



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
MATURÍN / MONAGAS / VENEZUELA**

**EVALUACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE MANEJO DE LAS
SUSTANCIAS, MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS EN EL
COMPLEJO OPERACIONAL RUSIO VIEJO, PDVSA DISTRITO FURRIAL,
ESTADO MONAGAS**

**REALIZADO POR:
MARÍA JOSÉ RODRÍGUEZ GONZÁLEZ**

**Trabajo Especial de Grado Presentado como Requisito Parcial para Optar
al Título de:**

INGENIERO DE PETRÓLEO

MATURÍN, JULIO 2012



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
MATURÍN / MONAGAS / VENEZUELA

EVALUACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE MANEJO DE LAS
SUSTANCIAS, MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS EN EL
COMPLEJO OPERACIONAL RUSIO VIEJO, PDVSA DISTRITO FURRIAL,
ESTADO MONAGAS

REALIZADO POR:
RODRÍGUEZ G, MARÍA JOSÉ
CI.19.115.174

REVISADO POR:

Ing. MSc. Noris Bello
Asesor Académico

Ing. MSc. Ana Arenas
Asesor Industrial

MATURÍN, JULIO 2012



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
MATURÍN / MONAGAS / VENEZUELA

EVALUACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE MANEJO DE LAS
SUSTANCIAS, MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS EN EL
COMPLEJO OPERACIONAL RUSIO VIEJO, PDVSA DISTRITO FURRIAL,
ESTADO MONAGAS

MARÍA JOSÉ RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

CI.19.115.174

APROBADO POR:

Ing. MSc. Noris Bello

Asesor Académico

Ing. MSc. José García

Jurado Principal

Ing. MSc. Ana Arenas

Asesor Industrial

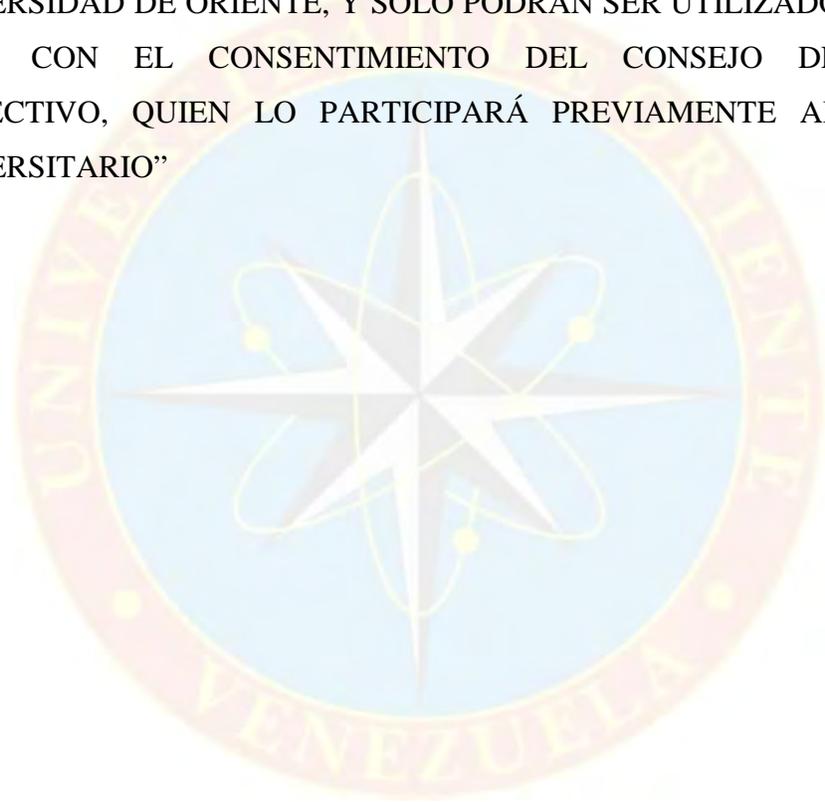
Ing. César Rivero

Jurado Principal

MATURÍN, JULIO 2012

RESOLUCIÓN

“DE ACUERDO AL ARTÍCULO 41 DEL REGLAMENTO DE TRABAJOS DE GRADO, ÉSTOS SON DE LA EXCLUSIVA PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, Y SÓLO PODRÁN SER UTILIZADOS A OTROS FINES CON EL CONSENTIMIENTO DEL CONSEJO DE NÚCLEO RESPECTIVO, QUIEN LO PARTICIPARÁ PREVIAMENTE AL CONSEJO UNIVERSITARIO”



DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso, por guiarme y permitirme alcanzar este logro y compartirlo junto a mis seres queridos; por darme una vida llena de salud, alegrías y satisfacciones.

A mis padres Gladys González e Ismael Rodríguez, por darme la vida y formarme como persona, por orientarme, y acompañarme siempre, dándome su apoyo incondicional a lo largo de todo este camino y por confiar siempre en mí. Por ser ustedes mi principal fuente de amor y entendimiento, siendo mi punto de apoyo más firme, los amo y espero tenerlos al igual que en esta oportunidad siempre a mi lado, para compartir y celebrar mis triunfos, pues son de ustedes. Gracias!

A mis hermanos Alejandro, Mariale, Cesar, Jose y Gaby, por ser y formar gran parte de mi vida, por apoyarme en todo momento, brindarme su cariño y por creer en mí, por su apoyo incondicional, por sus palabras de aliento y sabios consejos cuando me hicieron falta, ustedes son sumamente valiosos para mí, los quiero, respeto y amo con todas las fuerzas. Muchas gracias!

A todos mi Tíos y Primos que siempre estuvieron pendientes de mí y me dieron su apoyo cuando lo necesite. Especialmente a mi prima Linda que siempre que tuvo la oportunidad fue como una segunda madre para mí, dándome todo su apoyo y cariño irrestricto.

A Todos mis amigos, especialmente Diego, Rey y Toñito; todos sin excepción me brindaron experiencias inolvidables y lecciones de vida que me permitieron tomar fuerzas y vencer las adversidades. Gracias Diego por permitirme sentir que tenía una familia en Maturín y que no estaba sola, por estar conmigo en los buenos y malos

momentos, por ser mi amigo fiel, mi cómplice y mi confidente; gracias a ti Mi Rey y Toñito por darme su cariño y permitirme compartir a su lado tan gratos y divertidos momentos los aprecio mucho, definitivamente la amistad es algo invaluable, nunca lo olviden, tienen en mi una sincera amiga y ustedes lo saben, solo se los recuerdo.

A todos los que durante este recorrido me acompañaron, creyeron y confiaron en mí.

Para ustedes este logro!



AGRADECIMIENTOS

Quiero dedicar las siguientes líneas para reconocer a todos aquellos que han puesto y pusieron un grano de arena para la culminación de esta etapa:

A Dios todopoderoso por ser mi mayor guía en este mundo

A mis Padres y Hermanos por ser mis fieles compañeros en este camino, por su gran esfuerzo, apoyo y compañía, sin ustedes este logro no hubiese sido posible.

A todos mis familiares y amigos por brindarme su atención, colaboración, respeto y cariño.

A mis compañeros de estudio, con quienes formé un equipo increíble de amigos, gracias por estar allí siempre conmigo.

Al MINAMB y PDVSA por brindarme su colaboración y darme la oportunidad de desarrollar mi tesis.

A la Universidad de Oriente, LA CASA MAS ALTA, específicamente a la Escuela de Ingeniería de Petróleo y a todos los profesores que fueron partícipes de mi formación y desarrollo académico y me permitieron formar parte de esta gran familia y ser la profesional que hoy soy.

A la Prof. Ing. Noris Bello por haber aceptado ser mi Asesora Académica, gracias por encaminar desde un comienzo la investigación, su apoyo y sugerencias fueron bien recibidos, gracias por todas sus enseñanzas.

A la Ingeniera Ana Arenas, gracias sinceras por darme la oportunidad de realizar esta pasantía. Por su paciencia y entendimiento en todo momento, su constante cuestionamiento de los pasos seguidos durante la investigación me permitió ver más allá y así, dar con mejores y más justificados resultados.

A Mario López, Oscar Urbáez y Hernán Serrano por toda la colaboración y apoyo prestado en el desarrollo de esta investigación, por todo el conocimiento que compartieron conmigo e incondicional apoyo en el tiempo que estuve ejecutando las labores de investigación de este trabajo en esas instalaciones, sinceramente gracias y espero de todo corazón que sigan creciendo como personas y como profesionales, merecen lo mejor. Y en general, a todo el equipo que labora en el Complejo Operacional Rusio Viejo, porque junto a ustedes también compartí gratos momentos, a todos mil gracias sinceras.

A todos aquellos que de una forma u otra contribuyeron a este logro. A todos ¡Gracias!

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESOLUCIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vii
ÍNDICE GENERAL	ix
LISTA DE FIGURA	xii
LISTA DE TABLAS	xiii
RESUMEN	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
EL PROBLEMA Y SUS GENERALIDADES	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.2.1 Objetivo general.....	3
1.2.2 Objetivos específicos.....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
CAPÍTULO II	5
MARCO TEÓRICO	5
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
2.2 UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	6
2.2.1 Reseña histórica.....	7
2.3 BASES TEÓRICAS.....	9
2.3.1 Procedimiento para el manejo del crudo y gas en el complejo operativo Rusio Viejo, desde el múltiple de entrada hasta la transferencia al patio de tanques y línea de exportación de gas respectivamente:.....	9
2.3.1.1 Recorrido del crudo.....	9
2.3.1.2 Recorrido del gas.....	11
2.3.1.3 Filosofía de operación del sistema de deshidratación de gas con glicol del centro operativo Rusio Viejo.....	13
2.3.2 Marco legal ambiental.....	15
2.3.2.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela de fecha 30-12-1999.....	15
2.3.2.2 Leyes orgánicas.....	17
2.3.2.3 Leyes ordinarias.....	18
2.3.2.4 Decretos leyes.....	19
2.3.3 Materiales y sustancias peligrosas.....	21
2.3.3.1 Sistema de identificación de los materiales peligrosos de acuerdo a al DOT.....	22

2.3.3.2 Sistema de identificación de los materiales peligrosos en instalaciones fijas NFPA - 704	28
2.3.3.3 Número de seguridad de las Naciones Unidas	31
2.3.4 Desechos peligrosos.	32
2.3.5 Evaluación de impacto ambiental.....	34
2.4 TÉRMINOS BÁSICOS O DE REFERENCIA.....	37
CAPÍTULO III.....	40
MARCO METODOLÓGICO	40
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	40
3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACION	40
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	41
3.4 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	41
3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	48
3.5.1 Revisión documental	48
3.5.2 Entrevistas estructuradas y no estructuradas	48
3.5.3 Observación directa	48
CAPÍTULO IV	49
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	49
4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS LLEVADOS A CABO EN EL COMPLEJO OPERACIONAL RUSIO VIEJO PARA EL MANEJO DE LAS DE LAS SUSTANCIAS, MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS... 49	
4.1.1 Área de módulo de separación gas-crudo.....	49
4.1.2 Área de deshidratación del gas	51
4.1.3 Áreas de los compresores y almacén de lubricantes.....	53
4.1.4 Sistema de fosas API.....	55
4.1.5 Área de conexión y desconexión de vaccum.....	57
4.1.6 Zona de disposición de desechos en planta	58
4.2 DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE SUSTANCIAS, MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS PRODUCIDOS POR LAS DIFERENTES ACTIVIDADES OPERACIONALES EN EL COMPLEJO OPERACIONAL RUSIO VIEJO, DISTRITO FURRIAL.	60
4.3 DETERMINACIÓN DEL GRADO DE IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR LAS SUSTANCIAS, MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS GENERADOS EN LOS PROCESOS Y ACTIVIDADES OPERACIONALES MENCIONADOS ANTERIORMENTE.	71
4.4 PROPOSICIÓN DE MEDIDAS QUE PERMITAN OPTIMIZAR Y MEJORAR LOS MÉTODOS ACTUALES DE MANEJO DE LAS SUSTANCIAS, MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS GENERADOS EN LAS ACTIVIDADES OPERACIONALES DEL CAMPO RUSIO VIEJO.	78
CAPÍTULO V.....	81
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	81
5.1 CONCLUSIONES	81
5.2 RECOMENDACIONES	83

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 85
ANEXOS 89
HOJAS DE METADATOS 115



LISTA DE FIGURA

	Pág.
Figura 2.1 Ubicación geográfica de la planta Rusio Viejo	7
Figura 2.2 Esquemas de líneas y pozos de la planta Rusio Viejo	8
Figura 2.3 Procesamiento y manejo del crudo y gas en Rusio Viejo, desde el múltiple de entrada hasta la transferencia al patio de tanques.	11
Figura 2.4 Diamante de seguridad	28
Figura 4.1 Módulo de separación gas-crudo	50
Figura 4.2 Tambores ubicados en la unidad regeneradora de glicol.....	52
Figura 4.3 Almacén de lubricantes.....	54
Figura 4.4 Fosa API	56
Figura 4.5 Operaciones de conexión de vaccum.....	57
Figura 4.6 Área de descarga de vaccum.....	58
Figura 4.7 Almacén de desechos.....	59
Figura 1 Descarga del contenedor de desechos peligrosos (Evergreen).	91
Figura 2 Ubicación de tambores de desechos domésticos y contaminados en las adyacencias del área operacional.	91
Figura 3 Recolección de desechos.	92
Figura 4 Chatarra en las adyacencias del almacén de desechos.....	92
Figura 5 Agua de la Fosa API	93
Figura 6 Almacén de químicos	93
Figura 7 Drenaje al ambiente de la fosa API	94
Figura 8 Canales perimetrales	94
Figura 9 Tanques de almacenamiento debidamente identificados.....	95
Figura 10 Avisos de seguridad en mal estado	95

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 2.1 Niveles de peligrosidad de los productos químicos	29
Tabla 2.2 Características de los desechos peligrosos conforme a la definición de las Naciones Unidas	32
Tabla 3.1 Escala de valoración con respecto a la intensidad.	44
Tabla 3.2 Escala de valoración con respecto a la extensión o influencia espacial.....	44
Tabla 3.3 Escala de valoración con respecto a la duración del cambio.	44
Tabla 3.4 Escala de valoración con respecto a la reversibilidad del impacto.	45
Tabla 3.5 Escala de valoración con respecto al riesgo de ocurrencia.....	45
Tabla 3.6 Escala de valoración con respecto al nivel del impacto.....	46
Tabla 4.1 Sustancias y materiales asociados en los procesos operacionales en el Complejo Operacional Rusio Viejo	62
Tabla 4.2 Desechos peligrosos generados en los procesos operacionales de los módulos de producción en el Complejo Operacional Rusio Viejo	68
Tabla 4.3 Valor de impacto ambiental según el método Buroz Castillo.....	72



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
MATURÍN / MONAGAS / VENEZUELA**

**EVALUACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE MANEJO DE LAS
SUSTANCIAS, MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS EN EL
COMPLEJO OPERACIONAL RUSIO VIEJO, PDVSA DISTRITO FURRIAL,
ESTADO MONAGAS**

AUTOR:

María José Rodríguez González
Año: 2012

ASESOR ACADÉMICO:

Ing.MSc. Noris Bello

ASESOR INDUSTRIAL:

Ing.MSc. Ana Arenas

RESUMEN

La siguiente investigación se llevó a cabo en el Complejo Operacional Rusio Viejo, localizado en la parte Nor-Occidental del estado Monagas; Distrito Furrial, con la finalidad de evaluar las técnicas para el manejo de las sustancias, materiales y desechos peligrosos llevadas a cabo en cada una de las actividades operacionales realizadas en este complejo. Se evidenció que el personal encargado del proceso de manipulación de sustancias, materiales y desechos cumple con los equipos de seguridad establecidos; además de ello, se pudo evidenciar la ejecución de ciertos procedimientos de manipulación y disposición de sustancias, materiales y desechos sin tomar en cuenta instrucciones y recomendaciones de las respectivas hojas de seguridad de los químicos (MSDS), trayendo como consecuencias riesgos a la salud de los trabajadores. Se pudo constatar que el almacén destinado para la disposición temporal de los desechos generados se encuentra debidamente acondicionado para tal fin, sin embargo, este no es muy amplio, en consecuencia no permite abarcar una mayor cantidad de los mismos, generándose dispersión de los mismos en espacios abiertos. Por lo que se establecieron una serie de propuestas mitigantes y correctivas a fin minimizar y evitar en lo posible los impactos negativos producidos al ambiente, garantizando así el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

INTRODUCCIÓN

La aspiración de desarrollo que impulsa a las naciones a querer producir más mediante el incremento de los volúmenes de producción y la naturaleza de sus actividades industriales y económicas en general, ha traído como consecuencia un acelerado proceso de deterioro ambiental en todos los niveles (atmósfera, aguas, disminución de la biodiversidad); es por ello que puede decirse que los países pagan un elevadísimo costo ambiental por su desarrollo, costo que además, es en muchos casos imposible de determinar con exactitud. Los cambios producidos al ambiente, como resultado del crecimiento demográfico, el desarrollo industrial y en general, la utilización cada vez mayor de nuevas técnicas de producción dirigidas a producir más para poder satisfacer las necesidades de una población en constante aumento, han ocasionado daños irreversibles al ambiente trayendo consigo un gran número de consecuencias negativas para el planeta.

El estado Monagas no escapa de esta problemática, debido a que desde hace algunos años su principal sustento económico se ha basado en la explotación del petróleo. El desarrollo de esta actividad sin duda alguna ha causado perturbaciones en el ambiente, por ello se requiere la ayuda de organismos competentes que se encarguen de regular y controlar los procesos que ocasionan daños, permitiendo así manejar de manera racional los recursos naturales mediante procedimientos de control para poder garantizar una calidad ambiental sin reducir la actividad petrolera a través de lineamientos, leyes y/o decretos. Es por ello que, con el presente trabajo de investigación se busca determinar el grado de impacto ambiental generado por las diferentes actividades operacionales del Complejo Operacional Rusio Viejo, operado por PDVSA división Furrial, con la finalidad de proponer y establecer medidas y lineamientos que permitan mejorar la disposición y manejo adecuado de las sustancias, materiales y desechos peligrosos según las normativas legales vigentes.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA Y SUS GENERALIDADES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A partir de la década de los 80, la humanidad empezó a darse cuenta de que muchas de sus acciones producían un gran impacto sobre la naturaleza. Los procesos asociados a la actividad petrolera como lo son la exploración, perforación, completación, producción y transporte, son procesos que afectan el equilibrio ambiental y perturban la armonía naturaleza-hombre, esto despierta una gran necesidad de evitar este tipo de efectos para así mantener nuestro ambiente, protegerlo y garantizarlo para las generaciones futuras.

En Monagas por ser un estado productor de petróleo se han venido generando muchos problemas ambientales como contaminación de aguas, deterioro de suelos, emisiones de gases a la atmósfera, etc. por ello, es de vital importancia realizar una evaluación del impacto ambiental que se genera de las actividades petroleras desarrolladas en el estado, para así analizar y precisar el daño existente y establecer planes que conlleven al mejoramiento de estos procesos, así como proponer las correspondientes medidas preventivas, mitigantes y correctivas pertinentes que permitan minimizar en lo más posibles estos impactos.

Para el desarrollo de esta investigación se estudió específicamente las actividades operacionales llevadas a cabo en el Complejo Operacional Rusio Viejo (CORV), ubicado en el sector Rusio Viejo, la cual maneja de 87 a 90 MMSCFD de gas y de 19.500 a 20.000 bls de crudo por día aproximadamente, proveniente de nueve (9) pozos productores de crudo (J-481, J-483, J-487, J-488, J-476, J-479, J-489 COT-2X, COT-3X); con la finalidad de evaluar si las mismas se manejan de acuerdo

a los lineamientos de las normativas ambientales vigentes de la República Bolivariana de Venezuela establecidas mediante leyes, decretos y reglamentos.

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 Objetivo general

Evaluar las técnicas de manejo de las sustancias, materiales y desechos peligrosos en el Complejo Operacional Rusio Viejo, PDVSA Distrito Furrial, estado Monagas.

1.2.2 Objetivos específicos

- Describir los procedimientos llevados a cabo en el Complejo Operacional Rusio Viejo para el manejo de las sustancias, materiales y desechos peligrosos.
- Determinar la cantidad de sustancias, materiales y desechos peligrosos producidos por las diferentes actividades operacionales en el Complejo Operacional Rusio Viejo, Distrito Furrial.
- Determinar el grado de impacto ambiental ocasionado por las sustancias, materiales y desechos peligrosos generados en los procesos y actividades operacionales del Complejo Rusio Viejo.
- Proponer medidas ambientales adecuadas que permitan optimizar y mejorar los métodos actuales de manejo de las sustancias, materiales y desechos peligrosos generados en las actividades operacionales del complejo Rusio Viejo.

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Todo país para su desarrollo requiere del aprovechamiento de sus recursos naturales, ya que estos por no ser renovables no pueden garantizar una estabilidad futura que genere bases económicas firmes si estos no son aprovechados sostenidamente. El petróleo constituye uno de estos recursos no renovables, viéndose afectado por el mal desarrollo de la actividad petrolera, la cual además de ello resulta ser altamente contaminante para el ambiente. Se pretende evaluar dichos efectos con el fin de evitar su prolongación en el sistema de explotación, además de la creación de planes de desarrollo que no afecten al ambiente y permita la estabilidad de un espacio por largo tiempo.

Frente a la existencia e incremento de la generación de sustancias, materiales y desechos peligrosos por parte de la industria petrolera en los últimos años, se hace necesario revisar y estimar todo aquello que pueda causar daños a la parte humana, a las organizaciones y sus estructuras y, al ambiente; para aplicar toda la prevención posible y saber actuar cuando ocurra un evento adverso.

