

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR
SECTOR HIDROCARBUROS

RESUMEN EJECUTIVO

“TRATAMIENTO DE RESIDUOS DERIVADOS DE
HIDROCARBUROS EN LUB Y REC DE
MÉXICO, S.A. DE C.V.”

The logo for lubyrec, featuring a stylized green leaf above the word "lubyrec" in a bold, lowercase, sans-serif font.

LUB Y REC DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

HUEJOTZINGO, PUE.

REALIZADO POR:



Arizmendi Ingeniería Ambiental, S.A. de C.V.

SEPTIEMBRE 2019

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

LUB Y REC DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
HUEJOTZINGO, PUE.

Proyecto



Ilustración 1. Ubicación del proyecto.

Nombre del proyecto.

“Tratamiento de Residuos Derivados de Hidrocarburos en Lub y Rec de México, S.A. de C.V.”

Estudio de riesgo y su modalidad.

El proyecto **No incluye actividad altamente riesgosa.**

Ubicación del proyecto.

La Planta **“Lub y Rec de México, S.A. de C.V.”** se encuentra dentro de la zona Industrial Huejotzingo, específicamente en Boulevard Huejotzingo No. 6, Área Industrial Huejotzingo, C.P. 74160, en el Municipio de Huejotzingo, Estado de Puebla.

Tiempo de vida útil del proyecto.

La planta opera desde hace once años en el mismo lugar donde se estableció desde un inicio, en un primer momento se especializaba en el tratamiento de residuos aceitosos. Con el paso de los años ha ido actualizando su infraestructura para mantener un servicio de calidad a sus clientes y cumpliendo la normativa vigente, así mismo mejorando las técnicas de proceso para poder reutilizar otros tipos de residuos provenientes del sector hidrocarburos, por lo que la vida útil del inmueble en general se considera que puede continuar 20 años más; siempre y cuando se continúe en uso y siguiendo el Programa de mantenimiento preventivo-correctivo que tiene.

Es importante mencionar que, en 2008, **Lub y Rec de México, S.A. de C.V.** obtuvo su resolución de en materia de impacto ambiental mediante el oficio **S.G.P.A/DGIRA.DG/0280/2008** emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental. Dicho documento ampara el proyecto que consistía en la construcción y operación de una planta recicladora de aceite lubricante usado y la elaboración de eco-combustibles y eco-emulsiones, con ubicación en el Boulevard Huejotzingo No. 6, Parque Industrial Huejotzingo, Huejotzingo, Puebla, con un tiempo de vida de 30 años.

La última modificación realizada en la planta se refiere al año 2017, cuando se adiciona un predio contiguo al cual, según el **Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/08246** emitido por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, se encontraba impactado por actividades antropogénicas e industriales.

Derivado del análisis anterior, se puede establecer que la infraestructura y equipo se encuentran en buenas condiciones por lo que se estima el tiempo de vida sea aproximadamente de 20 años, en esta misma superficie, los equipos y el tipo de proceso es donde se pretende ocupar para hacer una variación del proceso, al cambiar la materia prima de residuos de aceite usado a residuos derivados de hidrocarburos.

Promovente.

Nombre o razón social

Lub y Rec de México, S.A. de C.V.

Registro Federal de Contribuyentes del promovente

R.F.C.: LRM0607266U9

Nombre y cargo del representante legal

Roberto Guillermo Garza Cabello López, representante legal de Lub y Rec de México, S.A. de C.V., cuya identificación es presentada en el **Anexo II**.

Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

DOMICILIO, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DEL REPRESENTANTE LEGAL
ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

Nombre o Razón Social.

Arizmendi Ingeniería Ambiental, S.A. de C.V., es la responsable de la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, la cual tiene como administrador único al Ing. Hugo Enrique Arizmendi Domínguez.

RFC DEL RESPONSABLE TÉCNICO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Nombres del responsable técnico del estudio.

Ing. Hugo Enrique Arizmendi Domínguez. Ced. Prof. 6120421

Dirección del responsable técnico del estudio.

DOMICILIO DEL RESPONSABLE TÉCNICO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Medio de contacto:

TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DEL RESPONSABLE TÉCNICO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

LUB Y REC DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
HUEJOTZINGO, PUE.

Naturaleza del proyecto.

La naturaleza del proyecto consiste en el reciclaje de residuos peligrosos del sector hidrocarburos, que a su vez se traduce en un apoyando a la zona industrial de Huejotzingo y Puebla a la minimización de los residuos. En **Lub y Rec de México, S.A. de C.V.** actualmente se realiza esta actividad, sin embargo, el reciclaje se visualiza actualmente con un mayor alcance.

El proyecto de reciclaje se encuentra encaminado a la reutilización de los residuos peligrosos del sector hidrocarburos como insumo para la fabricación de combustibles alternos o materia prima para la elaboración de otros productos.

Estos residuos peligrosos del sector hidrocarburos que se reciclarán provendrán de la industria de las zonas industriales tanto del Municipio de Huejotzingo como de los municipios conurbados, como San Martin Texmelucan, Puebla, Cuautlancingo, solo por citar los más cercanos. Una vez reciclados se procederán a comercializar en la zona, así como en todo el Estado.

En proyecto se refiere a una actividad nueva y no a una obra, por lo que no se construirán o modificara la infraestructura actual de la instalación, ni tampoco se adicionarán nuevas tecnologías, ya que el proceso actual satisface las condiciones para realizar la actividad proyectada.

Como se ha mencionado, la planta se encuentra en operación desde 2008, de acuerdo a la Resolución de la Modificación del proyecto denominado “Instalación de una Planta Tratadora de Aceites en Huejotzingo, Puebla” emitida por la DGIRA de fecha 08 de septiembre de 2011, **No. de oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/6918**, la instalación tiene permiso para el manejo de aceites hacia el tratamiento de residuos peligrosos líquidos, los cuales se enlistan a continuación:

Tabla 1. Residuos permitidos y manejados actualmente en el proyecto.

No.	RESIDUO	CANTIDAD m ³	MANEJO
1	Diésel	40	Reciclado para uso de combustibles alternos.
2	Combustóleo	120	Reciclado para uso de combustibles alternos.
3	Alcoholes	40	Reciclado para uso de combustibles alternos.
4	Esteres	40	Reciclado para uso de combustibles alternos.
5	Éteres	40	Reciclado para uso de combustibles alternos.

No.	RESIDUO	CANTIDAD m ³	MANEJO
6	Aceites de corte	100	Reciclado para uso de combustibles alternos.
7	Aceite hidráulico	100	Reciclado para uso de combustibles alternos.
8	Aceite industrial	200	Reciclado para uso de combustibles alternos.
9	Lodos de tanques almacenamiento de hidrocarburos	500	Reciclado para uso de combustibles alternos.
10	Lodos de cárcamos en la refinación de petróleo	500	Reciclado para uso de combustibles alternos.
11	Fluidos y lodos de perforación	500	Reciclado para uso de combustibles alternos.
12	Líquidos de hidrocarburos contaminados (diésel, combustóleo, gasolina, crudo y condensados recuperados de fondos de tanques de limpieza y de atención de contingencias ambientales)	600	Reciclado para uso de combustibles alternos.
Nota Fuente Lub y Rec de México, S.A. de C.V.			

Actualmente el promovente plantea diversificar la adquisición sus insumos utilizados, de acuerdo a un análisis previo de la zona y de las actividades industriales desarrolladas por terceros, tendrá la capacidad para reciclar (recibir) residuos derivados de hidrocarburos.

En este sentido el proyecto consiste en el reciclaje de los residuos peligrosos que provengan de actividades del Sector Hidrocarburos consideradas en el Artículo 3o. fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, entre los residuos considerados se encuentran enlistados en la Tabla 2.

Tabla 2. Proyección de adquisición de nuevos residuos derivados de hidrocarburos.

No.	RESIDUO	CANTIDAD m ³	PROCESO DE GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS
1	Aceite residual	300	Limpieza de tanques de almacenamiento
2	Sedimentos resultantes del proceso de perforación base aceite (recortes que se extrajo del pozo, limpieza de presas)	500	Perforación
3	Líquidos resultantes del proceso de perforación base aceite (agua mezclada con hidrocarburos)	500	Perforación
4	Lodos de perforación base aceite	500	Perforación
5	Líquidos resultantes del proceso de terminación y reparación de pozos (agua congénita)	100	Reparación de pozos

No.	RESIDUO	CANTIDAD m ³	PROCESO DE GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS
6	Líquidos inflamables (aguas oleosas)	100	Refinación y Perforación
7	Aceite mineral para caldeo ligero ¹	100	Perforación
8	Petróleo crudo ¹	500	Perforación y Limpieza de tanques de almacenamiento
9	Destilados de petróleo N.E.P. ¹	500	Refinación
10	Diésel contaminado ¹	500	Refinación y Limpieza de tanques de almacenamiento
11	Gasolina contaminada ¹	500	Refinación y Limpieza de tanques de almacenamiento
12	Combustóleo contaminado ¹	500	Refinación y Limpieza de tanques de almacenamiento
13	Aceite de petróleo ¹	500	Refinación y Limpieza de tanques de almacenamiento
14	Sustancias líquidas provenientes de fondos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos ¹	300	Limpieza de tanques de almacenamiento
15	Lodos de la separación primaria de aceite/agua/sólidos de la refinación del petróleo	300	Refinación
16	Lodos de separación secundaria (emulsificados) de aceite/agua/sólidos	300	Refinación
17	Aguas residuales aceitosas de enfriamiento de las refinerías de petróleo	100	Refinación
18	Lodos del separador API y cárcamos en la refinación de petróleo y almacenamiento de productos derivados	300	Refinación
19	Lodos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos	300	Limpieza de tanques de almacenamiento
20	Lodos de la limpieza de los haces de tubos de los intercambiadores de calor, lado hidrocarburo	100	Refinación
21	Natas del sistema de flotación con aire disuelto (FAD) en la refinación de petróleo y almacenamiento de productos derivados	100	Refinación y Limpieza de tanques de almacenamiento
22	Lodos de trampas de grasas	100	Refinación y Limpieza de tanques de almacenamiento
23	Recortes de perforación base aceite	300	Perforación
24	Lodos de la descarga de aguas residuales y lodos producto del lavado de equipos	100	Perforación, Refinación y Limpieza de tanques de almacenamiento

Nota Fuente Lub y Rec de México, S.A. de C.V.

¹ Los residuos anteriores se podrán reciclar, siempre y cuando se encuentren clasificados como residuos peligrosos y no como materiales, es decir cuando ya hayan sido utilizados y se encuentren sucios, mezclados con otros residuos peligrosos.

Es por ello y debido a los nuevos Ordenamientos Federales, es necesario que la instalación cuente con el presente estudio para realizar una evaluación de los impactos ambientales que pueden sobresalir en la operación diaria del proyecto derivado de las nuevas sustancias manejadas.

Selección del sitio.

El promovente del proyecto **Tratamiento de residuos derivados de hidrocarburos en Lub y Rec de México, S.A. de C.V.** tomo en cuenta, en su momento en 2007, los tres criterios principales para la selección del sitio, los cuales fueron:

- 1. Ambientalmente viable.
- 2. Económicamente factible.
- 3. Técnicamente aceptable.

