii. A todo buque de carga que cumpla con las prescripciones pertinentes de los capítulos II-1, II-2, III y V y con cualquier otra prescripción pertinente de las presentes reglas se le expedirá, tras un reconocimiento inicial o de renovación, un certificado

llamado “Certificado de seguridad del equipo para buque de carga”

- iv.** A todo buque de carga que cumpla con las prescripciones pertinentes del capítulo IV y con cualquier otra prescripción pertinente de las presentes reglas se le expedirá, tras un reconocimiento inicial o de renovación, un certificado llamado “Certificado de seguridad radioeléctrica para buque de carga”.
- v.** 1) A todo buque de carga que cumpla con las prescripciones pertinentes de los capítulos II-1, II-2 III, IV y V y con cualquier otra prescripción pertinente de las presentes reglas se le podrá expedir, tras un reconocimiento inicial o de renovación, un certificado llamado “Certificado de seguridad para buque de carga”, en lugar de los certificados indicados en los párrafos a) ii), a) iii) y a) iv).

2) Toda referencia hecha en el presente capítulo a un Certificado de seguridad de construcción para buque de carga, un Certificado de seguridad del equipo para buque de carga o un Certificado de seguridad radioeléctrica para buque de carga, se entenderá hecha al Certificado de seguridad para buque de carga, si éste se utiliza en lugar de esos otros certificados.
- vi.** El Certificado de seguridad para buque de pasaje, el Certificado de seguridad del equipo para buque de carga, el Certificado de seguridad radioeléctrica para buque de carga y el Certificado de seguridad para buque de carga a los que se hace referencia en los subpárrafos i), iii), iv) y v) llevarán como suplemento un Inventario del equipo.
- vii.** Cuando a un buque le sea concedida una exención en virtud de lo dispuesto en las presentes reglas, y de

conformidad con ellas, se le expedirá un certificado llamado “Certificado de exención”, además de los certificados prescritos en el presente párrafo.

viii. Los certificados a los que se hace referencia en la presente regla serán expedidos o refrendados por la Administración o por cualquier persona u organización autorizada por ella. En todo caso la Administración será plenamente responsable de los certificados.

b) Los Gobiernos Contratantes no expedirán certificados en virtud de las disposiciones de los convenios para la seguridad de la vida humana en el mar de 1960, 1948 ó 1929, y de conformidad con ellas, después de la fecha en que adquiriera efectividad la aceptación del presente Convenio por parte del Gobierno interesado.

CAPÍTULO V

SEGURIDAD DE LA NAVEGACIÓN

Regla 14

Dotación de los buques

- 1.** Los Gobiernos Contratantes se obligan, en relación con los buques de sus respectivos países, a mantener o, si es necesario, adoptar medidas que garanticen que desde el punto de vista de la seguridad de la vida humana en el mar, dichos buques llevan una dotación suficiente y competente.
- 2.** Todo buque al que se apliquen las disposiciones del capítulo I estará provisto de un documento adecuado relativo a la dotación mínima de seguridad, o equivalente, expedido por

la Administración como prueba de que lleva la dotación mínima de seguridad considerada necesaria para cumplir lo dispuesto en el párrafo 1.

- 3.** Con objeto de garantizar que la tripulación desempeñe eficazmente sus funciones en relación con la seguridad, en todos los buques se establecerá un idioma de trabajo y se dejará constancia de ello en el diario de navegación del buque. La compañía, según se define ésta en la regla IX/1, o el capitán, según sea el caso, decidirán el idioma de trabajo. Se exigirá que cada uno de los tripulantes entienda y, cuando sea oportuno, de órdenes e instrucciones y presente informes en dicho idioma. Si el idioma de trabajo no es un idioma oficial del Estado cuyo pabellón tiene derecho a enarbolar el buque, todos los planos y listas que deban fijarse en el buque incluirán una traducción al idioma de trabajo.
- 4.** En todos los buques a los que se aplique lo dispuesto en el capítulo I, el inglés se usará en el puente como idioma de trabajo para las comunicaciones de seguridad de puente a puente y de puente a tierra, así como para las comunicaciones a bordo entre el práctico y el personal de guardia del puente, a menos que las personas que participen directamente en la comunicación hablen un idioma común distinto del inglés.