Con esta investigación se pretende elaborar líneas de acción que permitan el desarrollo de la actividad petrolera sin dañar o minimizar en lo posible su efecto negativo al ambiente; de esta manera se evitaría el daño al entorno sin dejar de aprovechar los innumerables beneficios que pueda traer la explotación de hidrocarburos, garantizando así el cumplimiento de las medias ambientales, de las técnicas de tratamiento propuestas para el manejo de los desechos peligrosos y mejoramiento de la calidad ambiental del área de influencia del proyecto petrolero.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

MANRIQUE, J y NORIEGA, K. (2008). Presentaron a la Universidad de Oriente un trabajo titulado “Evaluación del impacto ambiental de la actividad petrolera en el campo El Furrial del Estado Monagas”. Este tuvo como finalidad evaluar el impacto ambiental de la actividad petrolera en el campo El Furrial del Estado Monagas, estuvo orientado en conocer las repercusiones que tiene el desarrollo de esta actividad en el área y sus efectos sobre los elementos agua, aire y suelo, así como, sobre los medios biológico y socioeconómico; para luego proponer lineamientos y acciones, tomando en consideración la normativa ambiental vigente. Según la metodología y los resultados obtenidos de la investigación, se pudo concluir que el área de producción El Furrial del estado Monagas no presenta contaminación significativa de los elementos agua, aire y suelo esto debido al manejo responsable del campo por sus autoridades. Además, se concluyó que las corrientes de desechos generados, así como los posibles impactos que puede ocasionar dicha actividad, pueden ser reducidos si se lleva a cabo el buen desempeño de los Procedimientos Operativos y el Sistema de Gestión Ambiental (ISO-14.000), garantizando el desarrollo sostenible, el principio del daño permisible y la armonía con el ambiente.

MORENO, E. (2009). “Evaluación del impacto sobre el medio ambiente que generan las empresas de perforación y explotación petrolera con relación a la aplicabilidad práctica de la auditoría ambiental”. Esta investigación tuvo como propósito evaluar el impacto ambiental sobre el medio ambiente que generan las empresas de perforación y explotación petrolera con relación a la aplicabilidad práctica de la auditoría ambiental. En esta investigación de tipo documental y nivel

descriptivo se determinó que las empresas de perforación y explotación petrolera cumplen con lo establecido en las leyes y normativas debido a que proporciona una gran ventaja competitiva ya que posibilita la utilización valiosa de información ambiental en la toma de decisiones continua que permite, ante cualquier cambio, efectuar las mediciones de impacto ambiental que provocaría la nueva estrategia a poner en práctica.

LÓPEZ, J. (2011). En su trabajo titulado “Evaluación del posible impacto ambiental de las sustancias, materiales y desechos petroleros generados en las instalaciones de la planta compresora QE-2, municipio Punceres, estado Monagas”, cuyo principal objetivo fue cuantificar las sustancias, materiales y desechos peligrosos generados en esa planta compresora; con la finalidad de recopilar información para el desarrollo de un inventario nacional sobre sustancias, materiales y desechos peligrosos. López concluyó que la etapa donde se produce la mayor producción de desechos es la de mantenimiento; el valor VIA para la Planta Compresora QE-2 desarrollado por las actividades petroleras arrojó como resultado de criticidad un valor MEDIO, aseverando este resultado del valor del impacto ambiental a que en el área de estudio se trabaja con espíritu y conciencia ambientalista, tratando de cumplir con todas las normas pertinentes para la menor afectación del ambiente.

2.2 UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La investigación se llevó a cabo en las instalaciones pertenecientes al Complejo Operacional Rusio Viejo (CORV), el cual se encuentra localizado en la parte Nor-Occidental del estado Monagas a 3 Km de la localidad de Jusepín y a 40 Km de la ciudad de Maturín, jurisdicción del municipio Maturín del estado Monagas, (Ver figura 2.1).

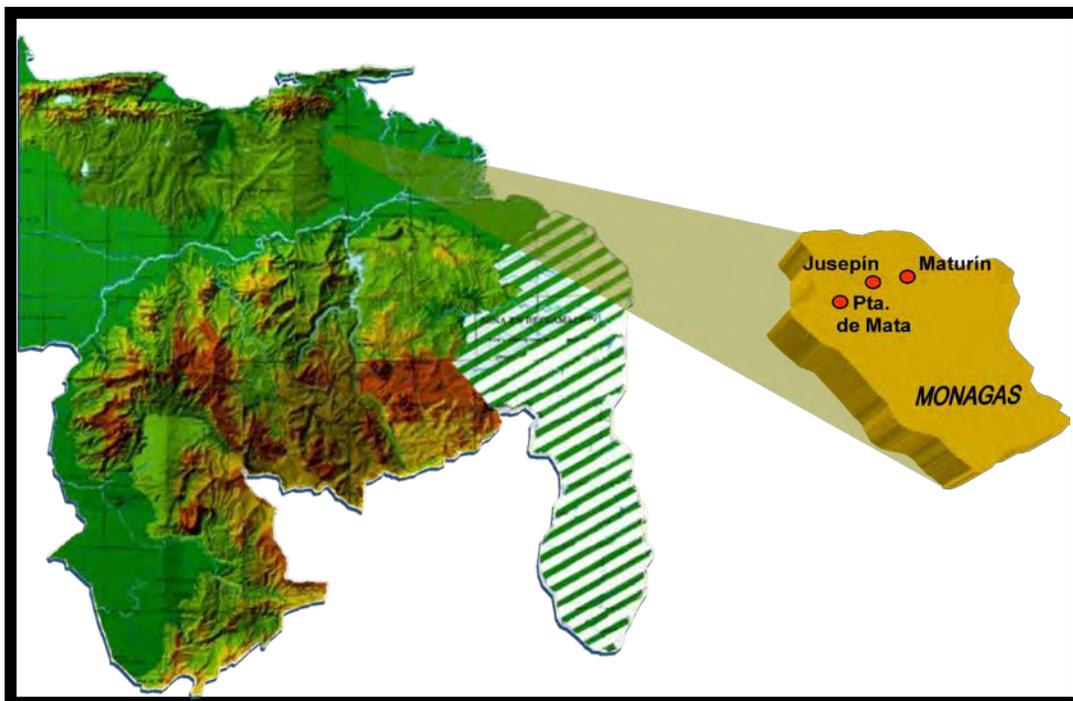


Figura 2.1 Ubicación geográfica de la planta Rusio Viejo
Fuente: PDVSA. Gerencia de Producción Furrrial (2010).

2.2.1 Reseña histórica

A mediados de los años 90 se reactivaron las instalaciones de producción ubicadas en el campo Jusepín al norte del estado Monagas, actualmente está conformado por una estación de flujo y un sistema de manejo de gas. Estas instalaciones incluyen las facilidades para producción de petróleo y gas desde el cabezal del pozo hasta la entrega del crudo bajo especificaciones de inyección de gas y agua, el gas para compresión e inyección y las áreas administrativas del Complejo Operacional Rusio Viejo. En abril de 1996, el consorcio Total Oil and Gas Venezuela y Lagoven perforaron el pozo J-476, descubriendo una nueva zona productora en las arenas oligocenas de la Formación Naricual (Merecure) con una producción inicial de 14.200 BND de crudo liviano de 33-35 °API.

El Complejo Operacional Rusio Viejo tiene como misión realizar el manejo y procesamiento de fluidos de los Campos Jusepín Profundo y Cotoperi. Desde abril del 2006 pasó a formar parte de las Áreas Operativas de PDVSA, tiene una capacidad de 95 MMPND de gas y 30 MBND de crudo aproximadamente, una extensión de 218 Km², nueve (09) pozos productores, cuatro (04) pozos inyectores de agua y dos (02) pozos inyectores de gas. (Ver figura 2.2).

Actualmente, se está ejecutando un proyecto de ampliación del complejo, a fin de aumentar la capacidad de manejo del mismo, permitiendo así manejar una producción de 170 MMPND de gas y 30 MBND de crudo, adicionales a los que maneja el complejo en este momento. Del estatus del proyecto solo se ha ejecutado la fase de remoción de la capa vegetal.

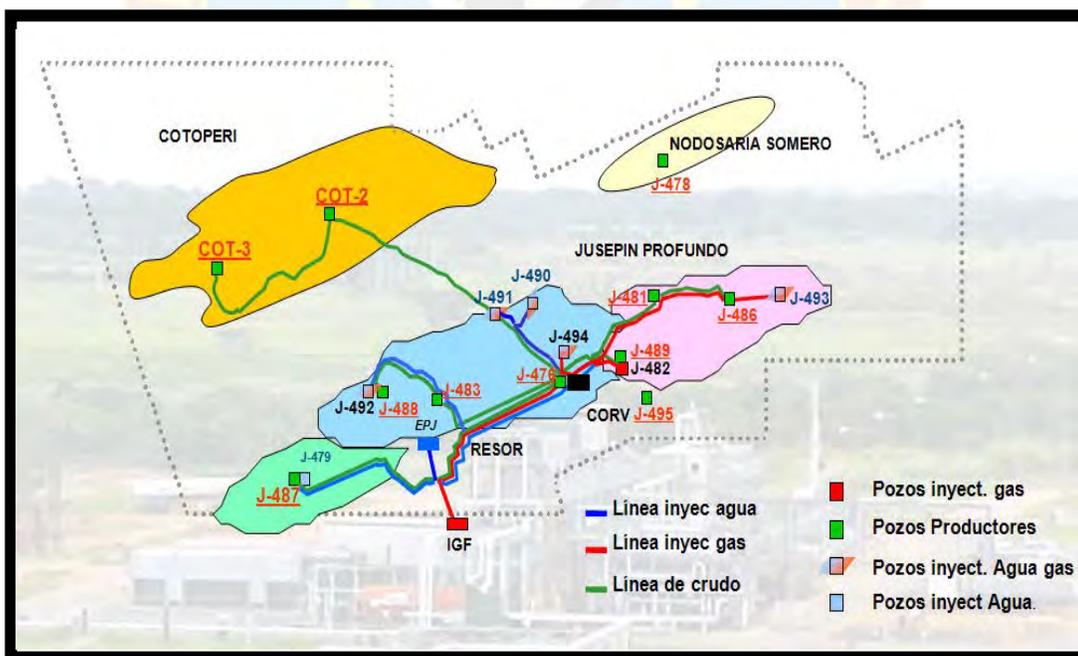


Figura 2.2 Esquemas de líneas y pozos de la planta Rusio Viejo
Fuente: PDVSA. Gerencia de Producción Furrial (2010).

2.3 BASES TEÓRICAS

2.3.1 Procedimiento para el manejo del crudo y gas en el complejo operacional Rusio Viejo, desde el múltiple de entrada hasta la transferencia al patio de tanques y línea de exportación de gas respectivamente:

2.3.1.1 Recorrido del crudo

La estación de flujo Rusio Viejo dispone de un (01) módulo de separación gas-crudo, que consta de los siguientes procesos: separación, enfriamiento de crudo y gas (Capacidad de diseño 30 mil barriles normales diario (MBND)).

El módulo recibe la producción de crudo (0,8% A&S) a través de un múltiple de entrada, se alimentan nueve (09) pozos productores con 25 mil barriles (MBF) y 95 millones de pies cúbicos normales diarios (MMPCND) de gas, a una presión de 1.300 psig, y una temperatura de 228 °F aproximadamente. El sistema de separación del módulo está conformado por cinco (05) separadores de producción de crudo (V101, V-102, V-103, V-104 y V-105), operando en serie con cuatro niveles de presión: 1.300 psig (alta presión), 280 psig (media presión), 65 psig (baja presión) y la última etapa es un separador atmosférico que opera a una presión máxima aproximada de 5 psig.

La producción de crudo proveniente del múltiple de entrada, se envía al separador de alta (V-101), donde se realiza la primera separación gas/crudo para la primera etapa de separación a una presión máxima de 1.300 psig y a una temperatura de 228 °F, dicha presión es controlada por la PV-1122 a través de sala de control, manteniendo de esta forma la presión de todo el sistema de alta (Torre Contactora C-112, Separador V-101 y líneas de producción – múltiple). El gas de tope producido en este separador pasará al enfriador de alta presión (A-110) y luego a la torre contactora

(C-112); el líquido de fondo se envía mediante una válvula de control de nivel a los separadores de media presión (V-102 y V-103).

Estos separadores de media presión reciben el líquido proveniente del separador de alta y el condensado de la torre contactora para realizar la segunda etapa de separación a una presión de 280 psig y una temperatura de 224 °F; el gas de tope producido por estos separadores se envía al sistema de compresión de media presión; mientras que el líquido de fondo se envía mediante una válvula de control de nivel al separador de baja presión (V-104) para su tercera etapa de separación a una presión de 65 psig y una temperatura de 220 °F aproximadamente.

El gas tope producido por el separador de baja presión se envía al sistema de compresión de baja presión y el líquido de fondo se envía mediante una válvula de control de nivel al enfriador de crudo (A-111), la cual debe mantener una temperatura de 104 °F, con la finalidad de evitar que una temperatura mayor vaporice el gas pesado y produzca llama negra en el mechurrio ocasionando daño ambiental. Por otra parte, una temperatura menor dejaría los gases pesados como líquidos subiendo la R.V.P del crudo para originar vapores de gas en los tanques de almacenamiento subiendo su presión de manera peligrosa.

Una vez realizado el proceso de separación en el separador de baja presión, el líquido se envía al separador atmosférico (V-105), donde ocurre la última etapa de separación crudo-gas. El líquido que sale de esta etapa es bombeado mediante las Bombas P-113 A/B y, medido en la línea de transferencia que va hacia los tanques de almacenamiento TK-55001 y TK-55002 en Patios de Tanques Jusepín 1 (PTJ-1). Por último el gas tope que sale del separador atmosférico es enviado al mechurrio para quema.

Se observa que el separador V-105 se encuentra elevado para que la presión de succión de las bombas sea suficiente. Dichas bombas siempre permanecen encendidas y un sistema de recirculación cerrado mantiene el nivel del separador estable en caso de emergencia (PDVSA; proceso Rusio Viejo; 2006). En la figura 2.3 se puede observar un diagrama simplificado del procesamiento y manejo del crudo y gas en el Complejo Operacional Rusio Viejo, desde el múltiple de entrada hasta la transferencia al patio de tanques

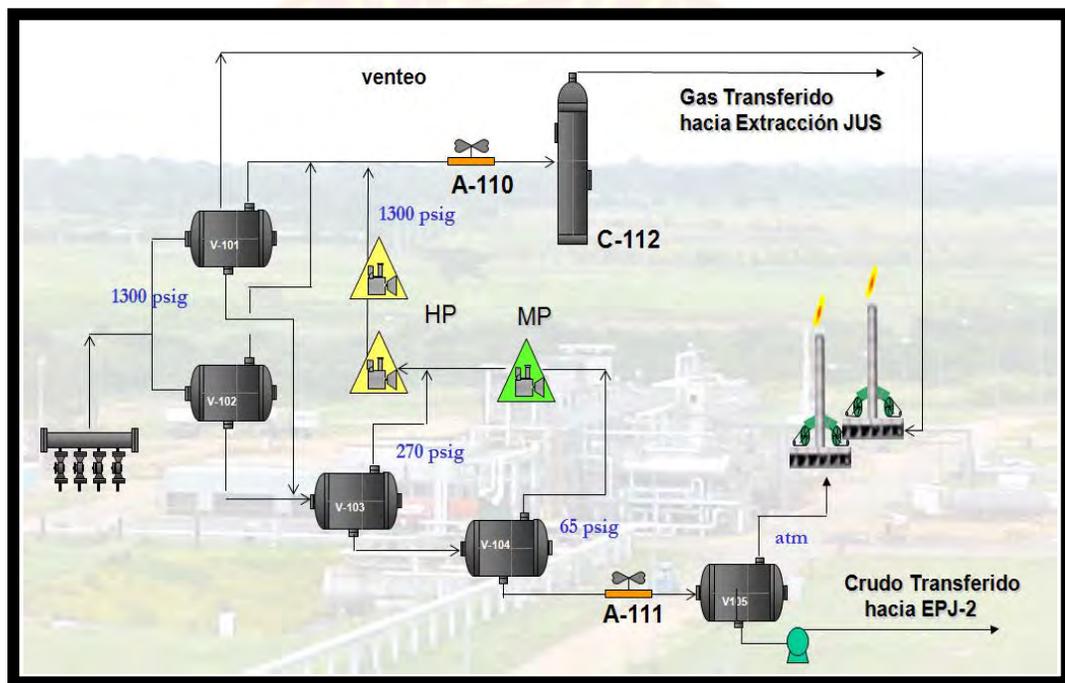


Figura 2.3 Procesamiento y manejo del crudo y gas en Rusio Viejo, desde el múltiple de entrada hasta la transferencia al patio de tanques.

Fuente: PDVSA. Gerencia de Producción Furrial (2010).

2.3.1.2 Recorrido del gas

El sistema de manejo de gas dispone de un paquete de enfriamiento de gas y sistema de compresión interetapas con presión de succión de 65 y 250 psig con

descarga de 1.300 psig en la segunda etapa y una torre contactora de deshidratación con glicol donde se deshidrata el gas a 1.300 psig.

El gas desprendido en la primera etapa de separación a alta presión (V-101) se une y entra en el enfriador de gas A-110 para bajar la temperatura hasta 100 °F, a esta temperatura, entra al depurador inferior de la Torre Contactora Gas/Glicol donde se decantan los condensados restantes y se envían hacia los separadores V-102 y V-103. Luego el gas que sube dentro de la columna entra en contacto con el glicol y se deshidrata.

El gas desprendido en la segunda y tercera etapa de separación; es decir, media y baja presión respectivamente (V-102, V-103 y V-104), es recuperado por los compresores X-114 A/B manteniendo dichas presiones de separación. En caso de falla en los compresores las PV-1031 y PV-1041 liberan la presión manejada hacia el mechurrio. Mientras tanto las etapas de compresión dentro del equipo X-114 A/B se elevan como sigue: Primera etapa de compresión (baja presión) de 65 a 400 psig. Segunda etapa de compresión (media presión) de 400 a 700 psig y la tercera etapa comprime (alta presión) el gas de 700 a 1.400 psig para ser reenviado hacia al separador de alta presión (V-101). Finalmente el gas desprendido en la cuarta etapa de separación (presión atmosférica) es enviado directamente al flare de baja, donde se quemar aprox. 0,5 MMscf/d.

El sistema de gas combustible (V-129) puede ser abastecido de dos maneras. La principal es la conexión a la salida de la Torre Contactora C-112, donde el gas ya está deshidratado y puede ser usado sin problema para los motores. Una segunda conexión se ubica a la salida de los separadores V-101 / V-102, y antes del enfriador A-110; la cual, se usa para el arranque inicial de planta. Ambas líneas convergen en la válvula SDV-1292, la cual alimenta todo el sistema de gas combustible (V-129). El gas que llega al V-129 todavía tiene una presión de 1.300 psig; siendo reducida y controlada a

la entrada del depurador V-129 por la PV-1291 hasta 120 psig. Los condensados creados por la expansión en la alta caída de presión se envían al drenaje cerrado (V-109) a través de la LV-1293. Para luego ser bombeados por la P-120 hacia el V-104 (separador de baja presión); (PDVSA; proceso Rusio Viejo; 2006).

2.3.1.3 Filosofía de operación del sistema de deshidratación de gas con glicol del centro operativo Rusio Viejo

La finalidad del sistema de deshidratación con glicol es extraer el contenido de agua presente en el gas hasta alcanzar 7 lb de H₂O/MMPCN; el cual se corresponde con humedad máxima permisible recomendada para el transporte de gas.

La planta deshidratadora del Complejo Rusio Viejo está constituida principalmente por la torre contactora C-112 y la unidad de regeneración de glicol X-116; esta última consta de un (01) rehervidor, un (01) separador trifásico, un (01) filtro para glicol, un (01) intercambiador de calor glicol-gas y las bombas de glicol.

La planta deshidratadora del Complejo Rusio Viejo recibe gas a alta presión (1.300 psig) proveniente del separador de alta presión V-101. Antes del ingreso de la corriente de gas a la torre contactora, al gas se le reduce su temperatura hasta 120 °F en el enfriador A-110, con el fin de retener en la torre tanto agua en forma de vapor como agua condensada.

La deshidratación del gas natural con glicol se realiza mediante el contacto del gas con glicol pobre (menos del 1 % de agua). El vapor de agua presente en el gas es absorbido por el glicol diluyéndolo. Este glicol rico (con agua disuelta) fluye hacia el sistema de regeneración de glicol donde se restituye a su concentración original.

El gas húmedo entra por la parte inferior de la torre contactora, donde se separan en primer lugar los líquidos que arrastra el gas, los cuales son extraídos del recipiente mediante una válvula de control accionada por un controlador de nivel. El gas fluye hacia los niveles superiores de la torre a los platos colocados a lo largo de esta, entrando en contacto con el glicol pobre, el cual absorbe el vapor de agua presente en el gas. El gas seco finalmente sale por la parte superior de la torre, pasando por un intercambiador de calor gas/glicol y desde allí se dirige hacia el gasoducto de exportación de la planta.