Los cuales fueron analizados directamente por el promovente, concluyendo que la zona era técnicamente la más aceptable; la zona permitió construir la obra de forma económicamente factible, además el área contaba con todos los requisitos urbanísticos de una zona industrial, por lo que, las afectaciones al ambiente fueron mínimas ya que el sitio se encontraba impactado por las actividades realizadas previas a la instalación de la planta.

Localización del proyecto.

En el año de 2011 la empresa tuvo un crecimiento, por lo cual adiciono un predio contiguo y aumento su infraestructura y superficie, las modificaciones a la instalación y proceso fueron autorizado por la Secretaria de Gestión Ambiental para la Protección al Ambiente Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), en el **Anexo I** se presentan todas las autorizaciones en materia ambiental. Las Coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM), (X,Y) de todos los vértices del polígono que conforman la planta son dadas en los siguientes cuadros de construcción; de acuerdo al levantamiento topográfico la empresa tiene la superficie total de 20,339.6510 m².

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

SUPERFICIE = 10,100.001 m²

Tabla 4. Cuadro de construcción de terreno 2.

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Inversión requerida

INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, ART 116 PÁRRAFO CUARTO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP

El proyecto **Tratamiento de residuos derivados de hidrocarburos en Lub y Rec de México, S.A. de C.V.** no necesitará ningún tipo de inversión extra, ya que se utilizará la infraestructura existente.

Dimensiones del proyecto.

Superficie total del predio. El predio donde se localiza la planta está conformado por dos predios con una superficie total 20,339.6510 m², los cuales son ocupados de acuerdo al siguiente cuadro de áreas:

Tabla 5. Superficie total de la instalación.

No.	ÁREAS	SUPERFICIE, m ²	PORCENTAJE, %
1	Terreno 1	10,798.5810	53.09
2	Terreno 2	9,541.0700	46.91
	Total	20,339.6510	100.00

Superficie a afectar.

Como ya se ha establecido la planta ya se encuentra en operación por lo que las etapas de preparación del sitio y afectación ya han sido realizadas y atendidas en su momento. Actualmente se cuenta con el Dictamen de Uso de Suelo de tipo Industrial Pesado (Reciclaje de residuos

peligrosos), emitida por el H. Ayuntamiento de Huejotzingo 2018-2021, con fecha 15 de diciembre de 2018, No de oficio **DU.US.0007.2018**.

Desde el inicio de operaciones en 2008, se ha realizado actividades de reforestación y jardinería, por lo que se cuenta con una superficie de 14,304.1922 m² de área verde y libre y 6,253.4445 m² ocupado en las diferentes áreas del proyecto, como se observa en la ilustración 3. Plano de conjunto de áreas de LUBYREC.

Superficie de obras permanentes. El predio donde se localiza la planta está conformado por dos predios con una superficie total 20,339.6510 m², los cuales son ocupados de acuerdo al siguiente cuadro de áreas:

Tabla 6. Cuadro de áreas de la instalación.

No.	ÁREAS	SUPERFICIE, m ²	PORCENTAJE, %
1	Caseta de vigilancia	30.7789	0.15
2	Estacionamiento de personal	126.0977	0.62
3	Oficinas administrativas	291.1922	1.43
4	Archivo y bodega de lubricantes	110.7506	0.54
5	Bombas de agua	29.8136	0.15
6	Laboratorio	265.7530	1.31
7	Tanques de proceso deshidratación	826.0655	4.06
8	Almacén de gas L.P.	68.0142	0.33
9	Taller mecánico	61.6305	0.30
10	Tanques de emulsión	71.4923	0.35
11	Almacén de residuos peligrosos	33.3227	0.16
12	Estacionamiento de auto tanques	2,130.2774	10.47
13	Tanques de proceso de almacén M.P.	1,952.7125	9.60
14	Bascula camionera	105.5719	0.52
15	Áreas verdes y superficie libre	14,304.1922	70.33
	Total	20,339.6510	100.00

Uso actual del suelo y/o cuerpo de agua en el sitio del proyecto y colindancias.

Características del área de la instalación.

El uso permitido del suelo de la planta, como lo establece el Dictamen de uso No de oficio **DU.US.0007.2018**, es Industrial Pesado (Reciclaje de residuos peligrosos), emitida por el H. Ayuntamiento de Huejotzingo 2018-2021, con fecha 15 de diciembre de 2018, el cual también indica que el cambio de uso de suelo para la operación de la planta fue el 14 de marzo de 2007 de acuerdo al Oficio No. **PMH/000/2007**

En las colindancias oriente y poniente de la instalación hay lotes baldíos cuya vegetación es secundaria compuesta principalmente por pastos, en el reporte fotográfico del **Anexo VI** se observa la vegetación, por lo que en caso de alguna contingencia no habrá afectación a comunidades vegetales bajo algún estatus de protección y/o conservación de acuerdo a la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010 o listados internacionales como el de la lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUNC).

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Ilustración 2. Plano de usos de suelo en la zona del proyecto.

El proyecto **Tratamiento de residuos derivados de hidrocarburos en Lub y Rec de México, S.A. de C.V.**, se localiza en la zona centro-oriental del municipio, en el área Industrial Huejotzingo. La zona se encuentra aún en crecimiento y desde hace algunos años comenzó el desarrollo del complejo de viviendas de Casas ARA en dirección poniente además de la construcción de otros fraccionamientos, a continuación, se dan las colindancias inmediatas de la instalación.

Tabla 7. Colindancias inmediatas del predio.

DIRECCIÓN	COLINDANCIAS	USO DE SUELO
Norte	Asfaltadora Lubynor México, S.A. de C.V.	Industrial
Oriente	Terrenos sin uso / baldíos	Urbano
Sur	Boulevard Huejotzingo	Servicios
Poniente	Terrenos sin uso / baldíos	Urbano

En la siguiente tabla se presenta un plano con puntos de interés en un radio de 500 m a la redonda de la Planta, los puntos marcados representan alguna unidad económica de acuerdo al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI, cada unidad económica tiene la característica de ser un lugar de concurrencia masiva de personas, por lo que en caso de algún evento extraordinario es necesario que se tome en cuenta su ubicación y características.

Otra característica del sitio, es que el crecimiento de la zona ha propiciado la instalación de otras empresas y desarrollos habitacionales. En 2018 se realizó la ampliación del fraccionamiento de Casas ARA (ubicado al poniente de la instalación), y al momento de la realización de este estudio la distancia que los separa es de ~35.10 m, es importante resaltar que la mayoría de las viviendas se encuentran en proceso de construcción o deshabitadas. En un radio de 500 m se tiene un total de 287 viviendas las cuales se encuentran deshabitadas, y en un radio de 1 km hay 1,034 viviendas con una población total es de 611 habitantes [INV 2016, INEGI].

Tabla 8. Principales instalaciones cercanas de la instalación.

ZONA VULNERABLE	DESCRIPCIÓN	DIRECCIÓN	DISTANCIA
Asfaltadora Lubynor México, S.A. de C.V.	Industria	Norte	Colindante
Parque VESTA	Industria	Norte	243.17 m
Terrenos sin uso / baldíos	Vegetación secundaria urbana	Oriente y poniente	Colindante

Casas ARA	Centro de población	Poniente	35.10 m
Boulevard Huejotzingo	Vía de comunicación	Sur	Colindante
DRAEXLMAIER Industries de México, S de RL de CV	Industria	Sur	50.00 m

Otra de los rasgos importantes es que **no** hay cuerpos de agua en un radio de 500 m, por lo que en caso de eventos extraordinarios no habrá daño a los sistemas acuáticos de la zona.

Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

La zona donde se encuentra instalada **Lub y Rec de México, S.A. de C.V.** cuenta con toda la infraestructura de urbanización necesaria para llevar a cabo su operación sin ningún problema, debido a que se localiza dentro del área Industrial de Huejotzingo cuenta con una cobertura de servicios mayor al 96.27%, la infraestructura cerca incluye:

- Accesos pavimentados. Pavimento es de asfalto de 3 pulgadas de espesor.
- Energía eléctrica. Cuenta con una subestación eléctrica de 30 KVA.
- Agua potable.
- Drenaje y alcantarillado municipal.
- Cárcamo para aguas residuales.
- Alumbrado público.
- Telecomunicaciones. La zona cuenta con cobertura y servicio digital a través de diferentes compañías como Telmex, Megacable, Movistar, Telcel, entre otras.
- Protección contra incendios. La planta cuenta con su propio sistema de agua contra incendios.
- Servicio de transporte público.
- Servicio de recolección de basura (residuos sólidos urbanos).

Características del proyecto.

La infraestructura con que contará el proyecto **Tratamiento de residuos derivados de hidrocarburos en Lub y Rec de México, S.A. de C.V.**, será la misma con que actualmente cuenta **Lub y Rec de México, S.A. de C.V.** a continuación de enlistan los equipos que se tienen para la realización del proyecto:

- Los equipos principales utilizados serán tanques atmosféricos, los cuales fueron construidos de acuerdo al estándar A.P.I. 650, todos los tanques almacenan líquidos, cuya presión de operación es la atmosférica.
- Las operaciones unitarias realizadas durante el proceso serán las misma que se utilizan actualmente:
 - Filtración.
 - Decantación.
 - Mezclas.
 - Simplemente el almacenamiento temporal.
- Los tanques de almacenamiento de materia prima, TK-H-06, TK-H-07, TK-H-10, TK-H-11, TK-H-23, se encuentran en el área de almacenamiento construidos de acero al carbón (A.P.I. 650) y que tienen las siguientes partes y/o accesorios:
 - Cuerpo cilíndrico formado por anillos.
 - Regleta graduada.
 - Flotador para indicador de nivel con guías de cable.
 - Corona
 - Tapa cónica
 - Refuerzo R.H.E.
 - Silleta
 - Refuerzo de silleta
 - Tapa para silleta
 - Plataforma y escalera marina.
 - Descanso para escalera marina.



Ilustración 3. Fotografía del área de almacenamiento de materias primas.

- *Operaciones principales.* Actualmente la planta ya se encuentra en operación, y se espera incorporar nuevos insumos al proceso, estos insumos son denominados residuos peligrosos del Sector Hidrocarburos, por lo que las actividades principales consistirán en las mismas que ya se realizan (filtrado, sedimentación, decantación, calentamiento, condensación).
- *Objetivo:* reciclaje y tratamiento de residuos derivados de hidrocarburos.
- Se cuenta con adecuados sistemas de seguridad que incluyen una red contra incendio y diques de contención en caso de fugas o derrames.
- *Número de empleos directos.* El número total de trabajadores con que cuenta la instalación es 15, los cuales serán los mismos encargados para el presente proyecto.

Tabla 9. Numero de trabajadores equivalente

TIPO DE TRABAJADORES	No DE TRABAJADORES	No DE TRABAJADORES EQUIVALENTES
Administrativos	6	7.02
Operarios	9	10.53
Total	15	17.55

- La principal característica del proyecto consiste en el **reciclaje** cuyo objetivo especializado, se puede enmarcar en la conservación y optimización de los residuos, aplicando conceptos técnicos de Recuperación, Reuso, Reciclaje, Reducción, Revalorización y Responsabilidad.