CAPÍTULO VII

TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

Regla 11

Definiciones

Salvo disposición expresa en otro sentido, a los efectos de la presente parte regirán las siguientes definiciones:

- 1.** Código Internacional de Gaseros (Código CIG): el Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten Gases Licuados a granel, aprobado por el Comité de Seguridad Marítima de la Organización mediante la resolución MSC.5(48) y en la forma en que pueda ser enmendado por la Organización, a condición de que tales enmiendas sean aprobadas, puestas en vigor y llevadas a efecto de conformidad con lo dispuesto en el artículo VIII del presente Convenio acerca de los procedimientos de enmienda aplicables al anexo en lo no referente al capítulo I.
- 2.** Buque gasero: un buque de carga construido o adaptado y utilizado para el transporte a granel de cualquiera de los Gases Licuados u otros productos enumerados en el capítulo 19 del Código Internacional de Gaseros.
- 3.** Buque construido: a los efectos de la regla 12, buque cuya quilla haya sido colocada, o cuya construcción se halle en una fase equivalente.
- 4.** La frase cuya construcción se halle en una fase equivalente indica la fase en que:
 - 1.** ha comenzado una construcción identificable como propia de un buque determinado; y
 - 2.** ha comenzado una fase del montaje del buque que suponga la utilización de, cuando menos, 50 toneladas

del total del material estructural estimado o un 1% de dicho total, si este segundo valor es menor.

Regla 13

Prescripciones relativas a los buques gaseros

1. Todo buque gasero cumplirá con lo prescrito en el Código Internacional de Gaseros y, además de satisfacer las prescripciones de las reglas I/8, I/9 y I/10 que le sean aplicables, será objeto de reconocimiento y certificación de conformidad con lo dispuesto en ese Código. A los efectos de la presente regla, las prescripciones del Código serán consideradas como obligatorias.
2. Todo buque gasero al que se le haya expedido un certificado de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 1 estará sujeto a la supervisión establecida en la regla I/19. A dicho efecto, ese certificado será considerado como un certificado expedido en virtud de las reglas I/12 ó I/13.

CAPÍTULO IX

Gestión de la seguridad operacional de los buques

Regla 4

Certificación

1. Se expedirá un documento demostrativo de cumplimiento a cada compañía que cumpla las prescripciones del Código internacional de gestión de la seguridad. Este documento será expedido por la Administración, por una organización

reconocida por la Administración o, a petición de la Administración, por otro Gobierno Contratante.

- 2.** Se conservará a bordo una copia de dicho documento de modo que el capitán, previa demanda, pueda mostrarlo para su verificación.
- 3.** La Administración o las organizaciones reconocidas por ella expedirán a los buques un certificado llamado “Certificado de gestión de la seguridad”. Antes de expedir dicho certificado la Administración o la organización reconocida por ella verificará que la compañía y su gestión a bordo se ajustan al sistema de gestión de la seguridad aprobado.

ANEXO # 9
MARPOL 73/78

Anexo I del MARPOL 73/78
(Incluidas las enmiendas)

Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos

Regla 5

Expedición o refrendo del certificado

- 1.** A todo petrolero cuyo arqueo bruto sea igual o superior a 150 toneladas y demás buques de arqueo igual o superior a 400 toneladas que realicen viajes a puertos o terminales mar adentro sometidos a la jurisdicción de otras Partes en el Convenio se les expedirá, tras el reconocimiento inicial o de renovación realizado de acuerdo con las disposiciones de la regla 4 del presente anexo, un Certificado internacional de prevención de la contaminación por hidrocarburos.
- 2.** El certificado será expedido o refrendado por la Administración o por cualquier persona u organización debidamente autorizada por ella. En cualquier caso la Administración será plenamente responsable del certificado.
- 3.** No obstante cualquier otra disposición de las enmiendas al presente anexo aprobadas por el Comité de Protección del Medio Marino (CPMM) mediante la resolución MEPC 39(29), todo Certificado internacional de prevención de la contaminación por hidrocarburos que sea válido cuando entren en vigor estas enmiendas, conservará su validez hasta la fecha en que caduque en virtud de las disposiciones del Anexo anteriores a la entrada en vigor de las enmiendas.