El glicol rico se recoge en el plato inferior de la torre y luego es expandido de 1.300 a 35 PSIG. De allí se conduce hacia el separador trifásico, donde se separa la porción de gas absorbida por el glicol, este gas sale por la parte superior del regenerador. El glicol rico (con agua) que sale del separador trifásico ingresa al rehervidor, el cual eleva su temperatura por combustión de gas combustible hasta un valor máximo entre 395 y 400 °F, el control de la temperatura de regeneración es importante ya que una temperatura superior a los 405 °F produce una degradación de glicol lo cual genera pérdidas significativas de glicol, elevándose considerablemente los costos de reposición de glicol. A estas temperaturas el agua se separa del glicol, debido a que el agua se vaporiza mientras que el glicol permanece en estado líquido.

El vapor de agua sale del rehervidor a través de la tubería de venteo de vapores. Estos vapores están constituidos esencialmente por agua y BTEX (benceno- tolueno- etilbenceno- xileno); este glicol pobre es enfriado y bombeado hasta la torre contactora a 1.300 psig para que se repita el ciclo. Las pérdidas de glicol en el proceso de deshidratación, ya sea por degradación natural, deben ser restituidas al sistema; (PDVSA; proceso Rusio Viejo; 2006).

2.3.2 Marco legal ambiental

La actividad petrolera representa un riesgo potencial de contaminación en las áreas donde estas se desarrollan, es por ello que a lo largo del tiempo se han creado una serie de normativas dirigidas a mejorar y proteger los recursos naturales.

2.3.2.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela de fecha 30-12-1999.

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela demanda dentro de sus obligaciones la necesidad de desarrollar una evaluación de impacto ambiental cuando se desarrollen actividades consideradas como susceptibles a degradar el ambiente. En el capítulo IX de los deberes y derechos ambientales contempla:

El Artículo 127 establece:

En nuestra legislación la protección y conservación se encuentra implícita dentro del marco jurídico nacional, el cual tiene como base el artículo 127 de la constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), donde se estipula el deber que tenemos todos a colaborar en la protección del ambiente como entorno fundamental, por ser este el medio donde habitamos, nos desenvolvemos, pernoctamos en todas las facetas de nuestra vida común.

“Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, los recursos genéticos, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica. El genoma de los seres

vivos no podrá ser patentado, y la ley que se refiera a los principios bioéticos regulará la materia”.

“Es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley”.

El Artículo 128 establece:

En su artículo 128, expresa el interés del estado en la supervisión y vigilancia en materia relacionada con la ordenación territorial, de lo que colige la protección del ambiente en toda su composición natural, nuestro territorio es geográficamente rico en bellezas ecológicas y recursos naturales, por lo que se infiere este interés y preocupación para su protección y conservación. Expresa lo siguiente:

“El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana. Una ley orgánica desarrollará los principios y criterios para este ordenamiento”.

El Artículo 129 establece:

En este artículo quedan patentes dos vertientes materialmente unidas por un mismo fin; la protección del ambiente y sus políticas tendentes a lograr esta protección y regular el impacto ambiental que tenga el mismo por ocasión de alguna práctica dañina, indica al respecto:

“Todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y socio cultural. El estado impedirá la entrada al país de desechos tóxicos y peligrosos, así como la fabricación y uso de armas nucleares, químicas y biológicas. Una ley especial regulará el uso, manejo, transporte y almacenamiento de las sustancias tóxicas y peligrosas”.

“En los contratos que la República celebre con personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, o en los permisos que se otorguen, que afecten los recursos naturales, se considerará incluida aun cuando no estuviera expresa, la obligación de conservar el equilibrio ecológico, de permitir el acceso a la tecnología y la transferencia de la misma en condiciones mutuamente convenidas y de restablecer el ambiente a su estado natural si éste resultara alterado, en los términos que fije la ley”.

2.3.2.2 Leyes orgánicas

Ley Orgánica de Administración Central de fecha 05-10-1999.

Esta ley designa al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, hoy MPPA (Ministerio del Poder Popular para el Ambiente); como ente responsable de la administración de los recursos naturales y de la conservación del ambiente, de aquellas actividades económicas que generen ocupación del territorio, afectación de recursos y de la modificación de la calidad del ambiente.

Ley Orgánica del Ambiente de fecha 22-12-2006

El propósito de esta ley es la defensa, mejoramiento y conservación del ambiente en beneficio de la calidad de vida. Establece que la actividades que estén expuestas a degradar el ambiente solo podrán ser autorizadas si se establecen

garantías, procedimientos y normas para corrección, así como las condiciones, restricciones y limitaciones que sean necesarias.

2.3.2.3 Leyes ordinarias

Ley Penal del Ambiente de fecha 03-01-1992.

Esta ley señala las actividades que producen impactos adversos al ambiente y a los recursos naturales tipificándolos como hechos punibles, entre los cuales están:

- Degradación o deterioro de los suelos y de la cobertura vegetal.
- Vertidos directos de hidrocarburos al medio acuático natural
- Contaminación de aguas subterráneas
- Omisión de estudios de impacto ambiental
- Entre otras.

De igual manera esta ley establece sanciones para personas naturales o jurídicas, entre las que se contemplan: multa, clausura o suspensión de la actividad, etc.

Ley 55. Ley Sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos de fecha 13-11-2001.

Esta ley tiene por objeto regular la generación, uso, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de las sustancias, materiales y desechos peligrosos, así como cualquier otra operación que los involucre, con el fin de proteger el ambiente.

Ley de Gestión Integral de la Basura de fecha 30-12-2010

Esta ley establece las disposiciones regulatorias para la gestión integral de la basura, con el fin de reducir su generación y garantizar que su recolección, aprovechamiento y disposición final sea realizada en forma sanitaria y ambientalmente segura.

2.3.2.4 Decretos leyes

Decreto N° 2.635 de fecha 03-08-1998.

“Normas Para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de Desechos Peligrosos”.

El objetivo de este decreto es regular la recuperación de materiales peligrosos y el manejo de desechos, cuando ambos presenten características, composición o condiciones que puedan poner en peligro y representen un riesgo para la salud y el ambiente. Este decreto busca dar orientación en cómo manejar la generación, el transporte y la disposición o tratamiento de desechos peligrosos. Estos estándares tienen la finalidad de reducir la generación de desechos, desarrollar el reciclaje, reutilización y mejor uso de los materiales peligrosos en la forma de materiales peligrosos recuperables, y de gobernar el tratamiento y disposición final, cumpliendo con los estándares de seguridad para evitar poner en peligro a la salud humana o al ambiente.

Decreto N° 1.257 de fecha 13-03-1996.

“Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente”.

Según esta normativa toda actividad que se considere como potencial amenaza a degradar el ambiente tiene que ser objeto de una evaluación de impacto ambiental para determinar la consecuencia que pudiera haber sufrido el ambiente producto de las diferentes actividades que en él se realizan (transporte, almacenamiento y producción de hidrocarburos), bien sea previa a la actividad a desarrollar o posterior a ella.

Decreto N° 883 de fecha 18-12-1995.

“Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Aguas y Vertidos o Efluentes Líquidos”

Este decreto establece una clasificación de las aguas de acuerdo con el uso al que se destinará y los niveles de calidad exigibles para esto y, fija los límites permisibles para determinados parámetros de acuerdo con la descarga, sea esta a cuerpos de agua, al medio marino, y/o a las redes de cloacas. También define los procesos de adecuación para aquellas actividades que no cumplieren con los parámetros por ella contemplada.

Decreto N° 638 de fecha 19-05-1995.

“Normas sobre calidad del aire y control de la contaminación atmosférica”

Este decreto tiene como propósito establecer las normas para el mejoramiento de la calidad del aire, grado de opacidad y la prevención y control de la contaminación atmosférica que pudieran ser generadas por fuentes fijas y/o móviles capaces de generar emisiones gaseosas y partículas, así como el establecimiento de los límites de emisión de contaminantes al aire (Capítulo III. ART. 10)

2.3.3 Materiales y sustancias peligrosas

Son todos los artículos o sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, que durante su manejo, transporte y almacenamiento, sean capaces de constituir un riesgo importante para la salud, los bienes o al ambiente.

La facilidad y rapidez con que se controle una emergencia mejora considerablemente si se dispone de un buen sistema de identificación. Debido a la necesidad inmediata de información concerniente a un material peligroso, se han desarrollado varios sistemas de identificación de materiales peligrosos. Todos ayudan a que los que participan en el accidente se enfrenten con rapidez y seguridad a un problema que puede originar peligros a la salud o al ambiente.

El primer sistema se usa exclusivamente para depósitos y tanques transportados en la comercialización de los materiales peligrosos. El Departamento de Transporte (DOT) de los Estados Unidos de América es responsable de este sistema, apoyado en los lineamientos del sistema de clasificación propuesto por las Naciones Unidas, su empleo se basa en el uso de placas y etiquetas. El segundo sistema que se presentará es el propuesto por la Asociación Nacional de Protección contra Incendios de Estados Unidos [National Fire Protection Association (NFPA)] y de manera específica el Sistema de Normas para la Identificación de Riesgos de Incendio de Materiales, NFPA 704, el cual se emplea para tanques de almacenaje y recipientes pequeños (instalaciones permanentes).

2.3.3.1 Sistema de identificación de los materiales peligrosos de acuerdo a al DOT

La administración del transporte de materiales peligrosos del Departamento de Transporte de los Estados Unidos (DOT) regula más de 1.400 materiales peligrosos. Las regulaciones exigen etiquetas en recipientes pequeños y placas en tanques y remolques. Las etiquetas y placas indican la naturaleza del peligro que presenta la carga. La clasificación usada en estas señales se basa en las diferentes clases de peligros definidas por los expertos de las Naciones Unidas.

Para realizar la clasificación de las mismas se tiene en cuenta el tipo de riesgo que genera cada sustancia, de tal forma se las ha de agrupar en las siguientes clases:

Clase 1: Explosivos

Está comprendido por las sustancias explosivas, artículos explosivos y sustancias que producen efecto explosivo pirotécnico. Se subdivide en seis subclases:

División 1.1: Está formada por las sustancias y objetos que presentan un riesgo de explosión masiva, es decir, que se extiende de manera instantánea a la totalidad de la carga (como la nitroglicerina y la dinamita).

División 1.2: Está formada por los objetos y materiales que presentan un riesgo de proyección pero no de explosión de toda la carga (como cargas explosivas y cartuchos para armas).

División 1.3: Formada por las sustancias y objetos que presentan riesgo de incendio y riesgo de que se produzcan pequeños efectos de onda expansiva, choque o

de proyección, o ambos efectos simultáneos, pero no presentan un riesgo de explosión de toda la masa (municiones lacrimógenas, pólvoras sin humo).

División 1.4: Formada por las sustancias y objetos que no presentan ningún riesgo considerable. Están incluidos dentro de ésta división las sustancias y objetos que presentan un pequeño riesgo en caso de ignición o cebado durante el transporte, generalmente se limita a daños en el embalaje (artículos pirotécnicos, mechas detonantes).

División 1.5: Está formada por sustancias y objetos pocos sensibles que presentan un riesgo de explosión masiva, pero que la posibilidad de explosión es remota (explosivos para voladuras).

División 1.6: Está formada por objetos extremadamente insensibles que no presentan riesgo de explosión masiva. Comprende los objetos que contienen únicamente sustancias insensibles y que demuestran una probabilidad insignificante de ignición.

Clase 2: Gases comprimidos o disueltos a presión

Pertenecen a esta clase los gases comprimidos, gases licuados, gases en solución, gases refrigerados, etc.

- Gas comprimido: Es un gas, no en solución, que al ser envasado bajo presión para el transporte no está en estado completamente gaseoso a 20°C.
- Gas licuado: Es un gas que al ser envasado para su transporte se encuentra en estado parcialmente líquido a 20°C.

- Gas en solución: Es un gas comprimido que al ser envasado para su transporte se encuentra disuelto en un solvente.
- Gas licuado refrigerado: Es un gas que al ser envasado para su transporte está en estado parcialmente líquido debido a su baja temperatura.

A las sustancias de la Clase 2 se las subdivide en 3, basándose en el riesgo primario que representan durante el transporte.

División 2.1: Gas inflamable. Incluyen generalmente a hidrocarburos procedentes de la destilación del petróleo o de fuentes de gas natural (propano, hidrógeno).

División 2.2: Gases no inflamables, no venenosos y no corrosivos. Son gases que no se queman con facilidad, y la combustión puede llevarse a cabo solo en condiciones extremas, desplazan el oxígeno produciendo asfixia (nitrógeno, helio).

División 2.3 Gas venenoso (tóxico). Mezclas estables de gases, pero capaces de reaccionar con los compuestos orgánicos de las células produciendo efectos agudos, crónicos o irritantes, e incluso la muerte (Cloro, fosgeno).

Clase 3: Líquidos inflamables

Son líquidos, mezclas de líquidos, o líquidos conteniendo sólidos en solución o suspensión, que liberan vapores inflamables a temperaturas relativamente bajas. Estas se clasifican de acuerdo al punto de inflamabilidad; esto es, la temperatura más baja a la que el líquido desprende vapores en cantidad suficiente para formar una mezcla inflamable en las proximidades de su superficie (gasolina)

División 3.1 Líquidos con punto de inflamabilidad bajo (inferior a -18°C).

División 3.2 Líquidos con punto de inflamabilidad medio. (Comprende los líquidos cuyo punto de inflamabilidad es igual o superior a 18°C e inferior a 23°C).

División 3.3 Líquidos con punto de inflamabilidad elevado. (Comprende los líquidos cuyo punto de inflamabilidad es igual o superior a 23°C pero no superior a 61°C).

Clase 4: Sólidos inflamables

Incluye a las sustancias espontáneamente inflamables y sustancias que en contacto con el agua emiten gases inflamables. Son las sustancias que se encienden con facilidad, y que en consecuencia, representan un peligro de incendio bajo las condiciones industriales normales.

División 4.1 Sólidos inflamables, son sólidos que en condiciones normales de transporte son inflamables y pueden favorecer incendios por fricción (Magnesio, fósforo rojo).

División 4.2 Sólidos espontáneamente combustibles, materiales que pueden experimentar combustión espontánea en condiciones normales de transporte o al entrar en contacto con el aire (Fósforo blanco).

División 4.3 Peligro al contacto con el agua, materiales que al contacto con el agua, desprenden gases inflamables (Sodio, potasio).

Clase 5: Oxidantes y peróxidos orgánicos

División 5.1 Oxidantes. Materiales que sin ser necesariamente combustibles en sí mismos, pueden, generalmente mediante la liberación de oxígeno, causar o facilitar la combustión o riesgo de incendio de otros materiales con los que entren en contacto o la intensidad con que éstos arden (lejías, agua oxigenada).

División 5.2 Peróxidos orgánicos. Materiales derivados del peróxido de hidrógeno, uno o ambos átomos de hidrógeno son reemplazados por radicales orgánicos que pueden experimentar una descomposición exotérmica autoacelerada (tetrahidrofurano (THF), éter etílico). Presentan las siguientes características:

- Ser susceptibles de experimentar descomposición explosiva
- Arder rápidamente
- Ser sensibles al impacto o al rozamiento
- Reaccionar peligrosamente con otras sustancias
- Producir lesiones en los ojos

Clase 6: Materiales venenosos e infecciosos

División 6.1 Venenosos. Materiales que, en cantidades relativamente pequeñas, pueden causar la muerte o pueden producir efectos gravemente perjudiciales para la salud del ser humano si se ingieren o se inhalan o si entran en contacto con la piel o mucosas (acetato de plomo, cianuro sódico sólido). Por su propia naturaleza, estas sustancias entrañan el riesgo de envenenamiento si entran en contacto con el cuerpo humano

División 6.2 Material infeccioso. Contienen microorganismos patógenos viables o toxinas que pudieran originar enfermedades en humanos y en animales (desechos biomédicos y desechos clínicos no especificados, ántrax).

Clase 7: Radiactivos

Son objetos o materiales que contienen radionucleidos, o derivados de minerales con propiedades radiactivas, cuyas actividades másicas y total en el envío sobrepasen al mismo tiempo los valores estipulados (plutonio, radio).

Clase 8: Corrosivos

Materiales sólidos o líquidos que, en su estado natural, tienen en común la propiedad de causar lesiones más o menos graves en los tejidos vivos. Si se produce un escape de uno de estos materiales, su envase y/o embalaje, también pueden deteriorar otras mercancías o causar desperfectos en el sistema de transporte (ácido sulfúrico, acetilbromuro).

Clase 9: Misceláneos o varios

Son materias que suponen algún tipo de peligro no contemplado entre los anteriores: dioxinas, polvos finos que pueden provocar daños en las vías respiratorias, pilas de litio, asbesto, materias peligrosas para el medio ambiente, dentro de esta categoría la mercancía más común es el Hielo seco (CO_2) que se usa para refrigerar diversos productos; (Amano, 2004).

2.3.3.2 Sistema de identificación de los materiales peligrosos en instalaciones fijas NFPA - 704

Debido a la necesidad inmediata de información concerniente a un material peligroso, se desarrolló el sistema de identificación de materiales peligrosos, sistema propuesto por la Asociación Nacional de Protección contra Incendios de Estados Unidos (National Fire Protection Association (NFPA)), denominado Sistema de normas para la identificación de riesgos de incendio de materiales, NFPA 704; esta norma explica el "diamante de fuego" establecido por la asociación mencionada anteriormente, cuyo fin es comunicar los riesgos de las sustancias y materiales peligrosos ayudando a mantener el uso seguro de los productos químicos. Usado básicamente para instalaciones fijas.



Figura 2.4 Diamante de seguridad

Fuente: Wikipedia (2011).

Tabla 2.1 Niveles de peligrosidad de los productos químicos

	Azul (salud)	Rojo (inflamabilidad)	Amarillo (reactividad)
4	Sustancias que con una muy corta exposición puedan causar la muerte o daño permanente aun en caso de atención médica inmediata. Ej: Ácido fluorhídrico.	Materiales que se vaporizan rápida o completamente a la temperatura y presión atmosférica ambiental, o que se dispersen y se quemen fácilmente en el aire. Ej: Acetaldehído	Materiales que por sí mismos son capaces de explotar o detonar, o de reacciones explosivas a temperatura y presión normal. Ej: Nitroglicerina.
3	Materiales que bajo una corta exposición pueden causar daños temporales o permanentes aunque se de pronta atención medica. Ej: Hidróxido de potasio.	Líquidos y sólidos que pueden encenderse en casi todas las condiciones de temperatura ambiental. Ej: Estireno.	Materiales que por sí mismos son capaces de detonación o de reacción explosiva que requiere de un fuerte agente iniciador o que debe calentarse en confinamiento antes de ignición, o que reaccionan explosivamente con agua. Ej: Dinitroanilina.
2	Materiales que bajo su exposición intensa o continua puede causar incapacidad temporal o posibles daños permanentes, a menos que se de tratamiento médico rápido. Ej: Trietanolamina.	Materiales que deben calentarse moderadamente o exponerse a temperaturas altas antes de que ocurra la ignición. Ej: Orto-cresol	Materiales inestables que están listos a sufrir cambios químicos violentos pero que no detonan. También deben incluir aquellos materiales que reaccionan violentamente al contacto con el agua o que pueden formar mezclas potencialmente explosivas con agua. Ej: Ácido sulfúrico.

Tabla 2.1 (Cont.)

	Azul (salud)	Rojo (inflamabilidad)	Amarillo (reactividad)
1	Materiales que bajo su exposición causan irritación pero solo daños residuales, menores aun en ausencia de tratamiento médico. Ej: Glicerina	Materiales que deben precalentarse antes de que ocurra la ignición. Ej. Aceite de palma.	Materiales que de por si son normalmente estables, pero que pueden llegar a ser inestables sometidos a presiones y temperaturas elevadas, con alguna liberación de energía, aunque no en forma violenta. Ej: Ácido nítrico.
0	Materiales que bajo su exposición en condiciones de incendio no ofrecen otro peligro que el material de combustible ordinario. Ej: Hidrógeno.	Materiales que no se queman. Ej: Ácido clorhídrico.	Materiales que de por si son normalmente estables aun en condiciones de incendio y que no reaccionan con el agua. Ej: Cloruro de bario

Fuente: Suratep (2005).

Especial (rombo blanco):

El bloque blanco está designado para información especial acerca del producto químico. Por ejemplo, puede indicar que el material es radiactivo. En este caso, se emplea el símbolo correspondiente e internacionalmente aceptado. Si el material es reactivo se usa una W para indicar que un material puede tener una reacción peligrosa al entrar en contacto con el agua. No quiere decir "no use el agua" ya que algunas formas de agua, niebla o finamente rociada, pueden utilizarse en muchos casos. Lo que realmente significa este signo es: el agua puede originar ciertos riesgos, por lo

que deberá utilizarse con cautela hasta que esté debidamente informada. Las letras OXY indican la existencia de un oxidante, ALC se usa para identificar materiales alcalinos y ACID para ácidos, CORR para corrosivos y el símbolo internacional para los materiales radiactivos: O.

2.3.3.3 Número de seguridad de las Naciones Unidas

Consiste en un conjunto de cuatro cifras que representan la identificación de la materia de que se trate, siendo el mismo en cualquier parte del mundo. Este número se adoptó por parte del Comité de Expertos de la ONU en sus Recomendaciones para el Transporte de Mercancías peligrosas, más conocido como Libro Naranja. Algunas de estas sustancias peligrosas tienen sus propios números ONU (como la acrilamida que tiene el ONU2074), mientras que a veces algunos grupos de químicos o productos con propiedades similares reciben un número ONU particular (como los líquidos inflamables, todos reciben el UN1993).

Este número de 4 cifras asignado oficialmente a cada producto figura en todas las reglamentaciones nacionales e internacionales sobre transporte de mercancías peligrosas, ya sea por carretera, ferrocarril, vía aérea, transporte marítimo y vía navegable interior.