Descripción de la obra o actividad y sus características.

Tipo de actividad. De acuerdo a la licencia de funcionamiento de la instalación la actividad/giro es el Reciclaje de aceites.

Descripción detallada de la totalidad de los procesos y operaciones unitarias.

A continuación, se describen los procesos que se realizan en la instalación y que serán los mismos al incluir los residuos derivados de hidrocarburos.

1. Reciclaje de residuos derivados de hidrocarburos

Los residuos derivados de hidrocarburos gastados son adquiridos de plantas industriales instaladas de la zona de la Ciudad de Puebla, los cuales serán transportados en auto tanques por empresas autorizadas; el proceso comienza con las operaciones de filtrado y sedimentación de los sólidos; el aceite mejorado es utilizado para la elaboración de combustibles alternos. Las operaciones realizadas en la planta son bajo estándares de calidad y seguridad que permiten ofrecer garantías a sus clientes de sus operaciones. Además, se cuenta con transporte propio para la recolección y transporte de materiales y residuos peligrosos.

2. Elaboración de combustible alternos

El aceite de hidrocarburos decantado del proceso de reciclaje de residuos de hidrocarburos, será filtrado y bombeado para disminuir los porcentajes remanentes de agua y sólidos presentes; posteriormente el agua separada será enviada al proceso de emulsiones. El aceite se hará pasar por filtros y se bombeará hacia un evaporador, en donde se calentará hasta 120 °C para eliminar completamente el agua remanente.

El aceite libre de humedad, nuevamente pasa a filtros tipo canasta y se envía a tanques de mezclado con agitadores en donde previo enfriamiento a 40 °C como mínimo, se adicionan solventes (gas nafta, queroseno o solvente tipo diésel o similar).

Una vez obtenida la mezcla requerida, es enviada por bombeo a un tanque de acero al carbón de 137 m³ para almacenamiento de producto terminado (combustible alterno), de donde finalmente será enviado hacia garzas de llenado para auto tanques.

3. Productos.

Los productos principales elaborados en la instalación son los eco-combustibles de la marca BioRec® los cuales han sido diseñados para utilizarse en quemadores de flama abierta tales como calderas, hornos, plantas productoras de mezcla asfáltica para carreteras y equipos especializados, los cuales cuentan con aplicación en la industria del papel, de alimentos, minería, textil, y química en general.

La característica principal de los productos es su alto poder calorífico, el cual se define como la cantidad de energía interna contenida en el combustible, siendo que cuanto más alto sea el poder calorífico, mayor será la energía contenida.

Los productos ofrecidos son BioRec® 50D, BioRec® 200, BioRec® 250, BioRec® 400, BioRec® 450, BioRec® 500, BioRec® 550, BioRec® 620 y BioRec® 650, la producción varía según las necesidades y los pedidos de los clientes, por lo que la producción anual varía en función de la demanda.

A continuación, se presentan las descripciones de los productos más vendidos:

- 🔦 **BioRec® 450.** Combustible sustituto de diésel, se utiliza en equipos de combustión de flama abierta, en calderas generadoras de vapor, calderas de aceite térmico, hornos secadores y hornos de fundición.
- 🔦 **BioRec® 550.** Combustible para ser utilizado en equipos de combustión de flama abierta para plantas productoras de mezcla asfáltica en caliente.
- 🔦 **BioRec® 650.** Combustible sustituto de combustóleo es utilizado en equipos de combustión de flama abierta como son generadores de vapor, hornos secadores y hornos de fundición. Este producto no requiere precalentamiento.

Bases de diseño de la instalación

Una de las etapas más importantes previas a la construcción fue el diseño de la instalación la cual se basó en un conjunto de tanques de almacenamiento superficiales de tipo atmosféricos para

contener hidrocarburos, los tanques fueron diseñados y construidos de acuerdo a las necesidades de la planta.

El diseño de los tanques se basó en las condiciones de operación, a presión atmosférica y temperatura ambiente, por lo que se optó por la utilización de tanques de almacenamiento *verticales de fondo plano y toricónico*. Este tipo de tanques permiten almacenar grandes cantidades volumétricas con un costo bajo, además de que este tipo encaja con las características de operación de la instalación a presión atmosférica, además de que las presiones internas manejadas son relativamente pequeñas.

🌱 **Tanques atmosféricos:** Tanque de Almacenamiento que ha sido diseñado para operar a presiones desde la atmosférica hasta presiones de 1.0 psig (de 760 mm Hg hasta 812 mm Hg) medidos en el tope del tanque. Los tanques atmosféricos no podrán ser usados para el almacenamiento de líquidos a temperaturas iguales o mayores a su punto de ebullición.

Otra definición de los tanques atmosféricos comúnmente usados es para líquidos que tienen hasta una máxima presión de vapor de $0.914 \text{ kg/cm}^2 \text{ abs}$ (13 psia) a nivel del mar. Por cada 300 metros de elevación la máxima presión de vapor deberá ser reducida en $0.035 \text{ kg/cm}^2 \text{ abs}$ (0.5 psia).

En el diseño de los tanques de almacenamiento se tomaron en cuenta además los siguientes factores:

- 1) Presión interna tanto de llenado como de vaciado.
- 2) El peso del tanque y su contenido, de vacío a lleno, con y sin la presión máxima.
- 3) El sistema de soporte considerando las características y propiedades del material.
- 4) Cargas adicionales; plataformas, escaleras y conexiones de tubería.
- 5) Cargas de empuje ocasionadas por el viento.
- 6) Cargas ocasionadas por sismos.
- 7) Aislamiento y forros.
- 8) Esfuerzos a la tensión y a la compresión.
- 9) Esfuerzos de corte.

Códigos y normas aplicadas en el diseño.

El diseño y cálculo de los tanques de almacenamiento de la planta se basó en los códigos:

1. Instituto Americano del Petróleo (American Petroleum Institute-API).
2. Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (American Society for Testing and Materials, ASTM).
3. Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (American Society of Mechanical Engineers-ASME).
4. Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (National Fire Protection Association-NFPA).

Códigos y normas aplicadas en el diseño de los tanques de almacenamiento:

- STANDAR A.P.I. 650
- STANDAR A.P.I. 620
- Normas A.S.T.M.
- Código A.S.M.E. (sección IX)- soldaduras
- Códigos y Normas NFPA

Estos estándares cubren el diseño y cálculo de los elementos constitutivos de los tanques utilizados en la planta, como recomendación de procedimientos de soldaduras, pruebas e inspecciones, así como lineamientos para su operación.

Materiales de construcción

Como se indicó anteriormente los estándares de diseño de los tanques utilizados correspondió al estándar A.P.I. 650 el cual es siempre es auxiliado de las normas A.S.T.M. para la elección de los materiales de construcción de los equipos principales, auxiliares y de servicios. Un ejemplo de los materiales de construcción utilizados en el proyecto, específicamente en los tanques de 600 m³ (600,000 l) se presenta en las Tablas 10 y 11, entre los materiales utilizados se encuentran:

- Acero al carbón
- Aluminio
- Acero inoxidable.

En el **Anexo VI** se presentan los planos de diseño de los tanques, para una consulta más detallada.

Soldaduras en tanques de almacenamiento.

Como ya se ha dicho el estándar A.P.I. 650, se auxilia del Código A.S.M.E. de acuerdo a la sección IX para dar los alineamientos que han de seguirse en la unión y/o soldado de materiales.

La junta soldada se realizó mediante un procedimiento de soldadura de acuerdo a la clasificación de la junta como lo indica la sección IX del código A.S.M.E., además, las actividades fueron realizadas por un operador certificado como soldador calificado. Una vez realizada la soldadura o soldaduras, éstas se sometieron a pruebas y ensayos, donde la calidad de la soldadura fue responsabilidad del fabricante.

Insumos y productos

Como se ha mencionado, Lub y Rec de México, S.A. de C.V. tiene como actividad productiva principal el reciclado de aceites, manejo y control de residuos líquidos, incluyendo aceites y lubricantes usados, residuos peligrosos del sector hidrocarburos, potencialmente peligrosos y de lenta degradación en cada una de las fases de los procesos de almacenamiento, reúso, reciclaje y disposición final.

Así que las sustancias manejadas actualmente en la instalación se pueden dividir de acuerdo al siguiente diagrama, en el cual se han incluido los nuevos insumos a manejar, las cuales son los residuos peligrosos del sector hidrocarburos.

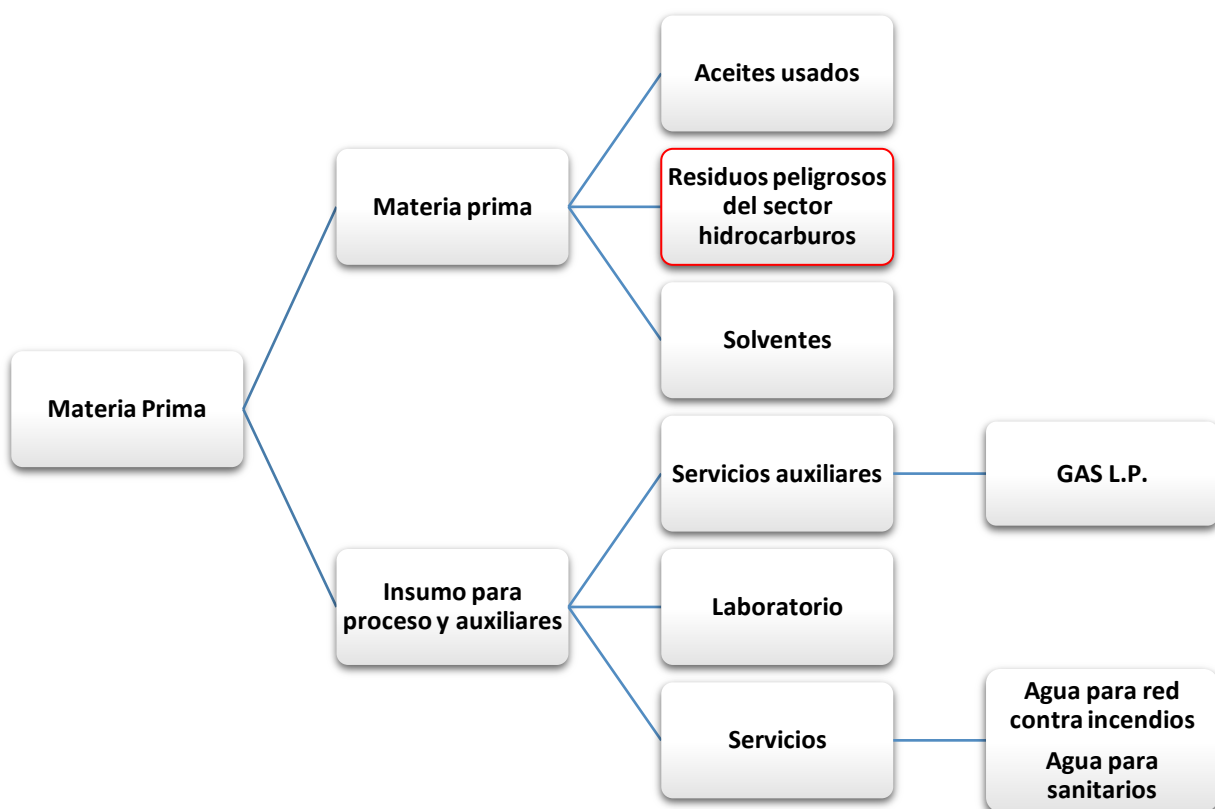


Ilustración 4. Clasificación de materia prima y productos.