Anexo IV del MARPOL 73/78
REGLAS PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN
POR LAS AGUAS SUCIAS DE LOS BUQUES

Regla 4

Expedición de certificados

1. A todo buque que realice viajes a puertos o terminales mar adentro sometidos a la jurisdicción de otras Partes en el Convenio, una vez visitado de acuerdo con las disposiciones de la regla 3 del presente anexo, se le expedirá un Certificado internacional de prevención de la contaminación por aguas sucias (1973).
2. Tal certificado será expedido por la Administración o por cualquier persona u organización debidamente autorizada por ella. En cualquier caso, la Administración asume la total responsabilidad del certificado.

Anexo VI del MARPOL 73/78
REGLAS PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
OCASIONADA POR LOS BUQUES

Capítulo III

Prescripciones para el control de las emisiones de los buques

Regla 12

Sustancias que agotan la capa de ozono

1. A reserva de lo dispuesto en la regla 3, se prohíbe toda emisión deliberada de sustancias que agotan la capa de

ozono. Las emisiones deliberadas incluyen las que se producen durante el mantenimiento, la revisión, la reparación o el arrumbamiento de sistemas o equipo, excepto la liberación de cantidades mínimas durante la recuperación o el reciclaje de una sustancia que agota la capa de ozono. Las emisiones debidas a fugas de una sustancia que agota la capa de ozono, independientemente de que las fugas sean o no deliberadas, podrán ser reglamentadas por las Partes en el Protocolo de 1997.

2. Se prohibirán en todos los buques las instalaciones nuevas que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, salvo las instalaciones nuevas que contengan hidroclorofluorocarbonos (HCFC), que se permitirán hasta el 1 de enero del año 2020.
3. Las sustancias a que se hace referencia en la presente regla y el equipo que contenga dichas sustancias se depositarán en instalaciones de recepción adecuadas cuando se retiren del buque.

ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL OMI CONVENIO INTERNACIONAL SOBRE LÍNEAS DE CARGA

Artículo 14

Visitas e inspecciones iniciales y periódicas de los buques

1. Todo buque quedará sujeto a las visitas e inspecciones que se definen a continuación:
 - a) Una visita antes de la entrada en servicio del buque, la cual comprende una inspección completa de su estructura y de sus equipos en todo lo que afecta al presente Convenio. Esta

visita permitirá comprobar que las instalaciones, los materiales y los escantillones correspondan plenamente a las prescripciones de este Convenio.

- b) Una visita periódica realizada con los intervalos establecidos por la Administración, pero por lo menos una vez cada cinco años, que permita comprobar que la estructura, los equipos, las instalaciones, los materiales y los escantillones cumplen plenamente con las prescripciones del presente Convenio.
- c) Una inspección periódica, realizada todos los años en los tres meses siguientes, o que antecedan a la fecha aniversario de la expedición del Certificado que permita comprobar que ni el casco ni la superestructura han sufrido modificaciones de tal índole que puedan influir en los cálculos que sirven para determinar la posición de la línea de máxima carga. Así como comprobar el buen estado de conservación de las instalaciones y aparatos en lo que respecta a:
 - i. La protección de las aberturas
 - ii. Las barandillas
 - iii. Las portas de desagüe
 - iv. Los medios de acceso a los alojamientos de la tripulación.

- 2. Las inspecciones periódicas a las que se refiere el apartado e) del párrafo 1 que antecede, van incluidas en el Certificado Internacional de francobordo (1966), así como el Certificado Internacional de exención para el francobordo que se concede a los buques en aplicación de las disposiciones del párrafo 2 del artículo 6 del presente Convenio.

ANEXO # 10
REGLAMENTO PARA EL SERVICIO DE CAPITANES DE AMARRE Y
CONTROL DE CARGA EN LOS TERMINALES PETROLEROS DE LA
REPÚBLICA DEL ECUADOR

Capítulo I
DEL SERVICIO DE LOS CAPITANES DE AMARRE Y CONTROL DE CARGA

1. (Reformado por el Art. 11 del D.E. 1111, R.O. 358, 12-VI-2008) El servicio que prestan los capitanes de amarre y control de carga en los terminales petroleros, es de carácter público, ejercido exclusivamente por ecuatorianos, que con la denominación de capitanes de amarre y control de carga los habilite la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial.
2. La presencia de capitanes de amarre y control de carga, es obligatoria, Como asistente del práctico para la correcta posición de la nave, en las siguientes maniobras en que intervengan naves de tráfico internacional o tráfico de cabotaje:
 - a) Amarre o desamarre a boyas;
 - b) Atraque y desatraque de muelles; y,
 - c) Maniobras de abarloamiento.