El rango de números ONU va desde ONU0001 hasta alrededor de ONU3500, no son asignados a sustancias que no son peligrosas (esas simplemente no tienen número ONU). Un químico en su estado sólido puede tener un número ONU diferente que cuando se encuentra en estado líquido, si sus propiedades de peligrosidad difieren significativamente; las sustancias con diferentes niveles de pureza o concentración en solución también pueden tener distintos números ONU; (WIKIPEDIA, 2012).

2.3.4 Desechos peligrosos.

Un desecho es lo que queda después de haber utilizado lo mejor y más útil de un material u objeto, que no tiene uso, reuso, ni valor comercial, y que son eliminados. Es peligroso porque tiene propiedades intrínsecas que presentan riesgos en la salud. Las propiedades peligrosas son toxicidad, inflamabilidad, reactividad química, corrosividad, explosividad, reactividad, radioactividad o de cualquier otra naturaleza que provoque daño a la salud humana y al ambiente

Tabla 2.2 Características de los desechos peligrosos conforme a la definición de las Naciones Unidas

Nº	Características
H1	Explosivos: Sustancia o desecho sólido o líquido (o mezcla de sustancias o desechos) que por sí misma es capaz, mediante reacción química, de emitir un gas a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la zona circundante.
H2	Gases a presión, inflamables, no inflamables, venenosos o corrosivos.
H3	Líquidos inflamables: Líquidos, o mezclas de líquidos o líquidos con sólidos en solución o suspensión (por ejemplo, pinturas, barnices, lacas, etc., pero sin incluir sustancias o desechos clasificados de otra manera debido a sus características peligrosas) que emiten vapores inflamables a temperaturas no mayores de 60,5°C, en ensayos con cubeta cerrada, o no más de 65,6 °C, en ensayos con cubeta abierta.
H4.1	Sólidos inflamables: Sólidos o desechos sólidos distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones prevalecientes durante el transporte son fácilmente combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción.

Tabla 2.2 (Cont.)

N°	Características
H4.2	Sustancias o desechos susceptibles de combustión espontánea: Sustancias o desechos susceptibles de calentamiento espontáneo en las condiciones normales del transporte, o de calentamiento en contacto con el aire y que pueden entonces encenderse.
H4.3	Sustancias o desechos que en contacto con el agua, emiten gases inflamables: Sustancias o desechos que por reacción con el agua, son susceptibles de inflamación espontánea o de emisión de gases inflamables en cantidades peligrosas.
H5.1	Oxidantes: Sustancias o desechos que sin ser necesariamente combustibles, pueden en general al ceder oxígeno, causar o favorecer la combustión de otros materiales.
H5.2	Peróxidos orgánicos: Sustancias o desechos orgánicos que contienen la estructura bivalente -O-O-, son sustancias inestables térmicamente que pueden sufrir una descomposición autoacelerada exotérmica.
H6.1	Tóxicos (venenos) agudos: Sustancias o desechos que pueden causar la muerte o lesiones graves o daños a la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel.
H6.2	Sustancias infecciosas: Sustancias o desechos que contienen microorganismos viables o sus toxinas, agentes conocidos o supuestos de enfermedades en los animales o en el hombre.
H7	Materiales y desechos radiactivos.
H8	Corrosivos: Sustancias o desechos que por acción química, causan daños graves en los tejidos vivos que tocan o que en caso de fuga, puedan dañar gravemente o hasta destruir otras mercaderías o los medios de transporte, o pueden también provocar otros peligros.

Tabla 2.2 (Cont.)

N°	Características
H10	Liberación de gases tóxicos en contacto con el aire o el agua: Sustancias o desechos que por reacción con el aire o el agua, pueden emitir gases tóxicos en cantidades peligrosas.
H11	Sustancias tóxicas (con efectos retardados o crónicos): Sustancias o desechos que de ser aspirados o ingeridos o de penetrar en la piel, pueden entrañar efectos retardados o crónicos, incluso la carcinogénesis.
H12	Ecotóxicos: Sustancias o desechos que si se liberan tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el ambiente, debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos.
H13	Sustancias que pueden por algún medio, después de su tratamiento o eliminación, dar origen a otra sustancia que también presenta características peligrosas o generar un producto de lixiviación que exceda las concentraciones máximas permisibles para lixiviados indicadas en el Anexo D, que forma parte integrante de este Decreto y se publicará a continuación de su texto en la Gaceta Oficial

Fuente: Decreto N° 2.635 (1998).

2.3.5 Evaluación de impacto ambiental

La evaluación del impacto ambiental surge en el fin de los años 60 en Estados Unidos con el nombre de “environmental impact assessment” (E.I.A.), el EIA introduce las primeras formas de control de las interacciones de los proyectos a ser ejecutados con el ambiente (ya sea en forma directa o indirecta), mediante instrumentos y procedimientos dirigidos a prever y evaluar las consecuencias de

determinadas intervenciones. Todo esto con la intención de reducir, mitigar, corregir y compensar los impactos.

Se llama Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) al procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo.

El estudio de impacto ambiental es un instrumento importante para la evaluación del impacto ambiental de un proyecto. Es un estudio técnico, objetivo, de carácter pluri e interdisciplinario, que se realiza para predecir los impactos ambientales que pueden derivarse de la ejecución de un proyecto, actividad o decisión política permitiendo la toma de decisiones sobre la viabilidad ambiental del mismo. Constituye el documento básico para el proceso de Evaluación del Impacto Ambiental.

La EIA constituye una de las herramientas de protección ambiental que, apoyada por una capacidad institucional acorde a las necesidades de los distintos países, fortalecerá la toma de decisiones a nivel de políticas, planes, programas y proyectos, ya que incorpora variables que tradicionalmente no han sido consideradas durante las etapas de planificación, diseño o implementación de un proyecto.

La EIA permite:

- Identificar los impactos ambientales de un proyecto.
- Medir o valorar los impactos que se producen.
- Decidir sobre la factibilidad ambiental de un proyecto.

- Comunicar los resultados a los usuarios.
- Verificar si las estipulaciones ambientales (reguladas o no reguladas) se están cumpliendo y como afectan al ambiente.

Un proceso de evaluación de impacto ambiental para proyectos de inversión debe ser diseñado para compatibilizar la protección ambiental y la ejecución de actividades humanas con el propósito de no deteriorar la calidad de vida de la población, permitir un uso sostenido de los recursos naturales y, al mismo tiempo, no constituir un impedimento o traba de acciones que contribuyan al desarrollo de un país. Debido a la gran cantidad de problemas ambientales que han provocado las actividades humanas, se ha impuesto la necesidad de realizar estudios previos de los efectos sobre el ambiente que pueden causar, además de tener en cuenta que una actuación sea técnicamente posible, económicamente rentable y socialmente positiva.

Las evaluaciones de impacto ambiental pueden ser realizadas:

- Antes de la actuación humana sobre el hábitat; es decir, con carácter preventivo.
- Después de que se haya producido dicha actuación. En este caso, se valora el efecto que se haya producido para adoptar medidas de restauración.

La evaluación de impacto ambiental no soluciona los problemas ambientales, pero ayuda a reducir los efectos negativos de la actuación humana sobre el entorno, además de proponer alternativas y mejoras a ciertos impactos; (KALIPEDIA, 2008)

2.4 TÉRMINOS BÁSICOS O DE REFERENCIA

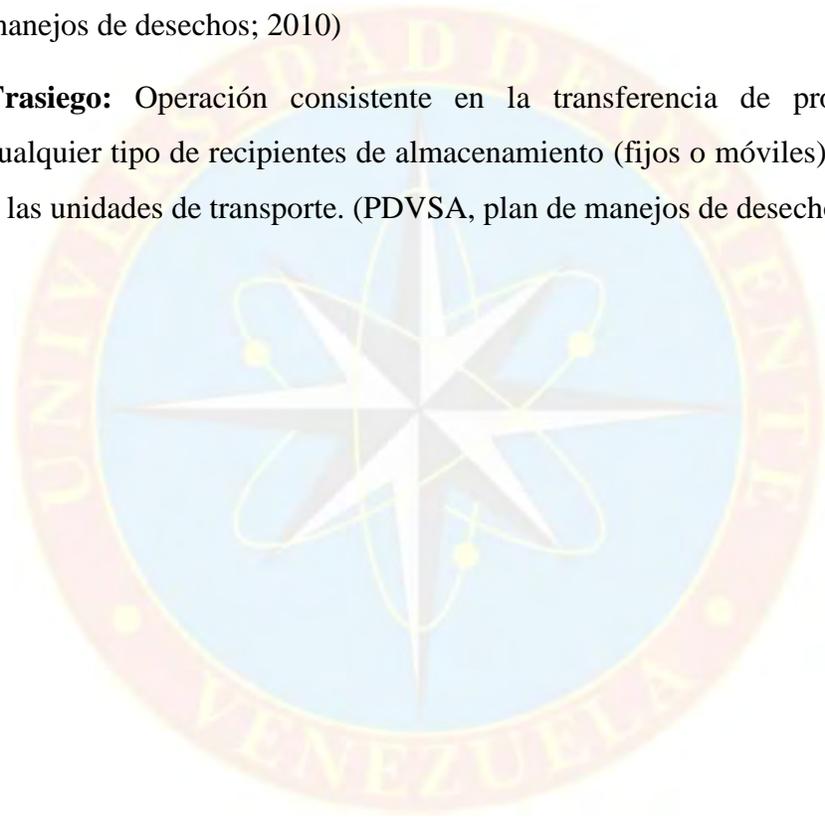
- **Almacenamiento de desechos peligrosos:** Depósito temporal de desechos peligrosos bajo condiciones controladas y ambientalmente seguras, sin que se contemple ninguna forma de tratamiento ni transformación inducida de los desechos almacenados. (Decreto 2.635, 1998)
- **Contaminante:** Sustancia, compuesto que afecte negativamente el equilibrio natural entre estos y el medio físico. (PDVSA, plan de manejos de desechos; 2010)
- **Desecho:** material, sustancia, mezcla u objeto para el que no se prevé un destino inmediato y debe ser eliminado o dispuesto en forma permanente. (Decreto 2.635, 1998)
- **Desecho peligroso:** Material simple o compuesto, en estado sólido, líquido o gaseoso que presenta propiedades peligrosas o que están constituido por sustancias peligrosas, que conservan o no sus propiedades físicas químicas o biológicas y para el cual no se encuentra ningún uso, por lo que debe implementarse un método de deposición final. El término incluye los recipientes que lo hubieren contenido. (Ley sobre sustancias, materiales y desechos peligrosos, 2001)
- **Disposición final de desechos peligrosos:** operación de deposición permanente que permite mantener minimizadas las posibilidades de migración de los componentes de un desecho peligroso al ambiente, de conformidad con la reglamentación técnica que rige la materia. (Decreto 2.635, 1998)
- **Eliminación de desechos peligrosos:** Proceso de transformación de los desechos peligrosos, previo a la disposición final, cuyo objetivo no sea el aprovechamiento de algunos de sus componentes ni de su contenido energético,

ni conduzca a la recuperación de los componentes resultantes. (Ley sobre sustancias, materiales y desechos peligrosos, 2001)

- **Manejo:** Conjunto de operaciones dirigidas a darle a los residuos y desechos sólidos el destino más adecuado, de acuerdo con sus características, con la finalidad de prevenir daños a la salud y al ambiente. Comprende las etapas que van desde la generación, minimización, identificación, caracterización, segregación, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento, disposición final y cualesquiera otra operación que los involucre. (Ley de residuos y desechos sólidos, 2004)
- **Material peligroso:** Sustancia o mezcla de sustancias que por sus características físicas, químicas o biológicas es capaz de producir daños a la salud, a la propiedad o al ambiente. Incluye los materiales peligrosos recuperables. (Ley sobre sustancias, materiales y desechos peligrosos, 2001)
- **Material peligroso recuperable:** Material que reviste características peligrosas que después de servir para un propósito específico todavía conserva propiedades físicas y químicas útiles y, por lo tanto, puede ser reusado, reciclado, regenerado o aprovechado con el mismo propósito u otro diferente. (Decreto 2.635, 1998)
- **Residuos:** Producto, material o elemento que después de haber sido producido, manipulado o usado no tiene valor para quien lo posee y por ello se desecha y se tira. (PDVSA, plan de manejos de desechos; 2010)
- **Sustancias:** Cualquier elemento o compuesto químico en estado físico sólido, líquido o gaseoso que presenta características propias. (Ley sobre sustancias, materiales y desechos peligrosos, 2001)
- **Sustancia peligrosa:** sustancia líquida, sólida o gaseosa que presenta características explosivas, inflamables, reactivas, corrosivas, combustibles, reactivas, biológicas perjudiciales, en cantidades o concentraciones tales que

representa un riesgo para la salud y el ambiente. (Ley sobre sustancias, materiales y desechos peligrosos, 2001)

- **Tratamiento:** Conjunto de proceso y operaciones mediante los cuales se modifican las características físicas, químicas y microbiológicas de los residuos, con la finalidad de reducir su volumen y las afectaciones para la salud del hombre, los animales y la contaminación del ambiente. (PDVSA, plan de manejos de desechos; 2010)
- **Trasiego:** Operación consistente en la transferencia de productos entre cualquier tipo de recipientes de almacenamiento (fijos o móviles), o entre estos y las unidades de transporte. (PDVSA, plan de manejos de desechos; 2010)



CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Arias, Fidas. (2006). Define: “...los estudios descriptivos miden de forma independiente las variables y aun cuando no se formulen hipótesis, tales variables aparecen enunciadas en los objetivos de investigación”. (Pág. 23).

Esta investigación es de tipo descriptiva, debido a que consiste en la caracterización de un hecho para establecer su comportamiento; y se miden de forma independiente cada una de las variables estudiadas y de igual manera no se formularon hipótesis.

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Arias, Fidas. (2006). Expresa: “...que la investigación de Campo, permite la recolección de datos directamente de los sujetos investigados o de la realidad donde ocurren los hechos sin manipular o controlar variable alguna. (Pág. 28).

El tipo de investigación empleado para el avance de este proyecto es de tipo de campo; porque se realizó la observación y recolección directa de datos en el lugar de estudio, de igual forma hizo la revisión y el análisis de datos provenientes de materiales impresos, informes y documentos realizados anteriormente referentes a este tema para lograr su ejecución. Las variables estudiadas se basaron en investigaciones anteriores y fuentes documentales las cuales se ajustan a la problemática ambiental en las localidades cercanas al Complejo Operacional Rusio Viejo.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Según Arias (2006) “la población es el conjunto de elementos con características comunes que son objeto de análisis y para los cuales serán válidas las conclusiones de la investigación” (Pág. 98). Para esta investigación la población estuvo representada por las instalaciones del área operacional del Complejo Operacional Rusio Viejo.

Arias (2006) establece que “la muestra es un subconjunto representativo de un universo o población” (Pág. 98). En este caso la muestra fue igual a la población, ya que se estudió toda la población del Complejo Operacional Rusio Viejo.

3.4 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

ETAPA I: Descripción de los procedimientos llevados a cabo en el Complejo Operacional Rusio Viejo para el manejo de las de las sustancias, materiales y desechos peligrosos.

De acuerdo con el artículo 29 del Decreto N° 2.635 se establece que “El manejo de los desechos peligrosos tiene como objetivo principal su almacenamiento temporal, transporte, tratamiento, eliminación y disposición final, en condiciones que no generen peligro a la salud o al ambiente” (Pág.19).

Para la realización de esta etapa fue necesario la revisión de documentos (archivos, tesis de grado, manuales, leyes ambientales, decretos) con la finalidad de conocer las técnicas operacionales adecuadas para el manejo de sustancias, materiales y desechos peligrosos que permitan mantener la seguridad e higiene laboral; posteriormente se procedió a realizar visitas a las instalaciones del complejo en estudio, para la obtención de documentación bibliográfica (memorias descriptivas,

manual de procedimientos operacionales, minutas, auditorías ambientales), la cual permitió obtener una información clara de las actividades y procesos operacionales que se realizan en este complejo así como el procedimiento llevado a cabo en el manejo de sustancias, materiales y desechos peligrosos generados en el mismo; a fin de verificar que los mismos se realicen de acuerdo a lo estipulado en el marco legal ambiental establecido mediante leyes, decretos y reglamentos.

ETAPA II: Determinación de la cantidad de sustancias, materiales y desechos peligrosos producidos por las diferentes actividades operacionales en el Complejo Operacional Rusio Viejo, Distrito Furrial.

Inicialmente se realizó una revisión bibliográfica referente al tema, en los principales centros y/o fuentes de información como lo son los archivos existentes en las instalaciones del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPA), biblioteca de la Universidad de Oriente (UDO); además se consultó información pertinente al tema a través de Internet y material bibliográfico disponible referente al tema de estudio. Posteriormente se procedió a la revisión de los formatos de control de desechos sólidos del complejo, se realizó entrevistas estructuradas al personal que labora en las distintas áreas del Complejo Operacional Rusio Viejo como método de valoración directa, la cual reflejó cualitativa y cuantitativamente las sustancias, materiales y desechos peligrosos producidos en el área de estudio, así como la frecuencia con la que se generan y su respectiva disposición final; para insertar posteriormente esta información en el inventario nacional sobre sustancias, materiales y desechos peligrosos enmarcado en el “Proyecto Nacional Simón Bolívar”. Los resultados obtenidos fueron reflejados mediante la elaboración de una serie cuadros en los que se presentan los mismos detalladamente.

ETAPA III: Determinación del grado de impacto ambiental ocasionado por las sustancias, materiales y desechos peligrosos generados en los procesos y actividades operacionales del Complejo Rusio Viejo.

Primeramente fue necesaria la realización de recorridos por las instalaciones pertenecientes al Complejo Rusio Viejo, con el propósito de obtener mediante observación directa el conocimiento sobre los lugares destinados para las sustancias, materiales y desechos peligrosos producidos por las diferentes actividades realizadas en el complejo; posteriormente se realizó la determinación del grado de impacto ambiental generado por estas actividades, a fin de comprobar que las mismas se manejen bajo los lineamientos establecidos en las leyes ambientales.

En general, se siguió la metodología de los criterios relevantes integrados (Buroz, 1994), elaborándose índices de impacto ambiental para cada efecto identificado en la matriz de acciones y subcomponentes ambientales. En forma específica este método considera en una primera fase la calificación de los efectos según los siguientes criterios (Buroz, 1994; Meneses y Gayoso, 1995):

Tipo de acción: que genera el cambio.

Carácter del impacto: Se establece si el cambio en relación al estado previo de cada acción del proyecto de cosecha es positivo o negativo.

Intensidad: Se refiere al vigor con que se manifiesta el cambio por las acciones del proyecto. Basado en una calificación subjetiva se estableció la predicción del cambio neto entre las condiciones con y sin proyecto. El valor numérico de la intensidad se relaciona con el índice de calidad ambiental del indicador elegido, variando entre 0 y 10.

Tabla 3.1 Escala de valoración con respecto a la intensidad.

Intensidad	Valoración
Alta	8-10
Media	4-7
Baja	0-3

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1995).

Extensión o influencia espacial: Es la superficie afectada por las acciones del proyecto de cosecha tanto directa como indirectamente o el alcance global sobre el componente ambiental. La escala de valoración es la siguiente:

Tabla 3.2 Escala de valoración con respecto a la extensión o influencia espacial.

Extensión	Valoración
Generalizado	8-10
Local	4-7
Muy local	0-3

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1995).

Duración del cambio: Establece el período de tiempo durante el cual las acciones propuestas involucran cambios ambientales. Se utilizó la siguiente pauta:

Tabla 3.3 Escala de valoración con respecto a la duración del cambio.

Duración (Años)	Plazo	Valoración
>10	Largo Plazo	8-10
5-10	Mediano Plazo	4-7
1-5	Corto Plazo	0-3

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1995).

Reversibilidad: Capacidad del sistema de retornar a una situación de equilibrio similar o equivalente a la inicial:

Tabla 3.4 Escala de valoración con respecto a la reversibilidad del impacto.

Categoría	Capacidad de reversibilidad	Valoración
Irreversible	Impacto puede ser reversible a muy largo plazo	8-10
Parcialmente reversible	Impacto reversible a mediano plazo	4-7
Reversible	Impacto reversible a corto plazo	0-3

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1995).

Riesgo: Se refiere a la probabilidad de ocurrencia del efecto sobre la globalidad del componente. Se valora según la siguiente escala:

Tabla 3.5 Escala de valoración con respecto al riesgo de ocurrencia.

Riesgo	Rango (%)	Valoración
Alta	>50	8-10
Media	10-50	4-7
Bajo	1-10	0-3

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1995).

El índice integral de impacto ambiental VIA: El desarrollo del índice de impacto se logra mediante una expresión matemática que integra los criterios anteriormente mencionados. Su formulación es la siguiente:

$$V.I.A = (IxW_i) + (DxW_d) + (RxW_r) + (RgxW_{Rg}) + (ExW_e)$$

Donde,

I = intensidad	W_I = peso del criterio intensidad
D = duración	W_D = peso del criterio duración
R = reversibilidad	W_r = peso del criterio reversibilidad
RG = riesgo	W_{rg} = peso del criterio riesgo
E = extensión	W_E = peso del criterio extensión
VIA = Índice de Impacto para el componente o variable i.	

Además $W_I + W_D + W_r + W_{rg} + W_E = 1$

Cabe destacar que, los valores de los pesos de los distintos criterios son asignados arbitrariamente por la persona que realiza la evaluación de impacto ambiental. Para este trabajo de investigación se le asignó 0,2; 0,1; 0,2; 0,3 y 0,2 respectivamente.