Actualmente los volúmenes manejados de la materia prima en Lub y Rec de México, S.A. de C.V. se presentan en la Tabla:

Tabla 10. Materia prima, tipo y cantidad de almacenamiento.

SUSTANCIA	TIPO	CONTENEDOR	CANTIDAD
Aceite usado	Materia prima	Tanque acero al carbón vertical	730.00 m ³
Solvente tipo diésel	Materia prima	Tanque atmosférico vertical	711.00 m ³
Combustible pesado	Materia prima	Tanque atmosférico vertical	1,116.00 m ³
Asfalto	Materia prima	Tanque atmosférico vertical	300.00 m ³
Gas L.P.	Materia prima para proceso auxiliar	Tanque de acero al carbón (estacionario) marca CYTSA	5.00 m ³

El proyecto **Tratamiento de residuos derivados de hidrocarburos en Lub y Rec de México, S.A. de C.V.** consiste en la incorporación de otros residuos como insumos para la obtención de combustibles alternos mediante el reciclaje de residuos peligrosos que provengan de actividades del Sector Hidrocarburos, estos residuos considerados se enlistan en la Tabla 13.

Tabla 11. Lista de residuos del sector hidrocarburos que se emplearan como insumos.

No.	NOMBRE DEL RESIDUO PELIGROSO	CANTIDAD ESTIMADA DE RECICLAJE AL MES
1	Aceite residual	300 m ³
2	Sedimentos resultantes del proceso de perforación base aceite (recortes que se extrajo del pozo, limpieza de presas)	500 m ³
3	Líquidos resultantes del proceso de perforación base aceite (agua mezclada con hidrocarburos)	500 m ³
4	Lodos de perforación base aceite	500 m ³
5	Líquidos resultantes del proceso de terminación y reparación de pozos (agua congénita)	100 m ³
6	Líquidos inflamables (aguas oleosas)	100 m ³
7	Aceite mineral para caldeo ligero ¹	100 m ³
8	Petróleo crudo ¹	500 m ³
9	Destilados de petróleo N.E.P. ¹	500 m ³
10	Diésel contaminado ¹	500 m ³
11	Gasolina contaminada ¹	500 m ³
12	Combustóleo contaminado ¹	500 m ³
13	Aceite de petróleo ¹	500 m ³
14	Sustancias liquidas provenientes de fondos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos ¹	300 m ³
15	Lodos de la separación primaria de aceite/agua/sólidos de la refinación del petróleo	300 m ³
16	Lodos de separación secundaria (emulsificados) de aceite/agua/sólidos	300 m ³
17	Aguas residuales aceitosas de enfriamiento de las refinerías de petróleo	100 m ³
18	Lodos del separador API y cárcamos en la refinación de petróleo y almacenamiento de productos derivados	300 m ³
19	Lodos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos	300 m ³
20	Lodos de la limpieza de los haces de tubos de los intercambiadores de calor, lado hidrocarburo	100 m ³
21	Natas del sistema de flotación con aire disuelto (FAD) en la refinación de petróleo y almacenamiento de productos derivados	100 m ³
22	Lodos de trampas de grasas	100 m ³
23	Recortes de perforación base aceite	300 m ³

No.	NOMBRE DEL RESIDUO PELIGROSO	CANTIDAD ESTIMADA DE RECICLAJE AL MES
24	Lodos de la descarga de aguas residuales y lodos producto del lavado de equipos	100 m ³
Cantidad aproximada de reciclaje de residuos peligrosos		7,400 m ³
Nota ¹ Los residuos anteriores, podrán reciclar, siempre y cuando se encuentren clasificados como residuos peligrosos y no como materiales, es decir cuando ya hayan sido utilizados y se encuentren sucios, mezclados con otros residuos peligrosos.		

De acuerdo al Artículo 3o. fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, estos son considerados residuos peligrosos y que Lub y Rec de México, S.A. de C.V., permitirá su empleo nuevamente como materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos.

A continuación, se dan las características de las sustancias antes mencionadas, por la importancia de cada una de ellas, sin embargo, es necesario recordar que la única que se encuentran dentro de los Listados de Actividades Altamente Riesgosas corresponde únicamente al gas L.P., el cual es utilizado en un proceso auxiliar y cuya capacidad de almacenamiento no es superior a la cantidad de reporte establecidas en los listados de referencia.

De las sustancias enlistadas en la Tabla 10, no todas las sustancias químicas se encontrarán en almacenamiento ya que esto dependerá de la formulación de los productos, por lo que no se encontraran todas al mismo tiempo en el inventario, y las cantidades dadas son *estimaciones* de las que se pueden reciclar. En el **Anexo V** se encuentran disponibles las hojas de seguridad (HDS) de las sustancias químicas que se pueden manejar en la planta.

Tabla 12. Lista de materias primas manejados dentro la planta.

NOMBRE	No. CAS	PUNTO DE EBULLICIÓN	PUNTO DE INFLAMACIÓN	TEMP DE AUTO IGNICIÓN	DENSIDAD RELATIVA ¹	VISCOSIDAD ²	LIMITES DE EXPLOSIÓN	LISTADO EN ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS
		°C	°C	°C			%	
Gas nafta	64741-65-7	140-220	40	335	0.7850-0.8000 (a 15.56 °C)	0.8-2 (a 20 °C)	LEI: 0.6 LES: 8.0	NO
Destilado de petróleo/Aceite lubricante	64741-88-4 (90-100 %)	343.3	ND	260-370	Más pesado que el aire (1)	ND	ND	NO
Destilados de petróleo teñidos de rojo/Aceites ligeros	808-20-6 (50-100% Queroseno) 68476-30-2 (50-100% Combustible No.2) 112-41-4 (≤25 1-Dodeceno) 1120-36-1 (≤25 1-Tetradeceno) 124-18-5 (≤25 Decano) 112-40-3 (≤25 Dodecano) 68449-11-6 (≤10 1-Decano, dimero hidrogenado) 91-20-3 (≤0.1 Naftalina)	ND	45-70	ND	0.81-0.84	1-3 cSt (a 40 °C)	ND	NO
Nafta S1	ND	ND	7-12	300	0.736 kg/l	0.557	ND	NO
Aceite de proceso/ Aceite plastificante	8012-95-1 (80-100%Extracto destilado Ligero) 8012-95-1 (0-20% Extracto destilado Pesado)	400-600	150	ND	ND	ND	ND	NO
Diésel recuperado (aditivo ecológico)	>80% Mezcla de hidrocarburos <20% Alifático, keroseno y aceites recuperados de proceso de tratamiento de recortes de perforación	55.55	>224	47.22	NA	176 cSt (a 40 °C)	ND	NO
Aceite residual (Cuttestock 105F)r	68476-33-5 (50-75% aceite residual) 68476-34-6 (≤25% combustible diésel No.2) 1323-65-5 (≤20 dinonilfenol) 68333-89-1 (≤10 Benceno) 732-26-3 (≤10 2,4,6-tri-terc-butilfenol) 120-95-6 (≤10 fenol, 2,4-bis(1,1-dimetil propil)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	NO

NOMBRE	No. CAS	PUNTO DE EBULLICIÓN	PUNTO DE INFLAMACIÓN	TEMP DE AUTO IGNICIÓN	DENSIDAD RELATIVA ¹	VISCOSIDAD ²	LIMITES DE EXPLOSIÓN	LISTADO EN ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS
		°C	°C	°C			%	
	599-64-4 (≤4- fenol, (1-metil-1-feniletilo) 1319-77-3 (≤5 Cresol, todos los isómeros) 68609-05-2 (≤5 Ciclihexano, oxidados, bi productos no ácidos, destilados ligeros) 108-95-2 (≤1 Fenol) 98-86-2 (≤1 acetofenona)							
Acetato de metilo alcohol	79-20-9 (60-80% Acetato de metilo) 67-56-1 (15-30% Alcohol metílico)	ND	ND	360	ND	ND	LEI: 1.3 LES: 13	NO
CO-1230X	112-53-8 (30-59.4% 1-docecanoL) 112-40-3 (0-27% Dodecano) 67-56-1 (0-20% Metanol) 111-87-5 (0-17% 1-Octanol) 111-27-3 (0-6% 1-Hexanol) 112-30-1 (0-3% 1-Decanol) 112-72-1 (0-3% 1-Tetradecanol)	>65	26.67-37.78	ND	D	ND	ND	NO
Aceite de alta ceniza (High Ash Fuel Oil)	1310-58-3 (90-95% KOH) ND (Mezcla 5-10%)	1,320	No es flamable ni combustible	ND	2.04 g/cm ³ (a 20 °C)	ND	ND	NO
Gasóleos (Raw vacuum gas oil)	64741-58-8 (100% gasóleos (petróleo), vacío ligero)	360-720	ND	200	ND	10-30 cSt (a 20 °C) 2-15 cSt (a 40 °C)	LEI:~0.6 LES:~6.5	NO
Hidrocarburo parafinado/ Aceite mineral parafinico (GO PAR 100)	64741-50-0 64741-89-51	300	160	ND	Del vapor >1.0	ND	ND	NO
Aceite de proceso, derivado de petróleo/ Aceite plastificado	64742-65-0 (50-70% Parfinico pesado) 64742-56-9 (30-50%) Parafinico ligero)	300-500	150	ND	ND	ND	ND	NO

NOMBRE	No. CAS	PUNTO DE EBULLICIÓN	PUNTO DE INFLAMACIÓN	TEMP DE AUTO IGNICIÓN	DENSIDAD RELATIVA ¹	VISCOSIDAD ²	LIMITES DE EXPLOSIÓN	LISTADO EN ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS
		°C	°C	°C			%	
Diésel Premium	68476-34-6 (100% Diésel)	ND	52	~257	ND	ND	LEI: 1.3 LES: 6.0	NO
Hidrocarburo alternativo al diésel (HCD)	ND	190	55	ND	0.85 a 0.89 kg/l	4-6 mm ² /s (a 40 °C)	ND	NO
Combustible superliviano/ Mezcla de hidrocarburos	ND	ND	30	ND	0.770 gr/cm ³	ND	ND	NO
Combustible liviano (Cutter)/ Mezcla de hidrocarburos	ND	ND	70	ND	0.850 gr/cm ³	17 Cps	ND	NO
Destilado de asfalto/ Diésel recuperado	ND	ND	ND	>250	ND	30 Cp	ND	NO
Combustóleo pesado	ND (83% Combustóleo) 7704-34-9 (4% Azufre) ND (13% Asfaltenos)	ND	≥60	ND	0.9941	636.0 a 1,166 cSt (a 50 °C)	ND	NO
Metilo miristato	124-10-7((80-100% Acido tetradecanoico, Metil ester)	>204.44		ND	0.87 (a 25 °C)	ND	ND	NO
Mezcla DEG	Destilado de petróleo , hidrocarburos alifático y cíclicos (variando de C5-C20	315.5	3.33	ND	3-7 del vapor	ND	LEI: 0.4 LES: 8.0	NO
Nota Fuente Hojas de Seguridad de las sustancias químicas, Anexo V. ¹ Densidad relativa adimensional, en caso de tener unidades es la densidad de la sustancia. ² Viscosidad cinemática en el sistema CGS tiene unidades de Stokes, 1 St = 100 cSt = 1 cm²/s = 0.0001 m²/s								

Tabla 13. Lista de productos manejados dentro del proceso.