Además, el Jefe de Amarre y Control de Carga debe estar presente obligatoriamente durante las operaciones de conexión y desconexión de mangueras y transferencia de hidrocarburos.

Cuando por cualquier circunstancia no se encuentre disponible o no existe un capitán de amarre y control de carga calificado, el Superintendente del Terminal Petrolero respectivo podrá autorizar

que un práctico calificado realice las funciones durante el tiempo que subsiste el problema.

Cuando se trata de un buque pequeño menor a 5.000 Ton. de TRB y una eslora de baste 120 metros, las maniobras de ataque y desatraque a muelles podrá realizarlo únicamente el práctico calificado. En las operaciones de descargue de hidrocarburos de buques pequeños, las condiciones de seguridad, la inspección de las mangueras y la operación de bombeo, serán controladas por los inspectores de las superintendencias.

ANEXO # 11

NFPA 30

Código de Líquidos Inflamables y Combustibles

5-3.7 Manipuleo, Transferencia y Utilización de Líquidos.

5-3.7.4 La transferencia de líquidos entre recipientes, tanques y sistemas de tuberías por medio de aire o gas inerte a presión sólo es permitido si se cumplen la totalidad de las condiciones siguientes:

(a) Los recipientes, tanques y sistemas de tuberías están diseñados para dichas transferencias presurizadas y son capaces de soportar la presión de operación anticipada.

(b) Existen controles de seguridad y operación, incluyendo dispositivos para aliviar la presión, para impedir que cualquier parte del sistema sea sometido a presiones excesivas.

(c) Sólo se emplea gas inerte para transferir líquidos Clase I. También sólo se emplea gas inerte para transferir líquidos Clase II y Clase III calentados a temperaturas superiores a su punto de inflamación.

5-7 Muelles.

5-7.13 Las operaciones de carga o descarga no deben iniciarse hasta que el supervisor y la persona a cargo del buque tanque acuerden que el buque tanque está correctamente amarrado y que todas las conexiones se han efectuado correctamente.

5-7.15 Las fuentes de ignición deben controlarse durante la transferencia de líquidos. Durante la transferencia de cargas no deben efectuarse trabajos mecánicos, incluyendo pero no limitados al tránsito vehicular, soldadura, pulido y otros trabajos en caliente, excepto los autorizados por el supervisor del muelle y el oficial mayor del buque. Está prohibido fumar en el muelle en todo momento mientras duren las operaciones de transferencia de cargas.

5-7.18 Los filtros, bombas, tamices de alambre y otros dispositivos que puedan generar cargas de electricidad estática por turbulencia deben ubicarse de manera tal que permitan un tiempo de relajación de tensiones, mínimo de 30 segundos antes de descargar carga dentro del compartimento.

5-12.5 Detección y Alarma.

5-12.5.1 Debe proveerse un medio aprobado para notificar rápidamente un incendio o emergencia a las personas dentro de la planta y al departamento de bomberos o a la ayuda mutua en caso de incendio u otra emergencia.

ANEXO # 12
GUÍA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD
PARA BUQUES TANQUE Y TERMINALES
(ISGOTT)

4.4.3 EQUIPO ELÉCTRICO

4.4.3.1 Equipo eléctrico fijo.

Los equipos fijos eléctricos en áreas de peligro, e incluso en lugares donde es probable encontrar una atmósfera inflamable rara vez, deben ser del tipo aprobado y mantenerse de manera correcta, a fin de asegurar que ni los equipos, ni el cableado puedan tornarse en una fuente de ignición.

4.4.3.4 Equipos eléctricos e instalaciones en las terminales.

En las terminales, los tipos de equipos eléctricos y métodos de instalación, en general, se rigen por requisitos nacionales y, cuando correspondiese, por las recomendaciones de la IEC.