Significado: Se refiere a la importancia relativa o al sistema de referencia utilizado para evaluar el impacto. Consiste en clasificar el Índice o VIA obtenido, según las siguientes categorías:

Tabla 3.6 Escala de valoración con respecto al nivel del impacto.

Índice	Nivel o significado
> 8,0	Muy Alto
6,0 - 8,0	Alto
4,0 - 6,0	Medio
2,0 - 4,0	Bajo
< 2,0	Muy Bajo

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1995).

Los resultados obtenidos fueron expresados en tablas de valoración de impacto ambiental, en los cuales de forma detallada se reflejaron las distintas actividades evaluadas versus los diferentes eventos que podrían generarse ocasionando un impacto negativo al ambiente o a la salud del personal que labora en el área, para obtener finalmente el valor de criticidad del impacto ambiental.

ETAPA IV: Proposición de medidas que permitan optimizar y mejorar los métodos actuales de manejo de las sustancias, materiales y desechos peligrosos generados en las actividades operacionales del Complejo Rusio Viejo.

Para esta fase se recopiló información bibliográfica acerca del adecuado manejo de las sustancias, materiales y desechos peligrosos, a fin de generar una nueva propuesta para el control y manejo de las mismas que permita prevenir, mitigar, corregir o compensar el impacto ambiental generado por las diferentes actividades llevadas a cabo en estas instalaciones, disminuyendo así el daño ocasionado al ambiente.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los objetivos anteriores en los cuales se describió detalladamente las actividades capaces de generar cambios al ambiente, en cual proceso se generan y como se realiza el actual manejo de las sustancias, materiales y desechos, se establecieron las medidas ambientales a desarrollar para controlar los posibles efectos ambientales, permitiendo así minimizar el daño que pudieran ocasionar al ambiente, contribuyendo a una mejor manipulación, transporte y disposición final de acuerdo a las fallas o debilidades observadas. La correcta aplicación de las medidas propuestas garantizará una mejor compatibilidad de las actividades operacionales con el entorno en el cual se ejecutan.

3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.5.1 Revisión documental

Las técnicas para la obtención de la información necesaria para llevar a cabo esta investigación fueron la revisión bibliográfica y los análisis documentales obtenidos de trabajos y tesis de grado así como también documentos en línea y páginas web. Mientras que los medios materiales que se emplearon para recopilar y almacenar la información fueron hojas de resúmenes, memorias de almacenamiento portátiles y equipos de computación.

3.5.2 Entrevistas estructuradas y no estructuradas

Se utilizaron entrevistas estructuradas al personal capacitado que labora en las instalaciones del complejo, para la recolección de la información requerida durante el desarrollo de esta investigación; para ello se formuló previamente un cuestionario con una serie de preguntas idénticas y planteadas en el mismo orden a cada uno de los entrevistados. Además de ello, se realizaron también entrevistas no estructuradas las cuales estuvieron constituidas por preguntas abiertas y diálogos entre los entrevistados, permitiendo así reforzar la información obtenida.

3.5.3 Observación directa

Por otra parte, se empleó la observación directa para detectar los impactos ambientales de mayor trascendencia en el campo Rusio Viejo. Esta consistió en inspecciones de campo realizadas durante la permanencia en el complejo, con el fin de observar y conocer la realidad del mismo; esto permitió identificar las desviaciones existentes en el manejo de las sustancias, materiales y desechos peligrosos en el área de estudio.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS LLEVADOS A CABO EN EL COMPLEJO OPERACIONAL RUSIO VIEJO PARA EL MANEJO DE LAS DE LAS SUSTANCIAS, MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS

La generación de desechos peligrosos provenientes de procesos que utilizan materiales y sustancias químicas con características de peligrosidad, requieren la prevención de riesgos e impactos potenciales relacionados con su manejo en cualquier industria. Las autoridades ambientales han establecido leyes, decretos y reglamentos que determinan procedimientos para identificar, registrar y reportar los desechos peligrosos que se generan, así como reglas y especificaciones para su manejo, almacenamiento, transporte y disposición final, con el objeto de asegurar que los desechos peligrosos que se generen en las diversas actividades productivas no contaminen el ambiente, la salud de las personas ni de los seres vivos.

Para poder implantar medidas de control y minimización de la generación de desechos peligrosos, es imprescindible determinar las áreas, procesos y puntos específicos donde se generan y manejan los desechos peligrosos. A continuación se mencionan las áreas del complejo donde se lleva a cabo estas actividades operacionales:

4.1.1 Área de módulo de separación gas-crudo

La estación de flujo Rusio Viejo dispone de un (01) módulo de separación gas-crudo, en el cual se realizan los siguientes procesos: Recepción del crudo, separación y enfriamiento de crudo y gas (Figura 4.1).

Este módulo consta de un múltiple de entrada, alimentado por nueve (09) pozos productores, un (01) enfriador de crudo A-111 y un (01) sistema de drenaje cerrado V-109, al cual llegan los efluentes provenientes del drenaje aceitoso; mientras que el sistema de separación del módulo está conformado por cinco (05) separadores de producción de crudo V101, V-102, V-103, V-104 y V-105 y un (01) enfriador de gas A-110,(ver módulo de separación gas-crudo en la figura 4.1)



Figura 4.1 Módulo de separación gas-crudo

Durante la realización del proceso de producción y separación del gas-crudo son utilizadas las siguientes sustancias químicas con la finalidad de optimizar y mejorar la producción de crudo: Dispersante de asfáltenos, inhibidor de corrosión y desmulsificante; para el manejo de estas sustancias el personal de producción se encarga de llevar una muestra de crudo a la empresa química LIPESA, a fin de que esta empresa se encargue de encontrar la química óptima requerida para mejorar la producción del crudo. Posteriormente un camión de la empresa se traslada al complejo y mediante bombeo transfiere la sustancia química a su respectivo tanque de almacenamiento.

Observaciones

- El agua de procesos generada en esta área operacional es enviada por medio de drenajes a la fosa API ubicada en la planta.
- La planta posee canales perimetrales que permiten drenar el agua de lluvia directamente en la fosa API, por lo que en periodos de lluvia aumenta el riesgo de desbordamiento.
- Se pudo apreciar que los canales perimetrales presentaban obstrucción por desechos y material vegetal.
- Se observó que muchos de los avisos de seguridad y ambiente se encuentran en mal estado.
- Los tanques de almacenamiento de las sustancias químicas utilizadas en las operaciones de producción cuentan con su respectiva etiqueta de identificación del producto y riesgo.
- El personal encargado del proceso de manipulación de sustancias, materiales y desechos en cuanto a las labores de trasegado químico cumplen con las normas de seguridad establecidas, por lo que disminuye el riesgo de derrame de productos.

4.1.2 Área de deshidratación del gas

La planta deshidratadora del Complejo Rusio Viejo está constituida principalmente por la torre contactora gas/glicol C-112 y la unidad de regeneración de glicol X-116; mientras que, esta última consta de un (01) rehervidor V-165, un (01) separador trifásico V-161, un (01) filtro para glicol, un (01) intercambiador de calor glicol-gas y dos (02) bombas de glicol P167 A/B.

La sustancia química manejada en este proceso es el glicol (Trietilénglicol), el cual es traído a la planta en tambores metálicos o plásticos de doscientos (200) litros de capacidad, transportados por camionetas de la empresa (PDVSA), luego son colocados en las adyacencias del almacén de lubricantes. Cuando la unidad de deshidratación requiere glicol el tambor es llevado hasta la unidad regeneradora (la cantidad de glicol suministrada dependerá del requerimiento de la unidad), por último el glicol es trasvasado desde el tambor hacia el rehervidor por medio de una bomba de trasegado. En la figura 4.2 se puede observar algunas de las desviaciones en cuanto al almacenamiento de los tambores de glicol.



Figura 4.2 Tambores ubicados en la unidad regeneradora de glicol

Observaciones

- Esta en ejecución un proyecto que permitirá mejorar el suministro de glicol de una manera más fácil y segura, este consistirá en un tanque de almacenamiento con una capacidad de 19.453 Litros, el cual permitirá suministrar glicol al rehervidor a través de una línea de dos pulgadas; en cuanto a la parte ambiental, este proyecto permitirá la disminución de estos tambores en el área de deshidratación del gas así como el desecho de tambores usados en mal estado. (este proyecto esta ejecutado un 80%).

- El almacén de químicos actualmente se encuentra ocupado por tambores con química de subsuelo pertenecientes a la gerencia de yacimiento, ya que en planta no se hace uso del mismo, solo se dispone de los tambores con la cantidad necesaria para abastecer el rehervidor (4 tambores una vez al mes).
- Los tambores de glicol generalmente no son colocados sobre bases de madera como lo estipula su respectiva hoja MSDS.
- En el área se encuentra un tambor pintado de rojo destinado para los desechos peligrosos generados durante las operaciones de trasvase del glicol u operaciones de mantenimiento realizado al paquete de glicol, con la facilidad de facilitar su recolección y eliminación.
- Ejecución de procedimientos de manipulación y disposición de sustancias, materiales y desechos sin tomar en cuenta instrucciones y recomendaciones de las hojas MSDS de los químicos respectivos.
- El personal encargado del proceso de trasiego del glicol cumple con el equipo de seguridad establecido en las normas de seguridad industrial y laboral, lo cual disminuye el riesgo a la salud del operador.

4.1.3 Áreas de los compresores y almacén de lubricantes

El sistema de compresión está conformado por dos (02) compresores reciprocantes X-114 A/B acoplados a dos (02) motores de combustión interna, estos compresores se alimentan del gas proveniente de los separadores de media y baja presión (ver almacén de lubricantes en la figura 4.3)



Figura 4.3 Almacén de lubricantes

Para poder realizar este proceso, es necesaria la adición de aceite lubricante (Motorgas 40) a los motores y compresores a fin de garantizar el buen funcionamiento de estos equipos, este lubricante se encuentra resguardado en un almacén localizado en la planta, el cual posee condiciones básicas óptimas para mantener la seguridad operacional. El lubricante es trasladado en tambores desde el almacén de químicos hasta el área de los compresores donde se realiza el proceso de trasegado a los equipos por bombeo.

Observaciones

- En el área de almacén de lubricantes solo algunos tambores son colocados sobre bases de maderas, mientras que otros se encuentran apoyados directamente sobre el suelo.
- El almacén de lubricantes posee ventilación natural, con un sistema contraincendios ubicado en las adyacencias del almacén, para enfrentar cualquier contingencia.

- El piso del almacén es impermeable y de material no poroso, además cuentan con un drenaje que conduce hacia una fosa, lo que permite recoger o lavar cualquier vertido, sin peligro de infiltrarse en el suelo.
- El área de los compresores cuenta con un drenaje de aguas aceitosas el cual permite sanear el área en caso de fugas de aceite o derrames durante los mantenimientos.
- El personal encargado de las operaciones de mantenimiento cumplen con el equipo de seguridad establecido en las normas de seguridad industrial y laboral, disminuyendo así el riesgo de accidentes.

4.1.4 Sistema de fosas API

Son fosas asociadas a las actividades de manejo de hidrocarburos, excavadas o construidas en las zonas adyacentes a las estaciones de flujo y descarga, tubos múltiples y en plantas compresoras y patios de tanque. Se utilizan para el almacenamiento de productos generados por contingencias operacionales (agua salada, aceites, hidrocarburos, entre otros) en el proceso de producción. (ver figura 4.5)

La instalación cuenta con un sistema de fosa API diseñada para recibir toda el agua y/u otras sustancias provenientes de las áreas donde se realizan los procesos en el Complejo Rusio Viejo y canales perimetrales, conformada por cinco (05) fosas API con las siguientes características:

Fosa 1 (STORM Basin): capacidad = 430 Bls, medidas = 15,5 x 3,5 x 3,5

Fosa 2 (API Separator): capacidad = 275 Bls, medidas = 15,5 x 2,4 x 1,5

Fosa 3 (OIL Slump): capacidad = 16 Bls, medidas = 2 x 1 x 1,5

Fosa 4 (T-201): capacidad = 40 Bls, medidas = 1,76 x 2 x 2,3

Fosa 5 (T-202): capacidad = 80 BIs, medidas = 3,53 x 2 x 2,3



Figura 4.4 Fosa API

La STORM BASIN es achicada con periodicidad mediante camiones tipo vacuum y posteriormente llevada a la fosa 24.000 barriles, ubicada en el complejo Jusepín.; para así evitar la descarga de efluentes fuera de especificación físico-química al ambiente como consecuencia de la ausencia de la planta de tratamiento.

Observaciones

- Se evidencia que la fosa no está operando bajo condiciones de diseño.
- Se mantiene bajo nivel de la fosa API mediante el achique por camiones tipo vacuum.
- Se evidenció problemática asociada a la descarga de efluente fuera de norma al ambiente en la fosa API, debido a que el agua se encuentra fuera de especificaciones físico-químicas y en caso de fuertes lluvias esta podría ser descargada al ambiente.

- Averías en la bomba P-164, y daño en los filtros F-201 (desnatador) y F-202, en consecuencia se observa presencia de nata de crudo sobre la superficie del agua dentro de la fosa.
- Para el momento de la inspección se observó falta de recolección del material antiderame (material oleofílico), este material oleofílico se encontraba en mal estado en las adyacencias de la fosa API.
- En el diseño de ampliación del Complejo Operacional Rusio Viejo, está contemplado realizar una ampliación del sistema de fosas API, debido a que la capacidad de diseño actual de la fosa no está en capacidad de manejar un mayor volumen de efluentes, lo que generaría un constante riesgo de desbordamiento al ambiente.

4.1.5 Área de conexión y desconexión de vaccum

En esta área se realiza la descarga de crudo proveniente de otros pozos productores, que posteriormente son contabilizados como producción del complejo Rusio Viejo una vez que es enviado al patio de tanques ubicado en Jusepín. En la figura 4.5 y 4.6 se puede apreciar el área de conexión y desconexión de los camiones tipo vaccum



Figura 4.5 Operaciones de conexión de vaccum



Figura 4.6 Área de descarga de vaccum

Observaciones

- En el área de descarga de vaccum se localiza una tanquilla de drenaje que permite drenar el crudo en caso de que ocurra algún derrame, además toda el agua que cae en ella drena en la fosa API.
- Se sugiere supervisión operacional por parte de los operadores del área de producción en el área, a efectos de evitar posibles derrames que engrasen el asfalto y a su vez que colapse la tanquilla adyacente.
- El personal encargado de realizar las operaciones de conexión y desconexión de vaccum utiliza el adecuado equipo de protección para mantener la seguridad laboral.

4.1.6 Zona de disposición de desechos en planta

Esta es la zona o área del complejo destinada al almacenamiento temporal de los desechos generados por las diferentes actividades operacionales que allí se desarrollan. (Ver figura 4.7)



Figura 4.7 Almacén de desechos

Observaciones

- El almacén de desechos se encuentra separado de áreas productivas, oficinas y áreas de almacenamiento de materias primas, tal como lo estipula la normativa legal ambiental vigente.
- Al momento de la inspección el contenedor de desechos peligrosos se encontraba fuera del almacén destinado para el mismo, por lo que se corre el riesgo de deterioro y erosión del mismo.
- El piso del almacén es impermeable y de material no poroso, además cuentan con un drenaje que conduce hacia una fosa.
- El almacén no cuenta con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos
- La contratista Evergreen es la encargada de retirar y transportar los desechos peligrosos generados en este complejo hasta su centro de manejo de desechos ubicado en el estado Anzoátegui.

- Actualmente el complejo no cuenta con contratista que se encargue del retiro de chatarras y piezas metálicas desincorporadas (desechos metálicos), evidenciándose gran cantidad de chatarra y tambores con contenido desconocido en las adyacencias del almacén de desechos de planta.
- Para el almacenamiento de desechos domésticos se usa bolsas de polietileno, estas son colocadas en los contenedores con su respectiva tapa debidamente pintada e identificada, esto evita la proliferación de malos olores al ambiente.
- Los desechos domésticos posteriormente son recolectados y retirados por un camión de aseo que visita la planta dos veces por semana.
- El área de almacenamiento de desechos del complejo no es muy amplio, en consecuencia no permite abarcar una mayor cantidad de los mismos, generándose dispersión de los mismos en espacios abiertos.

4.2 DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE SUSTANCIAS, MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS PRODUCIDOS POR LAS DIFERENTES ACTIVIDADES OPERACIONALES EN EL COMPLEJO OPERACIONAL RUSIO VIEJO, DISTRITO FURRIAL.

Las siguientes tablas muestran un inventario que comprende todas las sustancias y materiales que son utilizados en el Complejo Rusio Viejo para poder llevar a cabo cada una de las actividades operacionales que allí se desarrollan; así como también se refleja la cantidad aproximada de desechos generados en cualquier estado, que presenten características peligrosas o no, o aquellos que estén constituidos por sustancias peligrosas y que no conserven sus propiedades físicas ni químicas originales.

Para la elaboración de estas tablas fue necesario aplicar una encuesta al personal que labora en las instalaciones del complejo, entre ellos: operadores, panelistas, custodios, personal de mantenimiento y personal que labora en la gerencia ambiental; con el propósito de recabar toda la información necesaria para realizar la valoración directa de estos desechos, además se obtuvo información adicional sobre la realización del manejo y disposición final de cada uno de ellos



Tabla 4.1 Sustancias y materiales asociados en los procesos operacionales en el Complejo Operacional Rusio Viejo

NOMBRE	PROCESO PRODUCTIVO	CANTIDAD UTILIZADA	FRECUENCIA	PROCEDENCIA	ALMACENAMIENTO	RESUMEN DE PELIGRO
Dispersante de asfáltenos	Inyección directa en los pozos y en la entrada de los separadores	84 Litros	Diario	Industria nacional	Tanque de almacenamiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inflamable. 2. Irritación local en piel, ojos y vías respiratorias. 3. Nocivo por ingestión. 4. El vapor puede dar lugar a dolores de cabeza, nauseas y mareos.
Glicol (Trietilenglicol)	Extracción de los vapores de agua contenidos en la corriente de gas	933 Litros	Mensual	Estados Unidos	Tambores metálicos en adyacencias de la planta deshidratadora	<ol style="list-style-type: none"> 1. Puede causar estimulación transitoria del sistema nervioso central seguido por depresión, vómito y falta de respiración. 2. A bajas concentraciones y por tiempo poco prolongado no causa efecto, pero en grandes cantidades puede generar irritación y malestar en ojos, piel y vías respiratorias, nauseas y diarrea.

Tabla 4.1. (Cont.)

NOMBRE	PROCESO PRODUCTIVO	CANTIDAD UTILIZADA	FRECUENCIA	PROCEDENCIA	ALMACENAMIENTO	RESUMEN DE PELIGRO
Xileno	Análisis de muestras de crudo en el laboratorio	200 Mililitros	Diario	Industria nacional	Tambores metálicos en las adyacencias del laboratorio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inflamable. 2. Irritación y resequedad de la piel, ojos y vías respiratorias. 3. Nocivo en caso de ingestión. 4. Riesgo moderado de intoxicación con vapor. 5. La inhalación de vapores puede producir alucinaciones.
Desengrasante (*)	Limpiar los equipos intervenidos producto de mantenimientos de Nivel 2 y 3 o mantenimientos correctivos	Indeterminada	Eventual	Industria nacional	Tambores ubicados en almacén de lubricantes y química desengrasante	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inflamable. 2. Puede causar irritación y enrojecimiento de la piel, ojos y tracto respiratorio. 3. En caso de ingestión puede ocasionar síntomas de depresión nerviosa.

(*) La cantidad de desengrasante utilizada varía de acuerdo al tipo de actividad a desarrollar, depende del número de intervenciones realizadas a los equipos y al tamaño de los mismos. La cantidad máxima utilizada por un mantenimiento es de 15 litros aproximadamente.

Tabla 4.1. (Cont.)

NOMBRE	PROCESO PRODUCTIVO	CANTIDAD UTILIZADA	FRECUENCIA	PROCEDENCIA	ALMACENAMIENTO	RESUMEN DE PELIGRO
Inhibidor de pH ^(*)	Controlar el pH del glicol	-----	-----	-----	-----	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corrosivo, causa quemaduras y daño permanente en el tejido ocular, boca, garganta y estomago si se ingiere o se inhala. 2. Irritación severa, nocivo si se absorbe a través de la piel. 3. Puede causar dolor de cabeza, nauseas y vómitos.
Motorgas 40 (aceite lubricante)	Lubricación del motor y compresores	3.744 Litros	45 Días	Industria nacional	Tambores ubicados en almacén de lubricantes y química desengrasante	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poco irritante al contacto con ojos y piel y vías respiratorias. 2. Puede producir vómito o diarrea si se ingiere. 3. En raras ocasiones, la exposición prolongada a los vapores puede ocasionar enfermedades pulmonares

(*) La adición de este químico como controlador del pH del paquete de glicol actualmente no se está aplicando en estas instalaciones; sin embargo, se tiene planeado implementarlo próximamente.

Tabla 4.1. (Cont.)