NOMBRE	COMPONENTES	CONCENTRACIÓN	ESTADO FÍSICO	PH	PUNTO DE EBULLICIÓN	TEMP. DE IGNICIÓN	PUNTO DE INFLAMACIÓN	DENSIDAD	PODER CALORÍFICO	VISCO-SIDAD	LIMITES DE EXPLOSIVIDAD
	Nombre	%			°C	°C	°C	g/cm³	Cal/gr	cP	%
BIOREC 50D	Aceites destilados del petróleo	90-99	Líquido	ND	343.3	260-370		0.818-0.905	ND		LEI: ND LES: ND
	Agua	1-10	Color oscuro								
BIOREC 200	Queroseno, petróleo	50-100	Líquido Color rojo pardo claro	6.5	78-329	ND	>43	0.779-0.800	>10,500 Kcal/kg	5-30	LEI: ND LES: ND
	Diésel	50-100									
	1-Dodeceno	≤25									
BIOREC 250	C2-9 Parafinas olefinas	20-100	Líquido Color Naranja pálido	ND	78-329	ND	<15	0.71-0.750 (a 16 °C)	10,700-11,400	ND	LEI: ND LES: ND
	Alcoholes, C2-C33-manuf.	74-80									
	C16-28 Parafinas olefinas	74-80									
	Nafta	20-70									
	Hexano	2-3.2									
	1-butano	≤0.2									
BIOREC 400	Diésel	45-70	Líquido Café oscuro	ND	280	ND	>50	0.805-0.865 kg/l (a 20 °C)	>10,600	31-73	LEI: 0.7 LES: 6.7
	Base lubricante	20-50									
	Xileno, Tolueno, Agua Aromáticos de nafta (Nafta olefinica, nafta alifática)	0-5									
BIOREC 450	Diésel	50-70	Líquido Café oscuro	ND	280	ND	>50	0.805-0.850 kg/l (a 20 °C)	>10,500	10-60	LEI: 0.7 LES: 6.7
	Base lubricante	0-30									
	Xileno, Tolueno, Agua Aromáticos de nafta (Nafta olefinica, nafta alifática)	0-5									
BIOREC 450D	Diésel	50-70	Líquido Café oscuro	ND	280	ND	>50	0.805-0.840 kg/l (a 20 °C)	>10,500	5-25	LEI: 0.7 LES: 6.7
	Base lubricante	0-30									
	Xileno, Tolueno, Agua	0-5									

NOMBRE	COMPONENTES	CONCEN- TRACIÓN	ESTADO FÍSICO	PH	PUNTO DE EBULLICIÓN	TEMP. DE IGNICIÓN	PUNTO DE INFLAMACIÓN	DENSIDAD	PODER CALORÍFICO	VISCO- SIDAD	LIMITES DE EXPLOSIVIDAD
	Nombre	%			°C	°C	°C	g/cm³	Cal/gr	cP	%
	Aromáticos de nafta (Nafta olefinica, nafta alifática)										
BIOREC 500	Diésel	70-99	Liquido Café oscuro	ND	280	ND	>50	0.810-0.855 kg/l (a 20 °C)	>10,500	15-60	LEI: ND LES: ND
	Base lubricante	0-30									
	Xileno, Tolueno, Agua Aromáticos de nafta (Nafta olefinica, nafta alifática)	0-5									
BIOREC 550	Base lubricante	50-80	Liquido Café oscuro	ND	>180	ND	>40	0.820-0.870 kg/l (a 20 °C)	>10,400	ND	LEI: ND LES: ND
	Diésel	0-20									
	Aromáticos de nafta (Nafta olefinica, nafta alifática)	0-20									
BIOREC 620	Hidrocarburos	99	Liquido Negro	7-8	160	ND	80-180	0.89-0.95 (a 25 °C)	9,900-10,500	40-100	LEI: ND LES: ND
	Agua	1									
BIOREC 650	Hidrocarburos	50-80	Liquido Café oscuro	ND	>250	ND	>60	0.90-0.95 (a 20 °C)	>9,500	>200	LEI: ND LES: ND
	Alcanos	0-50									
BIOREC 700	Hidrocarburos	50-75	Liquido Negro	ND	>250	ND	≥60	0.86-1.00 (a 20 °C)	>10,200	3-60	LEI: ND LES: ND
	Diésel	25-50									
Nota: Fuente Hojas de Seguridad de las sustancias químicas, Anexo V.											
1 Densidad											
2 Viscosidad dinámica en el sistema CGS tiene unidades de Poise, 1 poise = 100 centipoise (cP)= 1 g/(cm·s) = 0,1 Pa·s											

Descripción del Proceso.

El proceso que actualmente se realiza y que será el mismo para el tratamiento de los residuos peligroso derivados del sector hidrocarburos, a quienes en esta sección llamaremos RPSH para fines prácticos, el proceso se describe a continuación:

- El ingreso de los residuos peligrosos del sector hidrocarburos, podrán ser de varias formas: en auto tanques de 40,000 l, en auto tanques de 20,000 l y en tambos de 200 l, aunque esta última es poco frecuente.
- Las operaciones iniciaran con la descarga de los RPSH en el tanque de almacenamiento TK-H-02, realizando el primer proceso de filtración en el filtro F-1 mediante una malla de acero inoxidable No. 20 de 850 micras. Se transfieren lotes de 80 m³ al reactor TK-H-012, donde previamente se realiza el segundo proceso de filtración ahora con malla de acero inoxidable de 500 micras en el filtro F-2.
- El proceso de calentamiento en el reactor TK-H-012 se hará hasta una temperatura de 75 °C con agitación constante, a esta temperatura se adiciona el reactivo tensoactivo para romper la emulsión de aceite-agua, se agita durante 31 horas más, posteriormente se transfiere al tanque decantador TK-H-13 en donde decantará durante 72 horas.
- Transcurridas las 72 horas en el decantador primario TK-H-13 se drena el agua hacia el tanque decantador secundario TK-H-02, hasta obtener una concentración máxima del 5% de agua en el aceite del tanque decantador primario TK-H-13. Posteriormente se transfiere el producto del decantador primario TK-H-13 hacia el evaporador TK-H-05 en donde inicia el proceso de evaporación del agua restante.
- En el tanque decantador secundario TK-H-02 se decanta de 7 a 14 días, transcurrido este tiempo el agua libre decantada en la parte inferior es enviada a disposición a empresas de tratamiento de aguas aceitosas, la parte superior del tanque que contiene hidrocarburos es enviada al tanque de almacenamiento TK-H-10 para reiniciar con el proceso.
- En el evaporador TK-H-05 el producto se encuentra a una temperatura de 60 °C aproximadamente, se calienta hasta alcanzar la temperatura de 110 °C. A esta temperatura se desprenden vapores de agua y moléculas de hidrocarburos ligeros. Tanto los vapores de agua como los solventes, se condensan por medio del intercambiador de calor C-2, esta mezcla de solventes y agua se capta en el tanque TK-H-06 donde se separan por diferencia de densidades, el agua se envía al decantador secundario TK-H-02 y el solvente se utiliza

como aditivo en las formulaciones de combustibles que se realizan en el tanque mezclador TK-H-04.

- Aprovechando la temperatura de los hidrocarburos que se obtienen del evaporador TK-H-05, se realiza el tercer proceso de filtración ahora con malla de acero inoxidable de hasta 150 micras, este aceite libre de sólidos, solventes y agua se almacena en el TK-H-28.
- En el tanque mezclador TK-H-04 se realizan las formulaciones de los diferentes combustibles alternos con materias primas de los tanques TK-H-06, TK-H-07, TK-H-23 y TK-H-28 finalmente el producto es transferido a los tanques de almacenamiento de producto terminado TK-H-25, TK-H-26 y TK-H-27.

Entonces, el proceso utilizado en Lub y Rec de México, S.A. de C.V. se resume en:

1. Los insumos utilizados serán principalmente residuos peligrosos del Sector Hidrocarburos, y el producto del reciclaje de estos será comercializado en el sector industrial como combustible alternativo para el proceso productivo de quien lo requiera.
2. El proceso de reciclaje de RPSH se realizará mediante una serie de procesos que incluyen la deshidratación de residuos, descomposición térmica, mezcla de RPSH tratado con solvente, filtración y recuperación.



Ilustración 5. Proceso de reciclaje de aceites usados.

Diagrama de bloques. En la siguiente ilustración se presente el diagrama de bloques del proceso.