7.1.6 APLICACIÓN A LAS OPERACIONES DEL TANQUE DE CARGA

7.1.6.11 Desgasificación

Antes de comenzar la desgasificación, se deberá aislar el tanque de los demás. También se deberá aislar el orificio de ingreso de gas inerte si se utilizan los ventiladores portátiles o fijos conectados al sistema de tuberías de carga para introducir aire en el tanque. Si se utiliza el ventilador del sistema gas inerte para atraer aire fresco, se deberá aislar tanto la tubería conectada con la fuente de gas inerte como el ingreso de gas inerte a cada tanque inertizada.

8.2.3 SUMINISTRO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE GASES

El convenio de SOLAS establece que los buques que transporten carga que presente la posibilidad de emisión de gases tóxicos o inflamables, o de causar la reducción del nivel de oxígeno en los espacios de carga, deben contar con un instrumento apropiado de medición de la concentración de gases u oxígeno en el aire, e instrucciones detalladas para su uso.

Queda implícito en lo anterior el requisito de que el operador provea el instrumento apropiado para cada tipo de medición. Cabe señalar que las diferentes funciones de medición de gases pueden estar incorporadas a un único instrumento de medición multifunción.

Los instrumentos de medición de gases presentes a bordo de un buque tanque deberían conformar un sistema integrado que cubra todas las aplicaciones necesarias establecidas por el operador. Los instrumentos deberían ser apropiados para las tareas a las que se los aplica, y se debería instruir a los usuarios en cuanto a las aplicaciones particulares de cada instrumento y sus limitaciones.

Los usuarios de los instrumentos de medición de gases deberían recibir capacitación para el uso correcto del equipo hasta alcanzar un nivel de conocimiento acorde a las tareas que van a realizar.

ANEXO # 13
EL CÓDIGO PBIP - 1
OPERATIVIDAD EN LA INTERFAZ BUQUE-PUERTO

ANEXO PARTE B

La instalación portuaria

1.16 Cada Gobierno Contratante tiene que asegurarse de que se realiza una evaluación de la protección de la instalación portuaria para cada una de sus instalaciones portuarias situadas dentro de su territorio que presten servicio a buques dedicados a viajes internacionales. Esta evaluación es efectuada por el Gobierno Contratante, una autoridad designada o una organización de protección reconocida. Una vez ultimada, la evaluación de la protección de la instalación portuaria debe ser aprobada por el Gobierno Contratante o la autoridad designada que proceda.

Esta aprobación no podrá delegarse. Conviene revisar periódicamente las evaluaciones de la protección de una instalación portuaria.

1.17 La evaluación de la protección de la instalación portuaria es fundamentalmente un análisis de los riesgos que comportan todos los efectos de las operaciones de la instalación portuaria para determinar qué elemento(s) de éstas es(son) más susceptible(s) y/o más propenso(s) a ser un blanco.

El riesgo relacionado con la protección es una función de la amenaza de que se produzca un ataque, de la vulnerabilidad del blanco y las consecuencias de tal ataque.

ANEXO # 14

FOTOGRAFÍAS – VISITAS DE CAMPO

1. INSTITUCIONES VISITADAS

SUINSA

SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE EL SALITRAL



Fotografía 1: John Domínguez González



Fotografía 2: Tannya Del Pezo Pincay

TERMINAL MARÍTIMO Y ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA TRES BOCAS EP PETROECUADOR – DISTRITO SUR MANGLARES EL SALADO – GUAYAS



Fotografía 3: Tannya Del Pezo Pincay



Fotografía 4: John Domínguez González

2. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS METODOLOGÍAS

2.1.- Memoria descriptiva para la programación de entrada de B/G.

DEPARTAMENTO DE OPERACIONES



Panel de Control

Fotografía 5: Tannya Del Pezo Pincay



Programación de B/G

Fotografía 6: Tannya Del Pezo Pincay

2.2.- Lista de chequeo para las condiciones antes del inicio de la descarga en operaciones del Gas Licuado de Petróleo (GLP)