NOMBRE	PROCESO PRODUCTIVO	CANTIDAD UTILIZADA	FRECUENCIA	PROCEDENCIA	ALMACENAMIENTO	RESUMEN DE PELIGRO
Desmulsificante	Inyección en la entrada del múltiple de producción	30 Galones	Diario	Industria nacional	Tanque de almacenamiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inflamable. 2. Irritación o enrojecimiento local en piel, ojos y vías respiratorias. 3. Nocivo por ingestión. 4. Dolor de cabeza, náuseas y mareos si se inhala los vapores.
Diesel ^(*)	Se usa únicamente cuando el generador eléctrico diesel y/o las motobombas diesel del sistema contra incendios entran en funcionamiento.	Indeterminada	Eventual	Industria nacional	Tanques de almacenamiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inflamable. 2. Puede causar irritación del tracto respiratorio si se inhala. Nocivo. 3. El contacto puede ocasionar irritación de piel y ojos. 4. La sobreexposición puede causar depresión del sistema nervioso central

(*) La capacidad total del tanque es de 17.000 Litros

Tabla 4.1. (Cont.)

NOMBRE	PROCESO PRODUCTIVO	CANTIDAD UTILIZADA	FRECUENCIA	PROCEDENCIA	ALMACENAMIENTO	RESUMEN DE PELIGRO
Baterías (*)	Comprende el soporte en los pozos, proporcionando energía alterna a los equipos principales en caso de que falle la energía eléctrica.	2 Bancos (120 V c/u) en planta, 2 bancos (24 V c/u) en cada una de las 10 locaciones, 1 banco de 24 V en ACOGAS y 1 de 108 V en IGF	Diario	Francia	Almacén en planta	<p>Los riesgos relacionados al manejo de baterías ocurren al dañarse el armazón sellado de la tubería, exponiendo el ácido sulfúrico que ella contiene, ocasionando:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Corrosión. 2. Inflamación de la nariz, garganta y bronquios. 3. Irritación severa y quemaduras en ojos y piel. 4. En caso de ingestión ocasiona quemaduras severas en boca, garganta, esófago y estómago, daños al riñón y sistema intestinal.

(*) Cada banco está conformado por 10 unidades de batería. Los bancos ubicados en las estaciones ACOGAS e IGF a pesar de estar ubicados fuera del Complejo Rusio Viejo pertenecen a este; por lo que el reemplazo de cualquiera de ellos debe ser contabilizado como desecho de este complejo.

Tabla 4.1. (Cont.)

NOMBRE	PROCESO PRODUCTIVO	CANTIDAD UTILIZADA	FRECUENCIA	PROCEDENCIA	ALMACENAMIENTO	RESUMEN DE PELIGRO
Inhibidor de corrosión	Línea de exportación del gas	13,6 Litros	Diario	Industria nacional	Tanque de almacenamiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inflamable. 2. Irritación local en piel, ojos y vías respiratorias. 3. Puede causar sensibilización al contacto con la piel. 4. Puede causar efectos crónicos. 5. Nocivo por ingestión.
Filtros de aceites lubricantes	Filtración del aceite que permite operar los compresores de gas y motores de combustión interna	155 unidades	Mensual	Estados Unidos	Depósito contenedor de repuestos e insumos (solo lo necesario para tareas de mantenimiento, el resto se encuentra en el almacén principal de PDVSA)	No aplica

Fuente: PDVSA (2011)

Tabla 4.2 Desechos peligrosos generados en los procesos operacionales de los módulos de producción en el Complejo Operacional Rusio Viejo

DESECHO	PROCESO QUE LO GENERA	CANTIDAD	FRECUENCIA	ALMACENAMIENTO TEMPORAL	TRANSPORTE	DISPOSICIÓN FINAL
Aguas servidas (*)	Uso doméstico	Indeterminada	Diario	Fosa	Vaccum	Fosa 24.000 del Complejo Jusepín
Aguas de lluvia	Lluvia	Indeterminada	Eventual	Al ambiente (Laguna cercana)	Canales perimetrales	Al ambiente (Laguna cercana)
Aguas de procesos	Procesos operacionales	Indeterminada	Diario	Fosa API de la planta	Vaccum	Fosa 24.000 del Complejo Jusepín
Guantes, trapos, estopas, mantos impregnados en crudo, lubricantes y/o químicos	Manejo, limpieza y mantenimiento de equipos	1 Tambor	Mensual	Tambores metálicos	Vehículo a de la empresa	Incineración
Guantes de neopreno impregnados con xileno	Análisis de muestras en laboratorio	2 Pares	Semanal	Tambor plástico	Camioneta de la empresa	Incineración
Filtros de aceite	Cambio de filtro	155 Unidades	Semestral	Tambores metálicos	Vehículo de la empresa	Incineración

Tabla 4.2. (Cont.)

DESECHO	PROCESO QUE LO GENERA	CANTIDAD	FRECUENCIA	ALMACENAMIENTO TEMPORAL	TRANSPORTE	DISPOSICIÓN FINAL
Botellas de plástico	Recolección de muestras	3 Unidades	Diario	Bolsas plásticas	Vehículo de la empresa	Incineración
Lubricantes y aceites usados	Cambio de aceite y mantenimiento de equipos	3.750 Litros	Semestral	Fosa API	Vaccum	Fosa 24.000 del Complejo Jusepín
Tambores de químicos vacíos	Adición de productos y/o sustancias químicas	18 Tambores	Semestral	Zona de disposición de desechos de planta	Vehículo de la empresa	Zona de disposición de desechos de planta
Desechos domésticos	Actividades administrativas de comedor y de oficina	4 Bolsas	Diario	Bolsas plásticas	Camión recolector	Relleno sanitario
Baterías usadas	Reemplazo de baterías dañadas	1 Banco	5 Años	Galpón en el Complejo Jusepín	Vehículo de la empresa	Galpón en el Complejo Jusepín
Piezas metálicas	Mantenimiento correctivo	12 Tambores	Semestral	Zona de disposición de desechos en planta	Vehículo de la empresa	Almacenamiento de Chatarra (VPM)
Residuos de crudo	Análisis de muestras en laboratorio	3 Litros	Diario	Fosa independiente	Vaccum	Fosa 24.000 del Complejo Jusepín

Tabla 4.2. (Cont.)

DESECHO	PROCESO QUE LO GENERA	CANTIDAD	FRECUENCIA	ALMACENAMIENTO TEMPORAL	TRANSPORTE	DISPOSICIÓN FINAL
Desengrasante usado	Limpieza de equipos intervenidos	Indeterminada	Eventual	Fosa API en planta	Vaccum	Fosa 24.000 del Complejo Jusepín
Suelos contaminados	Descarga de vaccum y actividades de reparación y mantenimiento	Indeterminada	Eventual	CAREF IV	No aplica	CAREF IV

Fuente: PDVSA (2011)



4.3 DETERMINACIÓN DEL GRADO DE IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR LAS SUSTANCIAS, MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS GENERADOS EN LOS PROCESOS Y ACTIVIDADES OPERACIONALES MENCIONADOS ANTERIORMENTE.

Los impactos ambientales se describen en las siguientes tablas, en forma detallada utilizando el criterio de prognosis (conocimiento anticipado del acontecimiento de un hecho), predicción y juicio de expertos. La metodología usada es la valoración cualitativa y cuantitativa a través de matrices de valoración directa basadas en el método de Criterios Relevantes Integrados de Buroz Castillo.

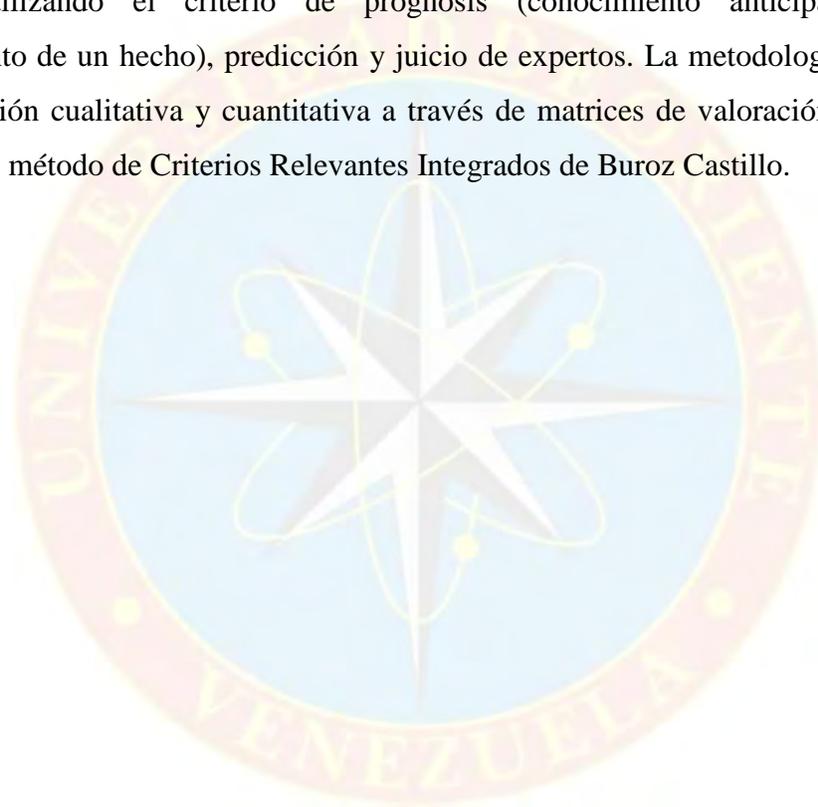


Tabla 4.3 Valor de impacto ambiental según el método Buroz Castillo

ACTIVIDAD	INDICADOR							
	EVENTO	RG	I	R	D	E	VIA	NIVEL
Operación de torre contactora	Fuga de productos	0,2x4	0,3x2	0,2x3	0,1x2	0,2x2	2,6	Bajo
	Fuga de gas	0,2x4	0,3x2	0,2x2	0,1x2	0,2x2	2,4	Bajo
	Generación de ruido	0,2x5	0,3x3	0,2x2	0,1x4	0,2x2	3,1	Bajo
	Generación de desechos	0,2x3	0,3x3	0,2x3	0,1x3	0,2x2	2,8	Bajo
	Explosión y/o incendio	0,2x3	0,3x2	0,2x4	0,1x3	0,2x1	2,5	Bajo
Operación del sistema de regeneración de glicol	Fuga de productos	0,2x4	0,3x2	0,2x3	0,1x2	0,2x2	2,6	Bajo
	Generación de emisiones atmosféricas	0,2x8	0,3x6	0,2x5	0,1x6	0,2x2	5,4	Medio
	Generación de ruido	0,2x6	0,3x4	0,2x4	0,1x6	0,2x2	4,2	Medio
	Generación de desechos	0,2x3	0,3x3	0,2x3	0,1x3	0,2x2	2,8	Bajo
	Explosión y/o incendio	0,2x3	0,3x2	0,2x4	0,1x3	0,2x2	2,7	Bajo
Operación de motocompresores y enfriadores	Fuga de productos	0,2x4	0,3x2	0,2x3	0,1x2	0,2x2	2,6	Bajo
	Fuga de gas	0,2x4	0,3x2	0,2x2	0,1x2	0,2x2	2,4	Bajo
	Generación de ruido	0,2x5	0,3x3	0,2x2	0,1x4	0,2x2	3,1	Bajo
	Generación de desechos	0,2x3	0,3x3	0,2x3	0,1x3	0,2x2	2,8	Bajo
	Explosión y/o incendio	0,2x3	03x2	0,2x4	0,1x3	0,2x2	2,7	Bajo
Operación de planta de gas combustible	Fuga de productos	0,2x4	0,3x2	0,2x3	0,1x2	0,2x1	2,4	Bajo
	Fuga de gas	0,2x4	0,3x3	0,2x2	0,1x3	0,2x3	3	Bajo
	Generación de ruido	0,2x5	0,3x3	0,2x2	0,1x4	0,2x2	3,1	Bajo
	Generación de desechos	0,2x3	0,3x3	0,2x3	0,1x3	0,2x2	2,8	Bajo
	Explosión y/o incendio	0,2x3	0,3x2	0,2x4	0,1x3	0,2x2	2,7	Bajo

Tabla 4.3 (Cont.)

ACTIVIDAD	INDICADOR							
	EVENTO	RG	I	R	D	E	VIA	NIVEL
Conexión y desconexión de vaccum	Derrame de crudo	0,2x6	0,3x6	0,2x5	0,1x3	0,2x3	4,6	Medio
	Generación de desechos	0,2x2	0,3x2	0,2x1	0,1x1	0,2x1	1,4	Muy bajo
Operación de sistema de venteo y mechorrio	Generación de emisiones atmosféricas	0,2x8	0,3x6	0,2x8	0,1x8	0,2x5	6,8	Alto
	Generación de ruido	0,2x5	0,3x3	0,2x3	0,1x3	0,2x2	3,2	Bajo
	Generación de desechos	0,2x3	0,3x3	0,2x3	0,1x3	0,2x2	2,8	Bajo
Operación en líneas de producción en la planta	Escape masivo de gas	0,2x2	0,3x2	0,2x4	0,1x2	0,2x2	2,4	Bajo
	Derrame de crudo	0,2x2	0,3x2	0,2x4	0,1x2	0,2x2	2,4	Bajo
	Generación de ruido o vibración	0,2x4	0,3x2	0,2x4	0,1x5	0,2x2	3,1	Bajo
	Generación de desechos	0,2x2	0,3x3	0,2x2	0,1x3	0,2x2	2,4	Bajo
	Explosión y/o incendio	0,2x3	0,3x2	0,2x2	0,1x3	0,2x2	2,3	Bajo
Fosa API	Derrame de productos	0,2x5	0,3x2	0,2x4	0,1x3	0,2x2	3,1	Bajo
	Generación de emisiones atmosféricas	0,2x7	0,3x6	0,2x4	0,1x7	0,2x2	5,1	Medio
Suministro de aceite, diesel, glicol, metanol y refrigerantes	Fuga de productos	0,2x7	0,3x5	0,2x5	0,1x4	0,2x2	4,7	Medio
	Generación de emisiones atmosféricas	0,2x3	0,3x2	0,2x3	0,1x2	0,2x1	2,2	Bajo
	Generación de desechos	0,2x7	0,3x5	0,2x5	0,1x4	0,2x2	4,7	Medio
Limpieza e inspección interna de los separadores	Fuga de productos	0,2x4	0,3x2	0,2x2	0,1x3	0,2x1	2,3	Bajo
	Generación de desechos	0,2x7	0,3x6	0,2x3	0,1x3	0,2x2	4,5	Medio
	Generación de efluentes líquidos	0,2x8	0,3x7	0,2x5	0,1x6	0,2x2	5,4	Medio

Tabla 4.3 (Cont.)

ACTIVIDAD	INDICADOR							
	EVENTO	RG	I	R	D	E	VIA	NIVEL
Reparación y/o reemplazo de recipientes e internos de los separadores	Fuga de productos	0,2x7	0,3x5	0,2x5	0,1x4	0,2x2	4,7	Medio
	Escape masivo de gas	0,2x4	0,3x2	0,2x3	0,1x2	0,2x3	2,5	Bajo
	Generación de ruido	0,2x3	0,3x3	0,2x2	0,1x2	0,2x1	2,3	Bajo
	Generación de desechos	0,2x7	0,3x6	0,2x5	0,1x3	0,2x2	4,9	Medio
	Explosión y/o incendio	0,2x3	0,3x2	0,2x2	0,1x2	0,2x2	2,2	Bajo
Aplicación de pintura a los separadores	Generación de emisiones atmosféricas	0,2x3	0,3x2	0,2x2	0,1x1	0,2x1	1,9	Bajo
	Generación de desechos	0,2x4	0,3x2	0,2x2	0,1x3	0,2x2	2,5	Bajo
Limpieza e inspección interna de la torre contactora	Fuga de productos	0,2x7	0,3x5	0,2x5	0,1x4	0,2x2	4,7	Medio
	Generación de desechos	0,2x7	0,3x6	0,2x3	0,1x3	0,2x2	4,5	Medio
	Generación de efluentes líquidos	0,2x8	0,3x7	0,2x5	0,1x3	0,2x6	5,4	Medio
Reparación y/o reemplazo de la torre contactora	Fuga de productos	0,2x7	0,3x5	0,2x5	0,1x4	0,2x2	4,7	Medio
	Escape masivo de gas	0,2x4	0,3x2	0,2x3	0,1x2	0,2x3	2,5	Bajo
	Generación de ruido	0,2x3	0,3x3	0,2x2	0,1x2	0,2x2	2,5	Bajo
	Generación de desechos	0,2x7	0,3x3	0,2x5	0,1x3	0,2x2	4,9	Medio
	Explosión y/o incendio	0,2x3	0,3x2	0,2x2	0,1x2	0,2x2	2,2	Bajo
Aplicación de pintura a la torre contactora	Generación de emisiones atmosféricas	0,2x3	0,3x2	0,2x2	0,1x1	0,2x1	1,9	Bajo
	Generación de desechos	0,2x4	0,3x2	0,2x2	0,1x3	0,2x2	2,5	Bajo

Tabla 4.3 (Cont.)

ACTIVIDAD	INDICADOR							
	EVENTO	RG	I	R	D	E	VIA	NIVEL
Instalación de grapas en las líneas de proceso	Generación de desechos	0,2x5	0,3x3	0,2x2	0,1x2	0,2x1	2,7	Bajo
Aplicación de pintura a las líneas de proceso	Generación de emisiones atmosféricas	0,2x3	0,3x2	0,2x2	0,1x1	0,2x1	1,9	Bajo
	Generación de desechos	0,2x4	0,3x2	0,2x2	0,1x3	0,2x2	2,5	Bajo
Reparación y/o reemplazo de repuestos y accesorios de la unidad compresora	Fuga de productos	0,2x7	0,3x5	0,2x5	0,1x4	0,2x2	4,7	Medio
	Escape masivo de gas	0,2x4	0,3x2	0,2x3	0,1x2	0,2x3	2,8	Bajo
	Generación de ruido	0,2x6	0,3x3	0,2x2	0,1x2	0,2x2	3,1	Bajo
	Generación de desechos	0,2x7	0,3x6	0,2x5	0,1x3	0,2x2	4,9	Medio
	Generación de efluentes líquidos	0,2x8	0,3x7	0,2x5	0,1x3	0,2x2	5,4	Medio
	Explosión y/o incendio	0,2x3	0,3x2	0,2x2	0,1x2	0,2x2	2,2	Bajo
Aplicación de pintura a la unidad compresora	Generación de emisiones atmosféricas	0,2x3	0,3x2	0,2x2	0,1x1	0,2x1	1,9	Bajo
	Generación de desechos	0,2x4	0,3x2	0,2x2	0,1x3	0,2x2	2,5	Bajo
Reparación y/o reemplazo de repuestos y accesorios de los motores eléctricos	Fuga de productos	0,2x7	0,3x5	0,2x5	0,1x4	0,2x2	4,7	Medio
	Generación de emisiones atmosféricas	0,2x4	0,3x2	0,2x3	0,1x2	0,2x3	2,8	Bajo
	Generación de ruido	0,2x6	0,3x3	0,2x2	0,1x2	0,2x2	3,1	Bajo
	Generación de desechos	0,2x7	0,3x6	0,2x5	0,1x3	0,2x2	4,9	Medio
	Generación de efluentes líquidos	0,2x8	0,3x7	0,2x5	0,1x3	0,2x2	5,4	Medio
	Explosión y/o incendio	0,2x3	0,3x2	0,2x2	0,1x2	0,2x2	2,2	Bajo

Tabla 4.3 (Cont.)

ACTIVIDAD	INDICADOR							
	EVENTO	RG	I	R	D	E	VIA	NIVEL
Aplicación de pintura de los motores eléctricos	Generación de emisiones atmosféricas	0,2x3	0,3x2	0,2x2	0,1x1	0,2x1	1,9	Bajo
	Generación de desechos	0,2x4	0,3x2	0,2x2	0,1x3	0,2x2	2,5	Bajo
Verificación y calibración de instrumentos	Generación de ruido	0,2x2	0,3x1	0,2x2	0,1x1	0,2x1	1,4	Bajo
	Generación de desechos	0,2x4	0,3x3	0,2x2	0,1x2	0,2x2	2,7	Bajo
Actividades de limpieza y trabajos de oficina	Generación de desechos	0,2x6	0,3x5	0,2x2	0,1x2	0,2x1	3,5	Bajo
Reparación y/o reemplazo de repuestos y accesorios de los motores a combustión	Fuga de productos	0,2x7	0,3x5	0,2x5	0,1x4	0,2x2	4,7	Medio
	Generación de emisiones atmosféricas	0,2x4	0,3x2	0,2x3	0,1x2	0,2x3	2,8	Bajo
	Generación de ruido	0,2x6	0,3x3	0,2x2	0,1x2	0,2x2	3,1	Bajo
	Generación de desechos	0,2x7	0,3x6	0,2x5	0,1x3	0,2x2	4,9	Medio
	Generación de efluentes líquidos	0,2x8	0,3x7	0,2x5	0,1x3	0,2x2	5,4	Medio
	Explosión y/o incendio	0,2x3	0,3x2	0,2x2	0,1x2	0,2x2	2,2	Bajo
Aplicación de pintura a los motores a combustión	Generación de emisiones atmosféricas	0,2x3	0,3x2	0,2x2	0,1x1	0,2x1	1,9	Bajo
	Generación de desechos	0,2x4	0,3x2	0,2x2	0,1x3	0,2x2	2,5	Bajo

Fuente: PDVSA (2011)

Los indicadores de impacto ambiental evaluados muestran, según la tabla 4.3, que los mismos son de baja significación y/o repercusión para el ambiente. El valor VIA obtenido a través de la matriz de valoración Buroz Castillo aplicada a cada una de las actividades operacionales desarrolladas en el Complejo Operacional Rusio Viejo arrojó como resultado un valor total de criticidad BAJO (3,25 en la escala de Buroz en promedio), debido a que los desechos generados los manejados .