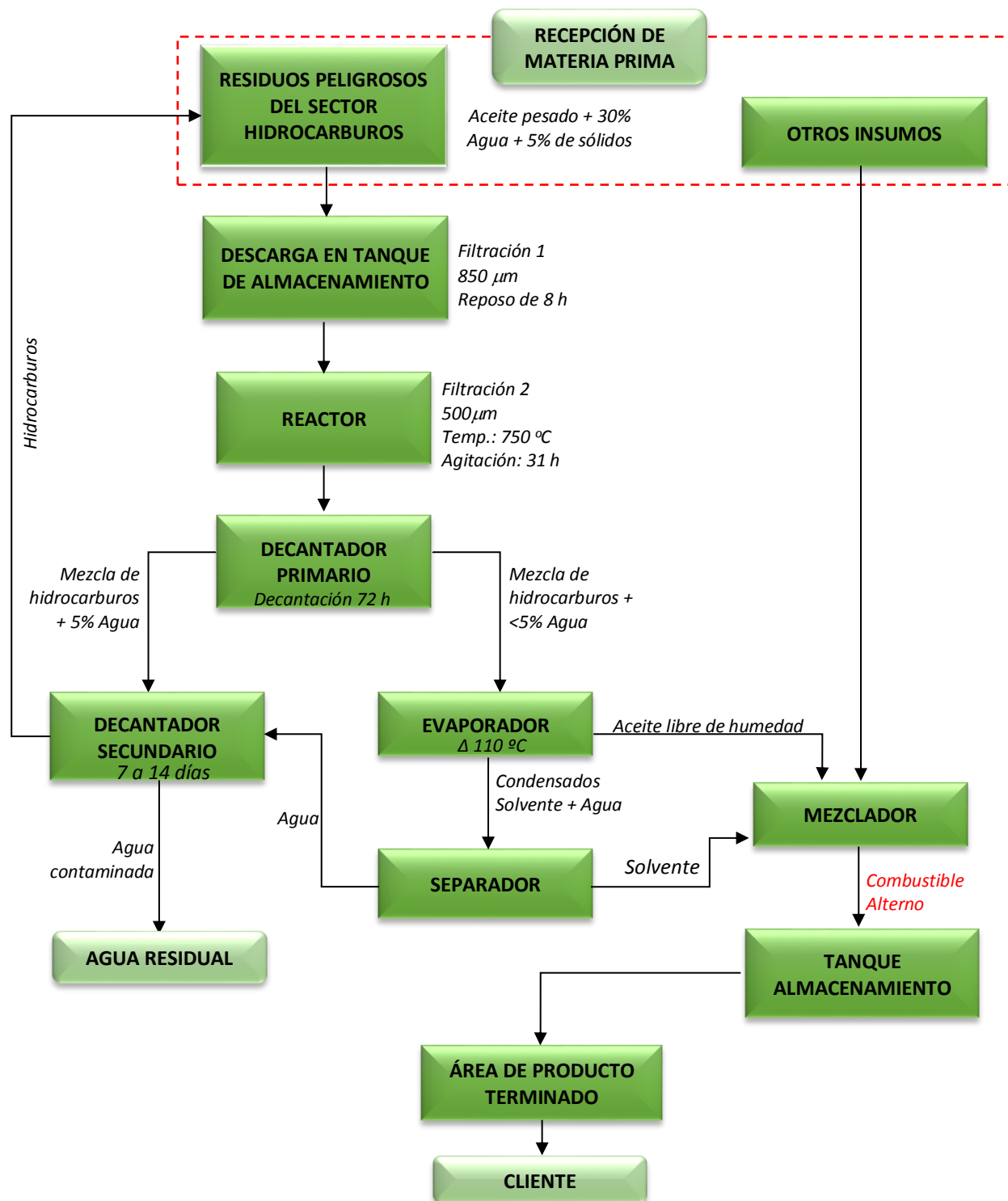


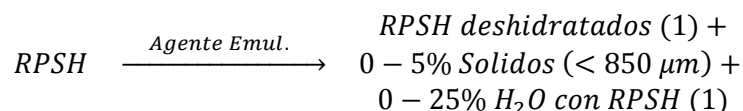
Ilustración 6. Diagrama de proceso de LUBYREC.

Condiciones de operación.

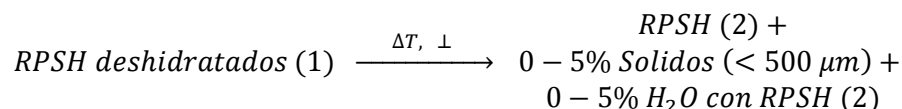
Balance de materia. Previo al ingreso de los residuos peligrosos del sector hidrocarburos (materia prima) son sometidos a control de calidad en el laboratorio de la planta, el cual consiste en pruebas físico-químicas de densidad, viscosidad, porcentaje de agua (humedad) e inflamabilidad, una vez terminadas las pruebas estos son aprobados para su ingreso.

Los RPSH ingresaran a la instalación a través de auto tanques, de 40,000 o 20,000 l, estos serán dispuestos en los tanques de almacenamiento, la RPSH serán cualquiera de la Tabla 13, se estima que en promedio los RPSH contienen aproximadamente 30% de agua y 5% de sólidos ¹.

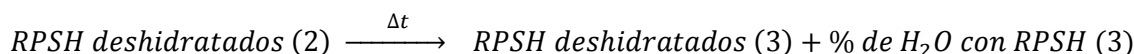
1. Desemulsificación y Filtración 1



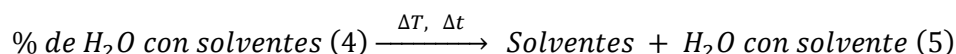
2. Filtración 2- Proceso por lotes



3. Decantación primaria



4. Evaporación y condensación.

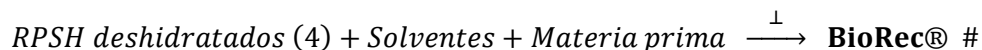


5. Decantación secundaria



¹ Fuente: Información proporcionada por Lub y Rec de México, S.A. de C.V.

6. Mezcla



Donde:

RPSH Residuos peligrosos del Sector Hidrocarburos

→ Producto de la transformación.

ΔT Incremento de la temperatura.

Δt Tiempo de reacción

$\perp$ Agitación

BioRec[®] # Producto **BioRec[®]**

Balance general. El balance general de Lub y Rec de México, S.A. de C.V. en 2018 de productos e insumos fue el siguiente:

Tabla 14. Balance general de insumos y productos 2018.

INSUMOS	VOLUMEN (l)	PRODUCTOS	VOLUMEN (l)
Solventes	191,394	BioRec[®] 550	53,838
Intermedios claros	688,857	BioRec[®] 450	37,755
Residuos y pesados	1,033,887	Otros	0
TOTAL	1,914,138	TOTAL	91,593

Temperaturas y presiones de operación.

La instalación se encuentra diseñada para trabajar a temperatura ambiente y presión atmosférica. Solo en los equipos TK-H-012 y TK-H-05 hay incremento de temperatura, en general las condiciones de operación se pueden resumir en la siguiente tabla.

Tabla 15. Condiciones de operación de los equipos de proceso.

TAG EQUIPO	MATERIAL m ³	VOLUMEN m ³	TEMPERATURA °C		PRESIÓN DISEÑO	AGITADOR
			DISEÑO	OPERACIÓN		
TK-H-01	Acero al carbón	416.72	93	30	Hidrostática	NO
TK-H-02	Acero al carbón	416.08	93	30	Hidrostática	NO
TK-H-03	Acero al carbón	41.20	93	30	Hidrostática	NO
TK-H-04	Acero al carbón enchquetado	41.20	93	30	Hidrostática	29 rpm
TK-H-05	Acero al carbón enchquetado	40.32	ND	110	Hidrostática	29 rpm
TK-H-06	Acero al carbón	66.608	93	60	Hidrostática	NO
TK-H-07	Acero al carbón enchquetado	111.23	93	<60	Hidrostática	NO
TKH-08	Acero al carbón enchquetado	527.68	93	<60	Hidrostática	NO
TK-H-10	Acero al carbón	488.72	93	30	Hidrostática	NO
TK-H-11	Acero al carbón	655.44	93	30	Hidrostática	NO
TK-H-012	Acero al carbón enchquetado	76.24	93	75	Hidrostática	29 rpm
TK-H-13	Acero al carbón enchquetado	75.68	93	75	Hidrostática	NO
TK-H-14	Acero al carbón enchquetado	528.24	93	<70	Hidrostática	NO
TK-H-22	Acero al carbón	48.96	93	30	Hidrostática	29 rpm
TK-H-23	Acero al carbón	121.60	93	30	Hidrostática	NO
TK-H-24	Acero al carbón	489.84	93	30	Hidrostática	NO
TK-H-25	Acero al carbón	489.84	93	30	Hidrostática	NO
TK-H-26	Inoxidable	46.80	93	30	Hidrostática	29 rpm
TK-H-27	Acero al carbón	46.80	93	30	Hidrostática	29 rpm
TK-H-28	Acero al carbón	118.32	93	30	Hidrostática	NO
TK-H-29	Acero al carbón	117.83	93	30	Hidrostática	NO
TK-H-30	Acero al carbón	489.84	93	30	Hidrostática	NO
TK-H-31	Acero al carbón	489.84	93	30	Hidrostática	29 rpm
1 Tanque trampa de gas L.P.	Acero	N/A	51.6	Atmosférica	250 psi (17.58 kgf/cm ²)	N/A
2 Tanque de almacenamiento de gas L.P.	Acero	4.5	51.6	Atmosférica	17.58-1.72 kgf/cm ²	N/A

Señalar si los procesos son continuos o por lotes, y si la operación es permanente, temporal o cíclica.

Por las características de las actividades y producción realizadas en Lub y Rec de México, S.A. de C.V. trabaja bajo un sistema tipo *bach*, es decir, es un proceso por lotes.

La línea de producción permite que en cada área el régimen operativo sea de este tipo, además, las operaciones son permanente, es decir hay trabajos los 365 días del año.

Capacidad de diseño de los equipos que se usaran.

Recipientes y/o envases de almacenamiento.

Debido al tipo de proceso de la instalación se tienen diferentes tipos de recipientes, los cuales ya se han mencionado en la sección II.2.1.a (Descripción a detalle) los cuales se han diseñado de acuerdo a las características de las sustancias que contendrán.

A continuación, se muestra el listado de los recipientes principales utilizados para el almacenamiento de las sustancias, incluyendo los de servicios auxiliares, la tabla contiene la capacidad de diseño (volumen máximo) de almacenamiento y de operación, sus características y sistemas de seguridad.

Tabla 16. Tipos de recipientes y/o envases de almacenamiento.

EQUIPO	MATERIAL	VOLUMEN, m ³		SUSTANCIA	CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN		SEGURIDAD				
TAG		Vol. Max	Vol de Op.	Categoría	Temp.	Agitador	Arresta-flamas	Respirador	Indicador de nivel	Válvula de alivio	Termómetro
TK-H-01	Acero al carbón	520.90	416.72	Agua					SI		SI
TK-H-02	Acero al carbón	520.10	416.08	Pesados				SI	SI		SI
TK-H-03	Acero al carbón	51.50	41.20	Pesados			SI	SI	SI		SI
TK-H-04	Acero al carbón enchaquetado	51.50	41.20	Medios		SI	SI	SI	SI		SI
TK-H-05	Acero al carbón enchaquetado	50.40	40.32	Medios	110 °C	SI	SI		SI	SI	SI
TK-H-06	Acero al carbón	83.26	66.608	Agua			SI	SI	SI		SI
TK-H-07	Acero al carbón enchaquetado	139.04	111.23	Pesados	SI			SI	SI		SI
TKH-08	Acero al carbón enchaquetado	659.60	527.68	Pesados	SI		SI	SI	SI		SI
TK-H-10	Acero al carbón	610.90	488.72	Ligeros				SI	SI		SI
TK-H-11	Acero al carbón	819.30	655.44	Ligeros				SI	SI		SI
TK-H-012	Acero al carbón enchaquetado	95.30	76.24	Medios	75 °C	SI	SI		SI	SI	SI
TK-H-13	Acero al carbón enchaquetado	94.60	75.68	Pesados	<75 °C		SI	SI	SI		SI
TK-H-14	Acero al carbón enchaquetado	660.30	528.24	Pesados	SI		SI	SI	SI		SI
TK-H-22	Acero al carbón	61.20	48.96	Medios		SI	SI	SI	SI		SI
TK-H-23	Acero al carbón	152.00	121.60	Ligeros			SI	SI	SI		SI
TK-H-24	Acero al carbón	612.30	489.84	Ligeros			SI	SI	SI		SI
TK-H-25	Acero al carbón	612.30	489.84	Ligeros			SI	SI	SI		SI
TK-H-26	Inoxidable	58.50	46.80	Tanque de mezclas de		SI	SI	SI	SI		SI
TK-H-27	Acero al carbón	58.50	46.80			SI	SI	SI	SI		SI

EQUIPO	MATERIAL	VOLUMEN, m ³		SUSTANCIA	CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN		SEGURIDAD				
TAG		Vol. Max	Vol de Op.	Categoría	Temp.	Agitador	Arresta-flamas	Respirador	Indicador de nivel	Válvula de alivio	Termómetro
				producto final							
TK-H-28	Acero al carbón	147.90	118.32	Medios			SI	SI	SI		SI
TK-H-29	Acero al carbón	147.29	117.83	Medios			SI	SI	SI		SI
TK-H-30	Acero al carbón	612.30	489.84	Medios			SI	SI	SI		SI
TK-H-31	Acero al carbón	612.30	489.84	Medios		SI	SI	SI	SI		SI
SERVICIOS AUXILIARES											
1 Tanque trampa de gas L.P	Acero	0.50	N/A	Gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A		SI	N/A
2 Tanque de almacenamiento de gas LP	Acero	5.00	4.5	Gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A		SI	N/A

Equipos de proceso y auxiliares.