GRUPO DE BOMBEO DE GLP



Grupos de bombeo GLP

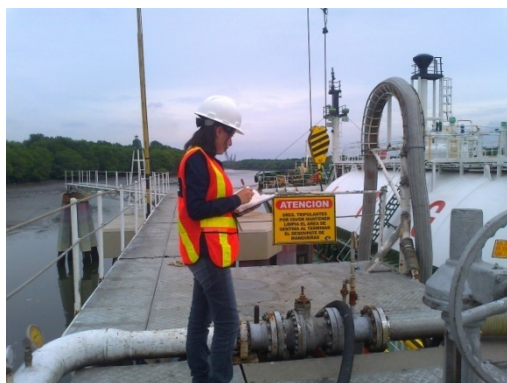
Fotografía 7: Tannya Del Pezo Pincay



Verificación de Grupos de bombeo

Fotografía 8: Tannya Del Pezo Pincay

2.3.- Lista de chequeo para el procedimiento de descarga de Gas Licuado De Petróleo (GLP)



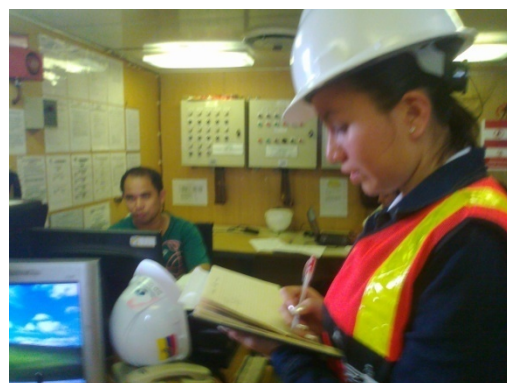
Revisión de acoderamiento del B/G
Fotografía 9: Tannya Del Pezo Pincay



Ingreso al B/G para la fiscalización
Fotografía 10: Tannya Del Pezo Pincay



Fiscalización de B/G
Fotografía 11: Tannya Del Pezo Pincay



Control de Máquina del B/G
Fotografía 12: Tannya Del Pezo Pincay

2.4.- Diario de campo para el arribo y amarre del buque gasero



Muelle de descarga
Fotografía 13: John Domínguez González



Arribo y remolque de B/G de GLP
Fotografía 14: John Domínguez González



Marinos se preparan para empezar
amarrar el B/G
Fotografía 15: John Domínguez González



Inicio del amarre del B/G
Fotografía 16: John Domínguez González



Amarre en la popa del B/G
Fotografía 17: John Domínguez González



Amarre del cabo en las vitas
Fotografía 18: John Domínguez González



Fotografía 19: Acoderamiento y amarre seguro del B/G con carga GLP

2.5.- Diario de campo para conexión de manguera.



Fotografía 20: Inicio de conexión de manguera del muelle al B/G



Fotografía 21: Grúa levantando la manguera de acero inoxidable



Revisión de la válvula de paso
Fotografía 22: John Domínguez González



Fotografía 23: Válvula de paso segura



Fotografía 24: Pinza electrostática



Fotografía 25: Conexión a tierra del B/G



Fotografía 26: Conexión de manguera del B/G contenedor de GLP



Fotografía 27: Conexión segura del B/G

2.7.- Lista de chequeo para el inicio de la descarga Gas Licuado de Petróleo



Check List para el inicio de la descarga de GLP
Fotografía 28: Tannya Del Pezo Pincay

2.8.- Encuesta aplicada a la Estación de Transferencia Tres Bocas de EP Petroecuador – Distrito Sur



Encuesta personal de E/T Tres Bocas
Fotografía 29: John Domínguez González



Encuesta personal de E/T Tres Bocas
Fotografía 30: John Domínguez González



Encuesta personal de E/T Tres Bocas
Fotografía 31: John Domínguez González



Encuesta personal de E/T Tres Bocas
Fotografía 32: Tannya Del Pezo Pincay

2.9.- Encuesta aplicada a la Superintendencia del Terminal Petrolero El Salitral



Encuesta personal de SUINSA
Fotografía 33: John Domínguez González



Encuesta personal de SUINSA
Fotografía 34: John Domínguez González



Encuesta personal de SUINSA
Fotografía 35: John Domínguez González



Encuesta personal de SUINSA
Fotografía 36: John Domínguez González

GLOSARIO

Acoplar.- Acción de conectar la manguera (de la Estación en tierra) al manifold del B/G.

Alineamiento. Acción de alinear sistema de válvulas, bombas y tanques en tierra antes de iniciar la descarga.