El impacto generado por la actividad de mantenimiento general es mayor que el generado en las operaciones de producción (3,35 y 3,07 respectivamente), esto se debe a que durante estas operaciones se produce suelo contaminado con crudo, productos químicos y/o aceites lubricantes; y la cantidad de desechos generadas también es mayor, trapos y estopas contaminados; aceites usados; baterías usadas; filtros y correas usados, desincorporación de piezas, entre otros.

A pesar de aplicar correctamente el marco legal ambiental vigente, durante la evaluación, ciertas actividades arrojaron un nivel de impacto MEDIO, debido a que existen áreas donde se nota la ausencia de procedimientos adaptados a dicha normativa, especialmente en el manejo y disposición final de desechos y efluentes generados, además de la contaminación del suelo en el área de vaccum, ocasionada por los derrames de crudo que se presentan durante las actividades de descarga por falta de supervisión del personal de producción de planta.

Cabe destacar, que la empresa incumple con el decreto 638, ya que hace aproximadamente 2 años que no se realiza la evaluación de la cantidad de emisiones contaminantes al aire, a fin de verificar que los mismos se encuentren dentro del límite permisible.

4.4 PROPOSICIÓN DE MEDIDAS QUE PERMITAN OPTIMIZAR Y MEJORAR LOS MÉTODOS ACTUALES DE MANEJO DE LAS SUSTANCIAS, MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS GENERADOS EN LAS ACTIVIDADES OPERACIONALES DEL CAMPO RUSIO VIEJO.

- Realizar mantenimiento continuo a los canales perimetrales de las áreas operacionales.
- Ampliar el área de almacenamiento de desechos, de tal manera que permita abarcar una mayor cantidad de estos elementos y con ello se evita la dispersión en espacios abiertos y el peligro constante de que caigan en cuerpos de agua cercanos causando riesgos de contaminación ambiental.
- Mejorar la organización en el almacenamiento de sustancias y materiales peligrosos, y con ello se evita disponer de los mismos en zonas no debidamente autorizadas y acondicionadas.
- Demarcar y señalizar las áreas de almacenamiento de sustancias, materiales y desechos, así como restringir el acceso de personas sin los instrumentos de seguridad personal adecuado. Indicar con los símbolos correspondientes el peligro que presentan dichos desechos.
- Evitar mantener destapados los tambores metálicos dispuestos en las áreas operativas hasta su traslado hacia el patio de la empresa manejadora de desechos encargada de su disposición final, para evitar su arrastre por el viento o lavado con la lluvia.
- Transportar los residuos y desechos sólidos peligrosos o no, en vehículos y recipientes adecuados a fin de evitar el riesgo de esparcimiento y derrame de los mismos. Las unidades de transporte deberán cumplir con lo establecido en el Art 20 del Decreto N° 2.635.

- Realizar el transporte de desechos metálicos fuera de la industria, utilizando los vehículos de la empresa, los mismos deben estar adecuados para el tipo de material a transportar y cumplir con las medidas de seguridad, vigilando que no se produzcan fugas, derrames, pérdidas ni incidentes o accidentes que puedan liberar la carga, contaminar el ambiente y causar daños a la salud.
- Los desechos deben ser retirados con una frecuencia que no exceda con el límite de descomposición y la emisión de malos olores, manteniendo las condiciones de limpieza e higiene adecuadas en los alrededores de los contenedores.
- Aumentar la supervisión operacional en el área de descargas de vacuum, para evitar posibles derrames que engrasen el asfalto y a su vez que colapse la tanquilla adyacente.
- Realizar mantenimientos a la fosa API a fin de evitar las emisiones por la presencia de nata de crudo y emanaciones de malos olores, así como las posibles descargas de efluentes fuera de norma al ambiente.
- Se debe reforzar la concienciación ambiental del personal que labora dentro de la estación con charlas ambientales, para la adecuada disposición temporal de los guantes impregnados con aceites, y cumplir con la clasificación de los desechos según su peligrosidad en la instalación.
- Formar a través de talleres y/o cursos al personal encargado del proceso de manipulación de sustancias, materiales y desechos en cuanto a las labores de trasegado químico, a fin de evitar incumplir las normas de seguridad y leyes vigentes, motivado a su desconocimiento.
- La empresa debe diseñar estrategias de promoción ambiental dirigidas a sensibilizar al personal que allí labora.

- Incentivar a los trabajadores a implementar buenas prácticas para reducir la generación de los desechos, reduciendo los costos asociados con el manejo de los desechos y la protección al ambiente.
- Monitorear sistemáticamente el plan de manejo de desechos establecido por la gerencia ambiental para asegurar su cumplimiento.



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El personal encargado del proceso de manipulación de sustancias, materiales y desechos cumplen con los equipos de seguridad establecidos.
- Ejecución de procedimientos de manipulación y disposición de sustancias, materiales y desechos sin tomar en cuenta instrucciones y recomendaciones de las hojas MSDS de los químicos respectivos.
- Se evidencia que la fosa no está operando bajo condiciones de diseño, por lo que se mantiene bajo nivel de la fosa API mediante el achique con camiones tipo vaccum.
- El almacén de desechos se encuentra separado de áreas productivas, oficinas y áreas de almacenamiento de materias primas, tal como lo estipula la normativa legal ambiental vigente.
- No existe adecuado proceso de transporte de sustancias, materiales y desechos, generándose una gran acumulación de desechos en el almacén destinado para la disposición temporal.
- La contratista Evergreen es la encargada de retirar y transportar los desechos peligrosos generados en este complejo.
- Actualmente el complejo no cuenta con contratista que se encargue del retiro de chatarras y piezas metálicas desincorporadas (desechos metálicos), evidenciándose gran cantidad de chatarra y tambores con contenido desconocido en las adyacencias del almacén de desechos de planta.

- El valor VIA obtenido a través de la matriz de valoración Buroz Castillo aplicada a cada una de las actividades operacionales desarrolladas en el complejo Rusio Viejo arrojó como resultado un valor total de criticidad BAJO (3,25 en la escala de Buroz en promedio).
- El impacto generado por la actividad de mantenimiento general es mayor que el generado en las operaciones de producción (3,35 y 3,07 respectivamente).



5.2 RECOMENDACIONES

- PDVSA, como generadora de los residuos, desechos y aguas servidas debe asegurarse que se efectúe el transporte de los mismos a los centros de manejo de desechos correspondientes.
- Se sugiere supervisión operacional por parte de los operadores de producción en el área de descarga de vacuum, a efectos de evitar posibles derrames que engrasen el asfalto y a su vez que colapse la tanquilla adyacente.
- Crear un proyecto de ampliación del almacén de desechos en planta, a fin de que estos no estén dispersos por los alrededores del mismo.
- Diseñar un sistema de válvulas para los drenajes de agua de lluvia, de tal manera que se permita desviar el agua de lluvia hacia el ambiente y no hacia la fosa receptora, evitando así posibles desbordamientos.
- Hacer más frecuentes las labores de mantenimiento y de drenajes y canales de aguas para lluvia.
- Aumentar la frecuencia de mantenimiento de las fosas, pues se evidencia que el agua se encuentra fuera de especificaciones físico-químicas, representando un riesgo de impacto ambiental en caso de desbordamiento.
- Se deben dictar charlas de protección ambiental a todos los trabajadores que laboran en el complejo, a fin de concienciar a los mismos y minimizar así los riesgos de generar impactos ambientales.
- Se debe concienciar al personal que manipula las sustancias peligrosas que deben respetar las instrucciones y recomendaciones de las respectivas hojas MSDS de los productos químicos para evitar los riesgos biológicos.

- Evitar colocar los contenedores de las sustancias químicas directamente en el suelo, debido a que esto genera deterioro de los mismos lo cual aumenta posibilidades de derrames.
- Los fluidos de operación, tales como aceites gastados provenientes de cambios de lubricantes de motores, aceites de transmisión, aparatos de bombeo, circuitos hidráulicos, bombas y otros equipos, deberán ser colectados evitando su contacto con el suelo. Los contenedores mencionados deberán estar en perfectas condiciones para evitar pérdidas y posibles afectaciones al ambiente.
- Por parte del M.P.P.A, realizar inspecciones no planificadas al complejo, con el fin de verificar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.
- Por parte de la empresa, realizar periódicamente auditorías ambientales internas, para garantizar que las medidas propuestas se cumplan de acuerdo a la normativa ambiental vigente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMANO, ANA, (2004). Materiales peligrosos. [Documento en línea] Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos17/materiales-peligrosos/materiales-peligrosos.shtml>

ARIAS, F. (2006). “El Proyecto de Investigación”. 5^{ta} Edición. Editorial Episteme.
Caracas – Venezuela.

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. Gaceta Oficial N°
36.860. (30/12/1999).

DECRETO N° 638. Normas sobre la calidad del aire y control de la contaminación
atmosférica, Gaceta Oficial de la Republica de Venezuela, N° 4.899.
(23/04/1995).

DECRETO N° 883. Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los
Cuerpos de Aguas y Vertidos o Efluentes Líquidos, Gaceta Oficial de la
Republica de Venezuela, N° 5.021. (11/10/1995).

DECRETO N° 1.257. Normas para la evaluación ambiental de actividades susceptibles
de degradar el ambiente. Gaceta Oficial de la República de Venezuela, N°
35.946. (13/03/1996).

DECRETO N° 2.635. Normas para el control de la recuperación de materiales
peligrosos y el manejo de los desechos peligrosos. Gaceta Oficial de la
República de Venezuela, N° 5.245. (03/08/1998).

HERNÁNDEZ, ISMAEL. (2004). “Metodología para la evaluación de impactos ambientales”. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela.

KALIPEDIA (2008). Evaluación del Impacto Ambiental. [Página Web en línea] Disponible en: http://ve.kalipedia.com/ecologia/tema/ecologia-medioambiente/evaluacion-impacto-ambiental.html?x=20070418klpcnaecl_143.Kes

LEY DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS. Gaceta Oficial de la República de Venezuela, N° 38.068, (18/11/2004).

LEY ORGÁNICA DEL AMBIENTE. Gaceta Oficial de la República de Venezuela, N° 5.883, (22/12/2006).

LEY PENAL DEL AMBIENTE. Gaceta Oficial de la Republica de Venezuela N° 4.358, (03/01/1992).

LEY SOBRE SUSTANCIAS, MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS. Gaceta Oficial de la República de Venezuela, N° 5.554, (13/11/2001).

LÓPEZ, JUAN. (2011). “Evaluación del posible impacto ambiental de las sustancias, materiales y desechos petroleros generados en las instalaciones de la planta compresora QE-2, municipio punceres, estado Monagas”, Tesis de Grado. Universidad de Oriente. Núcleo Monagas – Venezuela.

MANRIQUE, J y NORIEGA, K. (2008). “Evaluación del Impacto Ambiental de la Actividad Petrolera en el Campo El Furrial del estado Monagas”. Tesis de Grado. Universidad de Oriente. Núcleo Monagas – Venezuela.

MARNR. (1998). Guía de contenidos de un estudio de evaluación de impacto ambiental. Dirección General de Calidad Ambiental. Caracas, Venezuela.

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (2012). “Guía de impacto ambiental”. [Página Web en línea] Disponible en: <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/guias/gelaboestuimpacambi.pdf>

MORENO, ERIKA (2009) “Evaluación del Impacto Sobre el Medio Ambiente que Generan las Empresas de Perforación y Explotación Petrolera con Relación a la Aplicabilidad Práctica de la Auditoría Ambiental” Tesis de Grado. Universidad de Oriente. Núcleo Monagas – Venezuela.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA. (1995). “Metodología de Análisis Ambiental”. [Documento en línea] Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/V9727S/v9727s0a.htm#TopOfPage>

PDVSA. (2006). Hoja de Seguridad de Productos Químicos, MSDS planta.

PDVSA. (2006). La Seguridad Industrial, el Ambiente y la Higiene Ocupacional en la Industria.

PDVSA. (2006). Procesos Rusio Viejo.

PDVSA. (2008). Manual de Procedimientos Operacionales, Rusio Viejo.

PDVSA. (2010). Adiestramiento Rusio Viejo.

PDVSA. (2010). Complejo Operacional Rusio Viejo, Supervisión Ambiental.

PDVSA. (2010). Plan de manejo de desechos Rusio Viejo.

SURATEP (2005) Clasificación de productos químicos según la norma NFPA 704

[Pagina web] disponible en: <http://www.arsura.com/cistema/articulos/142/>

TAMAYO Y TAMAYO, M. (1999). “Serie: Aprender a. Santa Fe de Bogotá, D.C.

[Documento en línea] Disponible en:

<http://edutecnologiautem.files.wordpress.com/2010/04/aprender-a-investigar.pdf>

WIKIPEDIA (2011). NFPA [Pagina web] Disponible en:

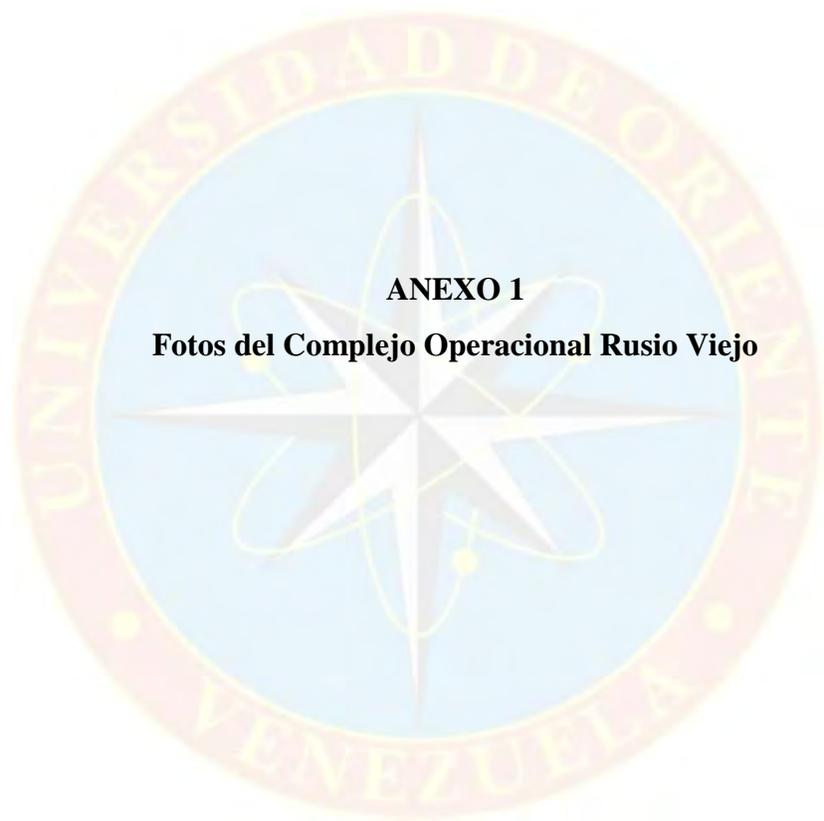
http://es.wikipedia.org/wiki/NFPA_704

WIKIPEDIA (2012). Número ONU [Pagina web] Disponible en:

http://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_ONU



ANEXOS



ANEXO 1

Fotos del Complejo Operacional Rusio Viejo



Figura 1 Descarga del contenedor de desechos peligrosos (Evergreen).



Figura 2 Ubicación de tambores de desechos domésticos y contaminados en las adyacencias del área operacional.



Figura 3 Recolección de desechos.



Figura 4 Chatarra en las adyacencias del almacén de desechos.



Figura 5 Agua de la Fosa API.



Figura 6 Almacén de químicos



Figura 7 Drenaje al ambiente de la fosa API



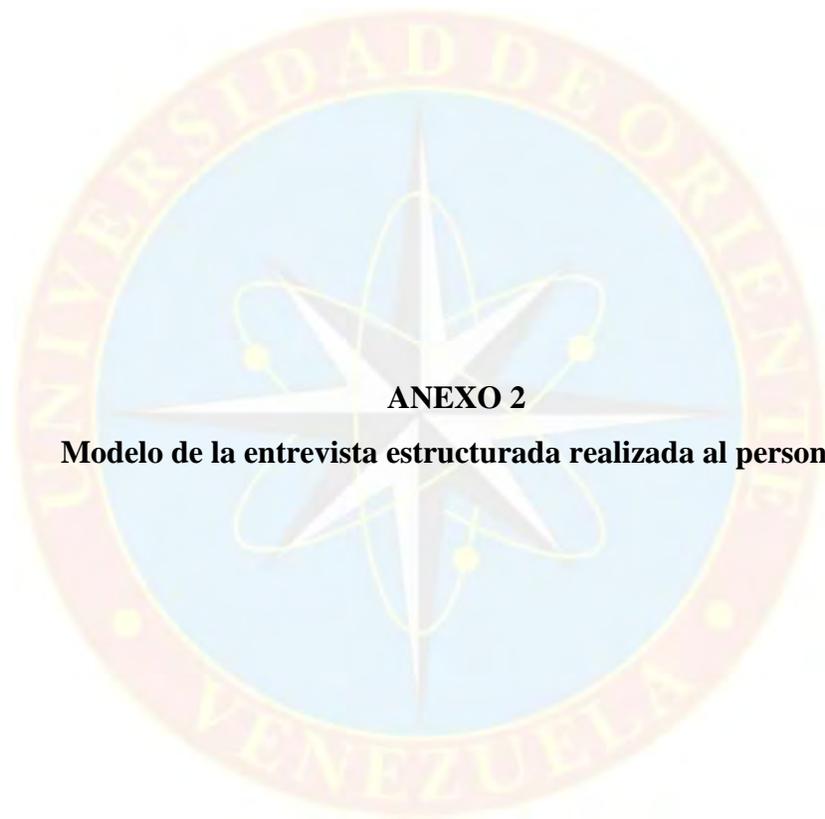
Figura 8 Canales perimetrales



Figura 9 Tanques de almacenamiento debidamente identificados



Figura 10 Avisos de seguridad en mal estado



ANEXO 2

Modelo de la entrevista estructurada realizada al personal

ENCUESTA INFORMACIÓN SOBRE EXISTENCIA DE SUSTANCIAS, MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS EN LA REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

El desarrollo tecnológico, hoy nos enfrenta al uso y manipulación de sustancias químicas y materiales peligrosos, los cuales se definen como: elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezcla de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, y la salud, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológico-infecciosas.

En el caso de los residuos peligrosos, se generan en la fase final del ciclo de vida de los materiales peligrosos, cuando dejan de ser usados, y quedan almacenados a la espera de su disposición final o eliminación. Es decir, se generan al desechar productos de consumo que contienen materiales peligrosos, al eliminar envases contaminados; desperdiciar materiales peligrosos que se usan como insumos de procesos productivos (industriales, comerciales o de servicios) o al generar subproductos o desechos peligrosos no deseados en esos procesos.

Objetivos de la Encuesta:

La encuesta persigue en primera instancia recabar información básica que pueda conocer y manejar las Direcciones Estadales Ambientales en cuanto a sustancias, materiales y desechos peligrosos, a fin de iniciar el levantamiento de información dentro del marco de las líneas de acción de la Dirección General de Calidad Ambiental

ENCUESTA			
Nombre de la Empresa: Complejo Operacional Rusio Viejo – PDVSA (CORV)			
Fecha: 2011			
Nombre del Responsable: Mario López			
Dirección: Sector Rusio Viejo, a 3 Km de la localidad de Jusepín			
Nº DE RASDA: No tiene			
Año de Inicio: 1996			
Teléfonos: 0416-6913756		Correo electrónico: Lopezmqx@pdvsa.com	
Actividad de la Empresa: Proceso de separación y tratamiento de crudo y gas			
Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos			
Preguntas Sustancias			
1. ¿Utiliza Sustancias peligrosas en su proceso productivo?		Si (X)	No
IMPORTADAS/PROCEDENCIA	CANTIDAD	ESTADO FÍSICO	ALMACENAMIENTO
GLICOL (TRIETILENGLICOL) Estados Unidos Proveedor: ALDRICH (T5.945-5)	933 L/mes	Líquido	Tambores metálicos
COMPRA NACIONAL/PROVEEDOR	CANTIDAD	ESTADO FÍSICO	ALMACENAMIENTO
DISPERSANTE DE ASFÁLTENOS proveedor: LIPESA L-460	84 L/Día	Líquido	Tanque de almacenamiento
INHIBIDOR DE CORROSIÓN proveedor: LIPESA L-509	13,6 L/Día	Líquido	Tambores metálicos
DESMULSIFICANTE proveedor: LIPESA L-1112	30 Gal/Día	Líquido	Tanque de almacenamiento
ACEITE MOTORGAS 40 proveedor: DELTAVEN S.A	3.744 Litros cada 45 días	Líquido	Tambores metálicos

DESENGRASANTE Proveedor: INDUSTRIAS MONA	Indeterminada	Líquido	Tambores metálicos
DIESEL Proveedor: CORPOVEN	Indeterminada	Líquido	Tanque de almacenamiento
PREGUNTAS MATERIALES			
1. ¿Utiliza Materiales Peligrosos en su proceso productivo?			Si (X) No
En caso afirmativo, indique cual o cuales materiales: Filtros de aceites lubricantes, baterías.			
Estado físico Sólido: (X) Líquido: Gaseoso:	Cantidad Utilizada: 155 unidades de filtro de aceite lubricante mensual, 6 bancos de baterías.		
Tipo de almacenamiento: Área de almacenamiento techada y señalizada.			
PREGUNTAS DESECHOS PELIGROSOS			
1. ¿En qué fase del proceso se generan los desechos peligrosos e indique los tipos? Actividades operacionales llevadas a cabo en el CORV			
Estado físico Sólido : (X) Líquido (X) Gaseoso	Cantidad Utilizada 1 tambor de guantes, trapos, estopas, mantos impregnados en crudo, lubricantes y/o químicos mensual, 2 pares de guantes de neopreno impregnado con xileno semanal, 155 unidades de filtros de aceite semestral, 3 unidades de botellas plásticas impregnadas de hidrocarburo diario, 3.750 litros de lubricante y aceites usados semestral, 18 tambores de químicos vacíos semestral, 4 bolsas de desechos domésticos diario, 1 banco de baterías usadas cada 5 años, 12 tambores de piezas metálicas desincorporadas semestral, desengrasante, suelos contaminados, aguas servidas y aguas de procesos en cantidad indeterminada.		
Tipo de almacenamiento: Zona de disposición de desechos en planta para los desechos sólidos y fosa API para los efluentes.			
2. ¿Los desechos peligrosos son dispuestos o eliminados?			Si: (X) No

En caso afirmativo, indique cual o cuales son dispuestos o eliminados e indique la empresa manejadora que prestara el servicio:

La basura doméstica es transportada hacia el relleno sanitario de potrerito, la chatarra es dispuesta en la zona de disposición de desechos en planta acondicionada para tal fin, los desechos peligrosos son retirados y transportados por la empresa manejadora Evergreen hasta su centro de manejo ubicado en el Edo. Anzoátegui, los efluentes enviados a la fosa API son achicados periódicamente mediante camiones tipo vaccum y llevados hasta la fosa 24.000 barriles en el complejo Jusepín.