Los equipos principales son tanques atmosféricos los cuales fueron contruidos de acuerdo al estándar API 650, todos los tanques almacenan líquidos, cuya presión de operación es la atmosférica. Las operaciones unitarias realizadas durante el proceso son: Filtración, Decantación, mezclado o simplemente el almacenamiento temporal.

En el tanque TK-H-10 se almacena la materia prima, los aceites usados (residuales) contienen hasta el 30% de agua y un 5% de sólidos, por lo que el primer paso consiste en una filtración. Entonces el TH-K-10 envía la materia prima al área de filtración (F-1), la filtración se realiza mediante una malla de acero inoxidable del No. 20 (850 micras).

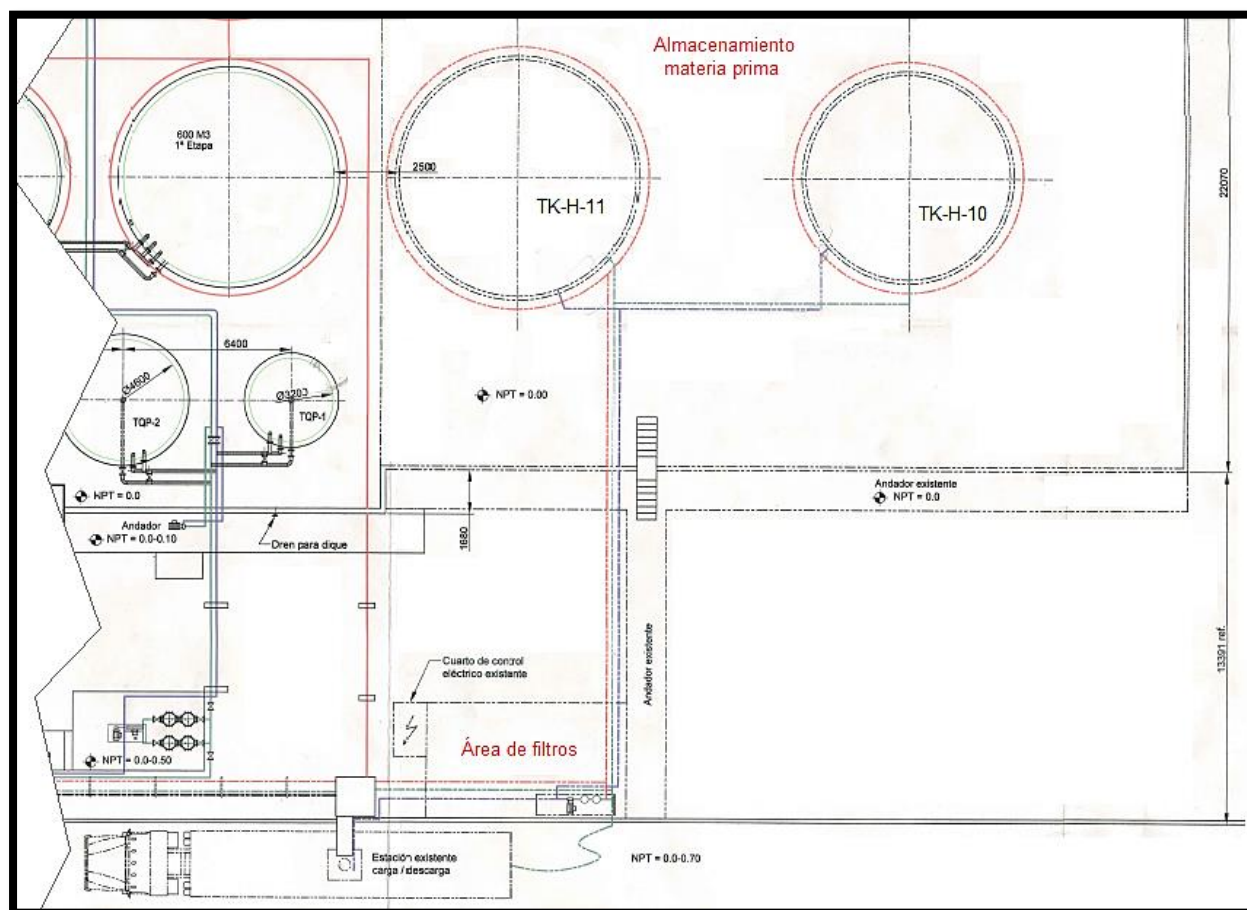


Ilustración 7. Fracción del Layout de Área de almacenamiento de materia prima.

Los tanques de almacenamiento de esta área además del sistema contra incendio cuentan con un dique de contención en caso de emergencia. En la ilustración 12 se presentan el Layout del área y en la ilustración 13 un isométrico de los tanques de almacenamiento de 60 y 150 m³ hacia el área de filtrado. Y en la Tabla 19 se presenta las partes y/o accesorios de los tanques de almacenamiento de 60 m³, esta misma estructura es la que tiene los tanques de 150 m³.

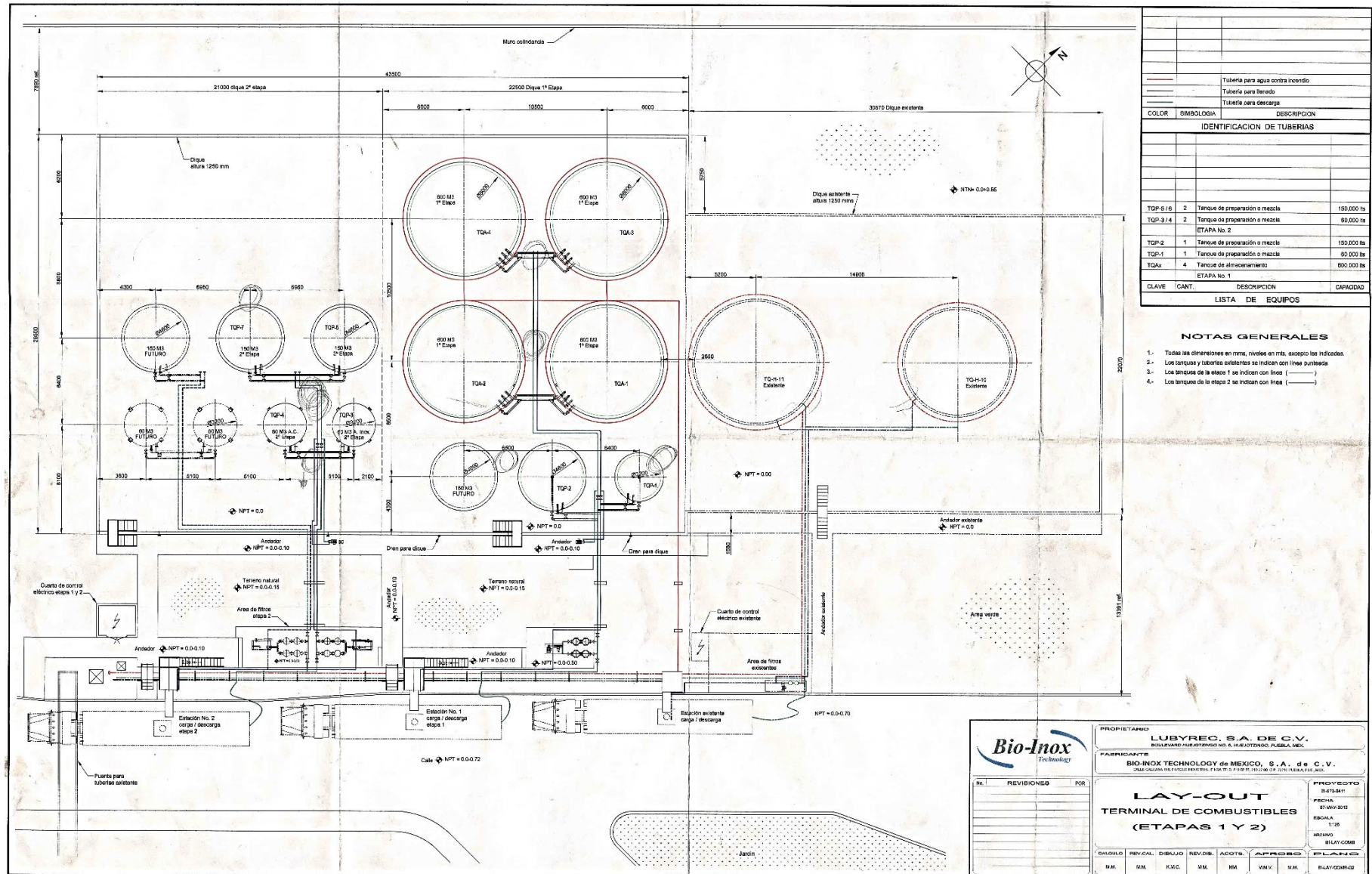


Ilustración 8. Lay out del área de almacenamiento.