Alije.- Operación de trasvasije de carga de hidrocarburos de un buque petrolero a otro.

Área de Fondeo.- Es el área marítima dentro de la jurisdicción del Terminal Petrolero en la cual se encuentran ubicados los fondeaderos.

Área de Maniobra.- Área donde los buques petroleros ejecutan las diferentes operaciones marítimas dentro de la jurisdicción del Terminal Petrolero. La navegación en estas áreas es prohibida para otras embarcaciones ajenas a la operación y el servicio de practica es obligatorio.

Bomba Booster. Bomba de alta velocidad, utilizada para la descarga de GLP.

Bombeo.- Enviar por oleoductos los fluidos impulsados por bombas.

Buque Gasero (B/G).- Equipo de transporte específico que contiene un producto determinado y expuesto su funcionalidad desde una perspectiva técnica.

BY Pass.- Se refiere a la instalación de una línea auxiliar que evita el paso de los fluidos a través de otra línea, por razones de ajuste, reparación o medición.

Cavitamiento. Ruido que genera la bomba, por baja presión de succión.

Capitán del buque.- Oficial al mando del buque petrolero.

Código de Protección de Buques e Instalaciones Portuarias (PBIP).-

Disposiciones a las cuales se hace referencia en el Capítulo XI-2 del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974 enmendado; para la implementación del nuevo sistema internacional de medidas destinadas a incrementar la protección marítima, permitiendo que buques e instalaciones portuarias cooperen para detectar y prevenir actos que supongan una amenaza para la protección en el sector del transporte marítimo.

Combustibles. Materias que al ser quemadas con el aire o con el oxígeno directamente (comburente), suministran energía. Se denominan combustibles fósiles a aquellas que se formaron en épocas geológicas antiguas.

Control de partidas. Control numerado y secuencial de cada producto.

Descarga. Salida de producto de la bomba.

E/T Tres Bocas.- Central de recepción y transferencia “TRES BOCAS” EP PETROECUADOR – Distrito Sur, a través de este puerto ingresan los

combustibles importados para cubrir la demanda de más del 47% de productos limpios y Gas Licuado de Petróleo que requiere el país diariamente.

Manifold. Sistema de válvulas.

Oficial del B/G.- Persona perteneciente a la tripulación del B/G responsable de las maniobras en el B/G.

Organización Marítima Internacional (OMI).- La Organización Marítima Internacional, es un organismo especializado de las Naciones Unidas que promueve la cooperación entre Estados y la industria de transporte para mejorar la seguridad marítima y para prevenir la contaminación marina.

Operaciones Portuarias.- Se denomina a las diferentes operaciones de entrada, salida, fondeo, atraque, desatraque, amarre, desamarre y permanencia de naves en el ámbito territorial de un puerto.

OPB-Oficial de Protección del buque.- Persona a bordo del buque responsable ante el Capitán, que es designada por la compañía para responder por la protección del buque.

OPIP-Oficial de Protección de las Instalaciones Portuarias.- Persona designada para asumir la responsabilidad de la elaboración, implantación, revisión y actualización del plan de protección de la instalación portuaria.

Practicaje.- Es el servicio de asesoramiento que presta el Práctico del Terminal Petrolero, al Capitán del buque en los movimientos y maniobras en el área de operación del Terminal o en las áreas asignadas.

Práctico.- Asesora a los Capitanes de los buques petroleros que realizan las maniobras en la Jurisdicción del Terminal Petrolero, en todo lo relacionado a la navegación, regulaciones de maniobras y legislación marítima. Los Prácticos son dependientes de las Superintendencias como servidores públicos.

Presurización de línea. Empaquetamiento de línea.

Presión de Succión. Presión del producto a la entrada de la bomba.

Presión de Descarga. Presión del producto a la salida de la bomba

SUINLI.- Superintendencia del Terminal Petrolero La Libertad. Organismo de la Armada encargado de brindar los servicios de practicaaje, acoderamiento, amarre y desamarre de B/G, así como del control de la contaminación de las aguas.

SUINSA.- Superintendencia del Salitral. Organismo de la Armada encargado de brindar los servicios de practicaaje, acoderamiento, amarre y desamarre de B/G, así como del control de la contaminación de las aguas.