En caso negativo indique el destino que se le da a sus desechos

3. ¿Cuáles son los planes para la disposición final o eliminación?

ENCUESTA DE INFORMACIÓN GENERAL DE SUSTANCIAS, MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS EN LA REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

DIRECCION ESTATAL AMBIENTAL	FUNCIONARIO CONTACTO
Fecha:	Teléfonos: Correo Electrónico:

Objetivos de la Encuesta:

La encuesta persigue recopilar en primera instancia la información básica que pueda disponer y conocer las Direcciones Estadales Ambientales (DEAs) del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPA) en relación a las sustancias,

materiales y desechos peligrosos a fin de iniciar el inventario nacional dentro del marco de las líneas de acción de la Dirección General de Calidad Ambiental, que está ejecutando esta Dirección General.

Definiciones:

- **Almacenamiento de desechos peligrosos:** Deposito temporal de desechos peligrosos bajo condiciones controladas y ambientalmente seguras, sin que se contemple ninguna forma de tratamiento ni transformación inducida.
- **Sustancias:** Cualquier elemento o compuesto químico en estado físico sólido, líquido o gaseoso que presenta características propias.
- **Sustancia Peligrosa:** Sustancia líquida, sólida o gaseosa que presenta características explosivas, inflamables, reactivas, corrosivas, combustibles, reactivas, biológicas perjudiciales, en cantidades o concentraciones tales que representa un riesgo para la salud y el ambiente.
- **Material Peligroso:** Sustancia o mezcla de sustancias que por sus características físicas, químicas o biológicas es capaz de producir daños a la salud, a la propiedad o al ambiente. Incluye los materiales peligrosos recuperables. Para los fines de la presente Ley, los materiales peligrosos estarán clasificados de acuerdo a lo especificado en la reglamentación técnica vigente y en los convenios y en los tratados internacionales ratificados por la República.
- **Desecho:** material, sustancia, solución, mezcla u objeto para el que no se prevé un destino inmediato y debe ser eliminado o dispuesto en forma permanente.
- **Desecho Peligroso:** Material simple o compuesto, en estado sólido, líquido o gaseoso que presenta propiedades peligrosas o que están constituido por sustancias peligrosas, que conservan o no sus propiedades físicas químicas o biológicas y para el cual no se encuentra ningún uso, por lo que debe implementarse un método de deposición final. El término incluye los recipientes que lo contienen o los hubieren contenido.
- **Disposición Final de Desechos Peligrosos:** operación de deposición permanente que permite mantener minimizadas las posibilidades de migración de los componentes de un desecho peligroso al ambiente, de conformidad con la reglamentación técnica que rige la materia.
- **Eliminación de Desechos Peligrosos:** Proceso de transformación de los desechos peligrosos, previo a la disposición final, cuyo objetivo no sea el aprovechamiento de algunos de sus componentes ni de su contenido energético, ni conduzca a la recuperación de los componentes resultantes.

INSTRUCTIVO DE LLENADO

La encuesta deberá ser completada por el o los representantes de la Dirección Ambiental, a quienes se les solicito la colaboración para recopilar, de forma consensuada, la información sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos. Es importante que dicha información sea detallada, ya que de esto dependerá la validez de la encuesta.

En caso de que se disponga de mayor información y el espacio disponible no en el formulario sea insuficiente, favor sírvase de anexar una impresión adicional a la página correspondiente. Se agradece enviar los formularios por vía oficial a la Dirección General de Calidad Ambiental con atención a la Dirección de Manejo de Residuos y Desechos Peligrosos y en la medida de las posibilidades (preferiblemente) por vía digital a las siguientes direcciones de correo electrónico: aarenas@minamb.gob.ve, sfigueroa@minamb.gob.ve, ebotino@minamb.gob.ve, tsoto@minamb.gob.ve, idesantiago@minamb.gob.ve, lamontoya@minab.gob.ve, o a través de los números 0212-4081125/1126/1128 o fax: 0212-4081118.

Es importante realizar la lectura de las definiciones, así como el instructivo antes de comenzar con el llenado de la encuesta, esto con el fin de evitar pérdidas de tiempo a los funcionarios al ingresar información no válida, además de precisar las respuestas desarrolladas en cada punto.

I. IDENTIFICACION DE ACTIVIDADES Y EXISTENCIAS DE EMPRESAS, ORGANISMOS RELACIONADOS CON SUSTANCIAS, MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS

La información solicitada a continuación requiere del conocimiento actual y/o histórico de las Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos.

1. **NOMBRE DE LA EMPRESA:** Escribir correctamente el nombre de la empresa sin enmienda.
2. **FECHA:** Colocar día, fecha y año cuando se realiza la encuesta.
3. **NOMBRE DEL RESPONSABLE:** Señalar el nombre completo de la persona relacionada estrechamente con la empresa.

TIPO DE ACTIVIDAD

- a. Aplicación Comercial: A que actividad se dedica la empresa.
- b. Comercialización: Cuál o cuáles son los productos de venta.
- c. Importación: Si se dedica o ha dedicado a la compra de sustancias.

4. **NOMBRE DE LA(S) SUSTANCIAS:** Especificar el o los nombres de las sustancias.
5. **UBICACIÓN DE LA ACTIVIDAD:** Es importante que la ubicación sea lo más detallada posible, especificando el estado, municipio, parroquia y dirección exacta del lugar donde se lleva a cabo la actividad.
6. **DIRECCION:** Lugar geográfico, municipio y estado donde está ubicada la empresa.
7. **NUMERO DE RASDA:** Colocar número de registro como empresa susceptible de degradar el ambiente.
8. **AÑO DE INICIO:** Indicar el año que inicio su actividad la empresa.
9. **TELEFONO:** Indicar teléfono(s) de la empresa.
10. **CORREO ELECTRONICO:** Indicar el correo de la empresa (e-mail).

Proveniencia de la Información: **Indicar en las opciones mostradas cual es la proveniencia de la información. De no ser ninguna de las señaladas, favor especificar el origen.**

11. **PREGUNTA SUSTANCIA:** Colocar lo referente a sustancia(s).
12. **IMPORTADAS:** Colocar el nombre químico de la sustancia(s).
13. **CANTIDAD:** Indicar la cantidad en unidades de masa (Kg).
14. **ESTADO FISICO:** Colocar el estado de cada una de la(s) sustancia(s). Solido, Líquido y Gaseoso.
15. **ALMACENAMIENTO:** Indicar el tipo de almacenamiento utilizado para la(s) Sustancia(s). Ejemplo: A cielo abierto ---- Galpón. Tipo de envase.
16. **COMPRA NACIONAL:** Colocar el nombre químico de la(s) sustancia(s).
17. **CANTIDAD:** Indicar la cantidad en unidad de masa (Kg).
18. **ALMACENAMIENTO:** Indicar el tipo de almacenamiento utilizado para la(s) sustancia(s). Ejemplo: A cielo abierto ---- Galpón. Tipo de envase.
19. **PREGUNTAS MATERIALES:** Indicar lo referente a materiales recuperables peligrosos, según lo descrito en los numerales 13, 14 y 15.

20. PREGUNTAS DESECHOS PELIGROSOS: Indicar lo referente a los desechos peligrosos, según lo descrito en los numerales 13, 14 y 15.

Criterio de Llenado:

NOTA: SE AGRADECE NO DEJAR ESPACIOS EN BLANCO.

Es necesario completar los campos referidos a fecha, nombre dl informante, institución, dirección, teléfonos y correo electrónico.





ANEXO 3

Formato del control de residuos peligrosos



Gerencia de Ambiente e Higiene Ocupacional
Distrito Furrial

Formato Control de Residuos Peligrosos

Instalación:	Gerencia:	Supervisor:	Fecha:
--------------	-----------	-------------	--------

Control al Generar
el Residuo

Control al Retiro
del Residuo

Nº	Producción de Residuos	Unidad	Cantidad / Volumen	Destino (Final / Temporal)
	Volumen de Desechos Sólidos Peligrosos (Trapos, estopas, barreras, mantos, guantes, envases, empaques contaminados con lubricantes, crudo y/o químicos).	M ³		
	Filtros de Aceite	Unidad		
	Lubricantes usados (grasas y aceites)	Lts		
	Residuos Hospitalarios	Kg		
	Suelo Contaminado	M ³		
	Piezas Plásticas (Galonearas) impregnados con lubricantes, crudo y/o químicos.	Unidad/ M ³		
	Piezas metálicas usadas (chatarra)	Ton		
	Tambores impregnados con lubricantes y/o químicos	Unidad		
	Baterías usadas (equipos electrónicos)	Unidad		
0	Baterías usadas (vehículos)	Unidad		
1	Cartuchos de tonel usados	Unidad		

OBSERVACIONES:

Custodio del Desecho
Generado

Supervisor
AHO

Empresa Manejadora
Del Desecho



ANEXO 4

Clasificación de los residuos y desechos sólidos

Tabla 1 Clasificación de residuos y desechos sólidos

Clasificación de Residuos/desechos Sólidos				
Nº	DESECHO/RESIDUO	CLASIFICACIÓN	ALMACENAMIENTO TEMPORAL	ACCIÓN
1	Hierro galvanizado, accesorios	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
2	Alambres - Hierros de construcción	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
3	Barras de perforación	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
4	Cables de acero (guayas)	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
5	Cables eléctricos desnudos	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
6	Tubos de acero	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
7	Tubos galvanizados	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
8	Laminas de separadores	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
9	Laminas de tanques	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
10	Laminas galvanizadas	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
11	Contactos eléctricos varios	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
12	Tableros de control partes	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
13	Pararrayos	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
14	Electrodos para soldaduras	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
15	Cables eléctricos revestidos	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
16	Mordazas cuñas y llaves	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
17	Tambores con grasas y/o aceites	Metálico	Centro de Manejo	Lavado / reciclado o reuso / entrega a proveedor
18	Cabillas de bombeo	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
19	Tubing	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
20	Tambores metálicos (pipas)	Metálico	Recinto de disposición	Lavado / reciclado o reuso / entrega a proveedor

Tabla 1 (cont.)

Clasificación de Residuos/desechos Sólidos				
Nº	DESECHO/RESIDUO	CLASIFICACIÓN	ALMACENAMIENTO TEMPORAL	ACCIÓN
21	Telas metálicas	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
22	Transformadores, partes	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
23	Motores , Generadores , partes	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
24	Plomo, repuestos o partes	Metálico	Patio de VPM	Acumulación transitoria / reciclado o reuso
25	Válvulas	Metálico	Patio de VPM	Reciclado o reuso
26	Bidones no contaminados	No metálicos	IN SITU	Reciclado o reuso / Relleno Municipal
27	Bolsa plástica con hidrocarb. Prod. Químicos	No metálicos	Centro de Manejo	Acumulación transitoria / Lavado / Relleno Municipal
28	Bolsas plásticas no contaminadas	No metálicos	IN SITU	Disposición en Relleno Municipal
29	Botellas plásticas con aceite o petróleo	No metálicos	Centro de Manejo	Acumulación transitoria / Lavado / Relleno Municipal
30	Botellas plásticas no contaminadas	No metálicos	IN SITU	Reciclado o reuso o disposición en Relleno Sanitario
31	Correas	No metálicos	IN SITU	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
32	Diafragmas	No metálicos	IN SITU	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
33	Lodos petrolizados	Peligroso/biodegradable	Centro de Manejo	Biotratamiento

Tabla 1 (cont.)

Clasificación de Residuos/desechos Sólidos				
Nº	DESECHO/RESIDUO	CLASIFICACIÓN	ALMACENAMIENTO TEMPORAL	ACCIÓN
34	Tubería ERFV	No metálicos	Centro de Manejo	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
35	Tubería PRFV	No metálicos	Centro de Manejo	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
36	Protectores de rosca (guardaroscas)	No metálicos	IN SITU	Acumulación transitoria / Reciclado
37	Conos de hidrociclones PVC	No metálicos	IN SITU	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
38	Ferodo / Amianto	No metálicos	Centro de Manejo	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
39	Filtros de aceite	No metálicos	CAREF IV	Acumulación transitoria / Incineración
40	Filtros de aire	No metálicos	CAREF IV	Acumulación transitoria / Incineración
41	Escombros	No metálicos	Centro de Manejo	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
42	Materiales absorbentes con hidrocarburo	No metálicos	CAREF IV	Acumulación transitoria / Incineración
43	Materiales aislantes eléctricos	No metálicos	Centro de Manejo	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
44	Materiales aislantes térmicos	No metálicos	Centro de Manejo	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario

Tabla 1 (cont.)

Clasificación de Residuos/desechos Sólidos				
Nº	DESECHO/RESIDUO	CLASIFICACIÓN	ALMACENAMIENTO TEMPORAL	ACCIÓN
45	Membrana de polietileno c/hidrocab. O prod. Quim.	No metálicos	CAREF IV	Acumulación transitoria / Incineración
46	Membrana de polietileno no contaminada	No metálicos	IN SITU	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
47	Membrana geosintetica c/hidrocarb o prod. Quim.	No metálicos	CAREF IV	Acumulación transitoria / Incineración
48	Membrana geosintetica no contaminada	No metálicos	Centro de Manejo	Acumulación transitoria / Reuso
49	O-rings	No metálicos	Centro de Manejo	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
50	Pinceles	No metálicos	Centro de Manejo	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
51	Placas electrónicas / Tarjetas	No metálicos	Centro de Manejo	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
52	Precintos de plástico	No metálicos	Recinto de disposición	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
53	Retenes	No metálicos	Recinto de disposición	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
54	Mecates	No metálicos	Centro de Manejo	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
55	Tambores plásticos	No metálicos	Recinto de disposición	Lavado / reciclado o reuso / entrega a proveedor

Tabla 1 (cont.)

Clasificación de Residuos/desechos Sólidos				
Nº	DESECHO/RESIDUO	CLASIFICACIÓN	ALMACENAMIENTO TEMPORAL	ACCIÓN
56	Poliestireno/ Anime	No metálicos	Centro de Manejo	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
57	Trapos no contaminados	No metálicos	IN SITU	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
58	Vidrios/hidrocarburo o prod. Químicos.	No metálicos	Centro de Manejo	Lavado / reciclado o reuso
59	Vidrios no contaminados	No metálicos	IN SITU	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
60	Bidones con hidrocarburos o prod. Químicos	Peligroso	Centro de Manejo	Acumulación transitoria/lavado y devuelto al suplidor
61	Cartuchos de tinta	Peligroso	IN SITU	Acumulación transitoria y devuelto al suplidor
62	Cartuchos de toner	Peligroso	Centro de Manejo	Acumulación transitoria y devuelto al suplidor
63	Estopa contaminada	Peligroso	CAREF IV	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
64	Trapos y guantes contaminados c/hidrocarburo	Peligroso	CAREF IV	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
65	Aceites lubricantes gastados	Peligroso	Almacén	Incorporación línea de producción
66	Pilas de Mercurio, Ni-Cd y dióxido de plata	Peligroso	Recinto de disposición	Acumulación transitoria

Tabla 1 (cont.)

Clasificación de Residuos/desechos Sólidos				
Nº	DESECHO/RESIDUO	CLASIFICACIÓN	ALMACENAMIENTO TEMPORAL	ACCIÓN
67	Cartón/papeles	Desechos domésticos/ Biodegradable	Relleno Sanitario	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
68	Césped, ramas, restos vegetales	Desechos vegetales/ Biodegradable	Relleno Sanitario	Relleno Sanitario
69	Restos de comidas	Desechos domésticos/ Biodegradable	Relleno Sanitario	Relleno Sanitario
70	Embalajes plásticos	Desechos domésticos/ No Biodegradable	Relleno Sanitario	Relleno Sanitario
71	Plumas de registradores (plumillas)	Desechos domésticos/ Biodegradable	Centro de Manejo	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
72	Vasos plásticos	Desechos domésticos/ No Biodegradable	Relleno Sanitario	Relleno Sanitario
73	Cauchos/ neumáticos	Especial / condicionado	Relleno Sanitario	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
74	Cámaras neumáticas para cauchos	Especial / condicionado	Centro de Manejo	Acumulación transitoria / Reciclado o reuso

Tabla 1 (cont.)

Clasificación de Residuos/desechos Sólidos				
Nº	DESECHO/RESIDUO	CLASIFICACIÓN	ALMACENAMIENTO TEMPORAL	ACCIÓN
75	Capacitadores	Especial / condicionado	Centro de Manejo	Acumulación transitoria / Reciclado o reuso
76	Carbón activado	Especial / condicionado	Centro de Manejo	Acumulación transitoria / Reciclado o reuso
77	Empaquetaduras	Especial / condicionado	Centro de Manejo	Acumulación transitoria / Relleno Sanitario
78	Silicagel	Especial / condicionado	Recinto de disposición	Acumulación transitoria
79	Baterías	Especial / condicionado	Recinto de disposición	Acumulación transitoria / Reciclado o reuso
80	Suelos contaminados con hidrocarburos/aguas de producción	Peligroso	CAREF IV	Biotratamiento, tratamiento químico, esparcimiento

Fuente: Plan de manejo de desechos Rusio Viejo (2010)

HOJAS DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 1/6

Título	EVALUACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE MANEJO DE LAS SUSTANCIAS, MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS EN EL COMPLEJO OPERACIONAL RUSIO VIEJO, PDVSA DISTRITO FURRIAL, ESTADO MONAGAS
---------------	--

Autor(es):

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Rodríguez González María José	CVLAC	19.115.174
	e-mail	Mjrodriguez20@hotmail.com

Palabras o frases claves:

Técnicas de manejo
Impacto ambiental
Buroz Castillo
Sustancias, materiales y desechos peligrosos
Marco legal ambiental

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
TECNOLOGÍA CIENCIAS APLICADAS	PETRÓLEO

Resumen (Abstract):

La siguiente investigación se llevó a cabo en el Complejo Operacional Rusio Viejo, localizado en la parte Nor-Occidental del estado Monagas; Distrito Furrial, con la finalidad de evaluar las técnicas para el manejo de las sustancias, materiales y desechos peligrosos llevadas a cabo en cada una de las actividades operacionales realizadas en este complejo. Se evidenció que el personal encargado del proceso de manipulación de sustancias, materiales y desechos cumple con los equipos de seguridad establecidos; además de ello, se pudo evidenciar la ejecución de ciertos procedimientos de manipulación y disposición de sustancias, materiales y desechos sin tomar en cuenta instrucciones y recomendaciones de las respectivas hojas de seguridad de los químicos (MSDS), trayendo como consecuencias riesgos a la salud de los trabajadores. Se pudo constatar que el almacén destinado para la disposición temporal de los desechos generados se encuentra debidamente acondicionado para tal fin, sin embargo, este no es muy amplio, en consecuencia no permite abarcar una mayor cantidad de los mismos, generándose dispersión de los mismos en espacios abiertos. Por lo que se establecieron una serie de propuestas mitigantes y correctivas a fin minimizar y evitar en lo posible los impactos negativos producidos al ambiente, garantizando así el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Ing. MSc. Noris Bello	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input checked="" type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	5.978.843
	e-mail	
	e-mail	
Ing. Msc. Cesar Rivero	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	11.781.813
	e-mail	
	e-mail	
Ing. José García	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	14368647
	e-mail	
	e-mail	
	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2012	07	02

Lenguaje: spa

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
María Rodríguez	

Alcance:

Espacial: _____ (opcional)

Temporal: _____ (opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Ingeniero de Petróleo

Nivel Asociado con el trabajo: Ingeniería

Área de Estudio:

INGENIERÍA DE PETRÓLEO

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

UNIVERSIDAD DE ORIENTE NÚCLEO DE MONAGAS

Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CU N° 0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLANOS CURVELO
Secretario



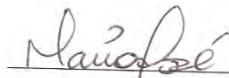
C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

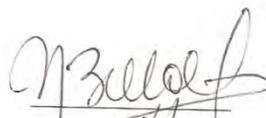
JABC/YGC/maruja

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 6/6

Derechos:

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicado CU-034-2009): “Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad, y solo podrán ser utilizados a otros fines, con el consentimiento del Consejo de Núcleo Respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización”.


AUTOR


TUTOR