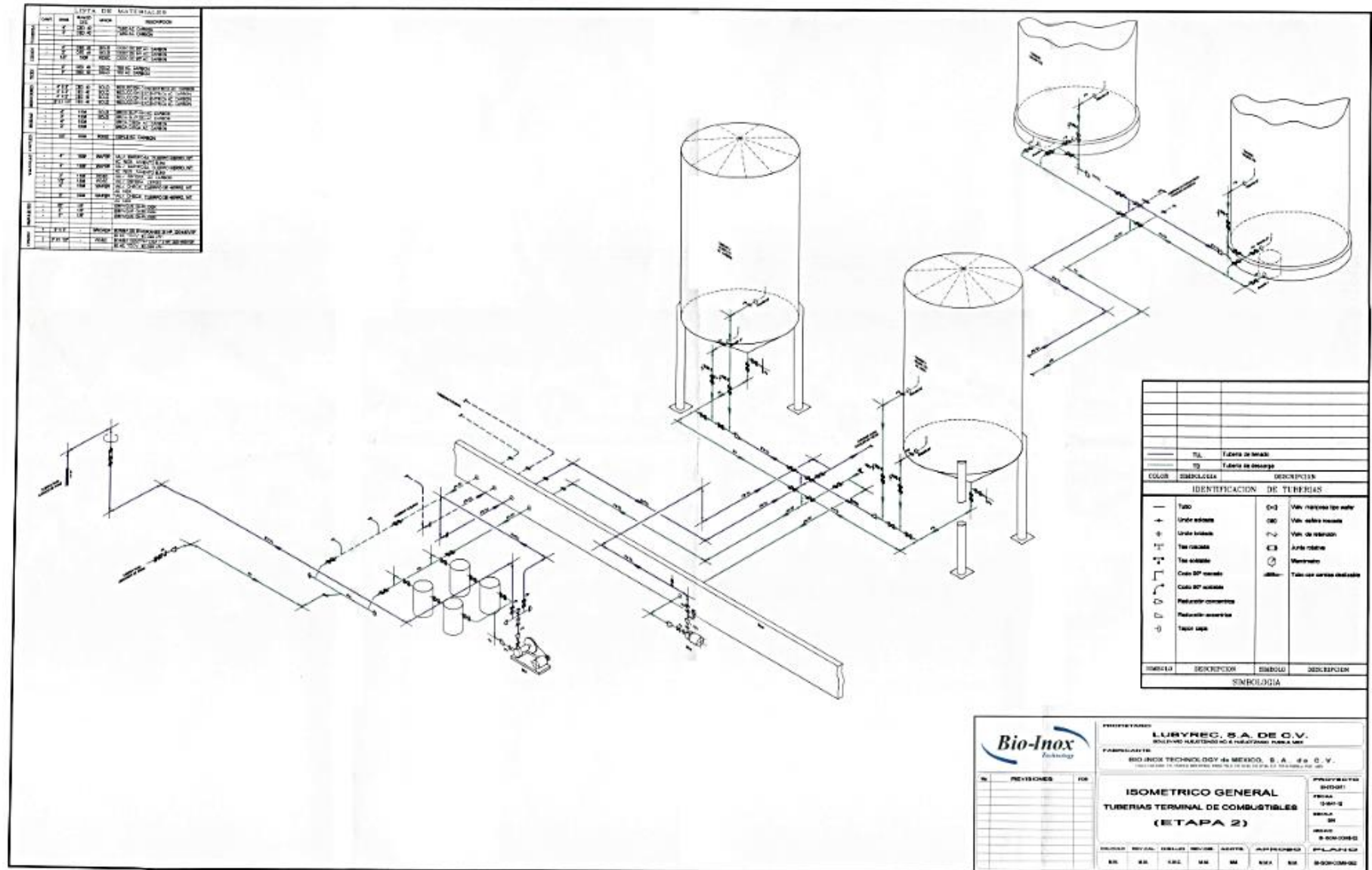
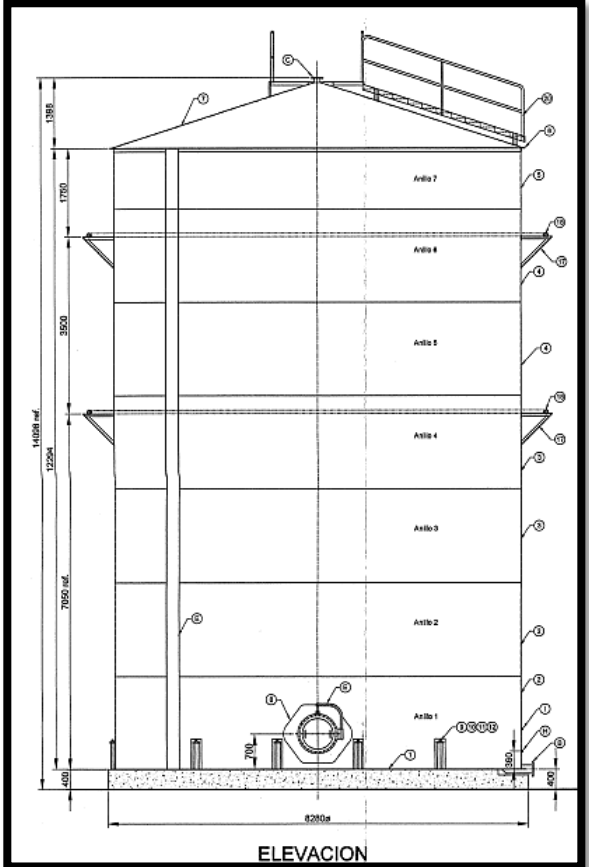


Ilustración 9. Isométrico de los tanques de almacenamiento de materia prima de 60 y 150 m³.

Tabla 17. Accesorios de los tanques de almacenamiento de 600 m³.

ACCESORIOS			BOQUILLAS		
No.	CANT	DESCRIPCIÓN	No.	CANT.	DESCRIPCIÓN
1	1	Fondo plano	A	3	Brida slip-on – Carga-Descarga
2	2	Cuerpo de 1,830 mm (anillo 1 y 2)	B	1	Brida slip-on – Dren
3	2	Cuerpo de 1,830 mm (anillo 3 y 4)	C	1	Brida slip-on – Arrestaflamas
4	2	Cuerpo de 1,830 mm (anillo 5 y 6)	D	1	Circular – Registro entrada hombre
5	1	Cuerpo de 1,220 mm (anillo 7)	E	1	Circular – Registro entrada hombre
6	1	Corona	F	1	Cople – Indicador de nivel
7	1	Tapa cónica	G	2	Niple – Tensor de cable
8	1	Refuerzo R.H.E.	H	1	Cople – Muestreo
9	8	Silleta	I	1	Cople – Termómetro
10	8	Refuerzo de silleta			
11	8	Tapa para silleta			
12	8	Ancla			
13	4	Oreja de izaje			
14	1	Regleta graduada			
15	1	Flotador para indicador de nivel con guías de cable			
16	16	Ménsula para rociador			
17	2	Anillo rociador contra incendio			
18	16	Abrazadera para anillo rociador			
19	3	Repisa para plataforma superior			
20	1	Plataforma y escalera marina			
21	1	Descanso para escalera marina			



En área de deshidratación los equipos principales de proceso son:

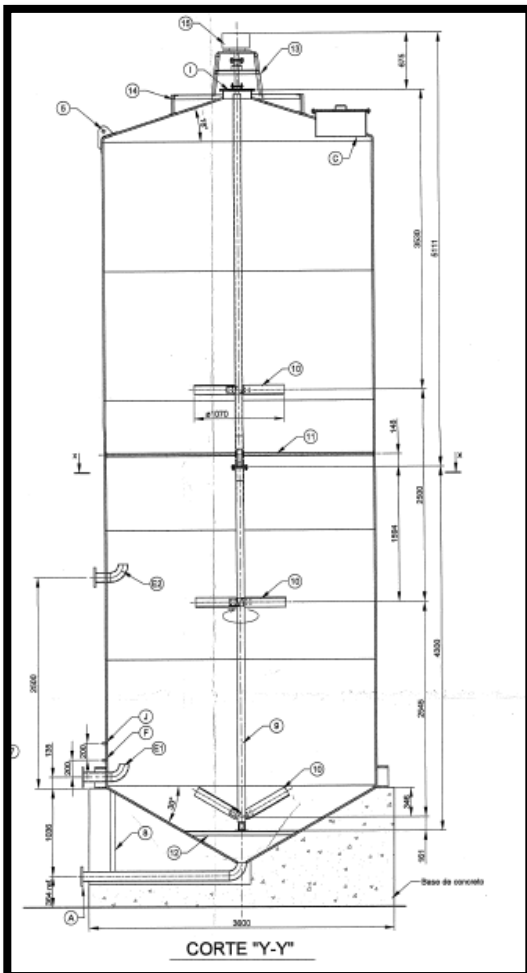
Tabla 18. Características de los equipos del área de deshidratación.

TAG	EQUIPO	SUSTANCIA MANEJADA	SUSTANCIA DE SALIDA	CONDICIONES DE OPERACIÓN
TK-H-012	Reactor	Aceite usado (agua y solventes)	Aceite menor cantidad de agua.	Temp.: 75 °C. Tiempo de rxn.: 31 h Presión: Atm. Agitación: Si
TK-H-13	Decantador primario	Aceite menor cantidad de agua	Mezcla 1. Agua contaminada con aceites. 2. Aceites con agua (<5%)/Hidrocarburos	Temp.: 60 °C. Tiempo de decantación: 72 h Presión: Atm. Agitación: No
TK-H-02	Decantador secundario	Agua contaminada con aceites	Mezcla 1. Aceites con agua (<5%). 2. Agua residual (contaminada).	Temp.: Ambiente Tiempo de decantación: 7-14 días Presión: Atm. Agitación: No
TK-H-05	Evaporador	Aceites con agua (<5%)/hidrocarburos.	Mezcla 1. Aceites deshidratados 2. Solventes. 3. Aceites con agua (<5%).	Temp.: 110 °C. Tiempo de decantación: 7-14 días Presión: Atm. Agitación: No
TK-H-06	Separador	Aceites con agua (<5%)/hidrocarburos	Mezcla 1. Solventes. 2. Aceites con agua (<5%).	Temp.: Ambiente Tiempo de decantación: 7-14 días Presión: Atm. Agitación: No
TK-H-04	Mezclador Filtración	Mezclas 1. Aceites/Hidrocarburos deshidratados 2. Materias Primas (diésel, combustóleo, nafta)	Aceites BIOREC	Temp.: Ambiente Tiempo de decantación: 7-14 días Presión: Atm. Agitación: No

Tabla 19. Características de los tanques de fondo cónico con agitación de 60 m³.

ACCESORIOS		
No.	CANT	DESCRIPCIÓN
1	1	Cuerpo
2	1	Cuerpo
3	1	Fondo cónico
4	1	Tapa toricónica
5	3	Oreja de izaje
6	2	Anillo de anclaje
7	32	Cartabotones
8	1	Soporte para tubo de drenado
9	1	Flecha de agitador
10	3	Impulso de aletas para agitador
11	8	Tensor para centrado de flecha
12	2	Soporte buje inferior de flecha
13	1	Base motorreductor
14	1	Plataforma para tapa
15	1	Motorreductor 5 hp, 29 rpm salida 220-440 V/3f/60 Hz

BOQUILLAS		
No.	CANT.	DESCRIPCIÓN
A	1	Brida slip-on – Dren
B	1	Brida slip-on – Arrestaflamas
C	1	Circular – Registro entrada hombre
D	1	Circular – Registro entrada hombre
E	2	Brida slip-on – Llenado/descarga
F	1	Cople – Muestreo
G	1	Cople - Cable para regleta
H	2	Niple – Tensor cable guía
I	1	Cople – Reg. Flecha agitador
J	1	Cople – Termómetro



Totalidad de servicios que se requieren para el desarrollo de las operaciones y/o proceso industrial.

En la sección II.1.7 se mencionaron las características urbanísticas del sitio donde se encuentra la planta, mismos que son necesarios para el desarrollo adecuado de todo el proceso, como suministro de energía eléctrica, sistemas de telecomunicación, red vial de fácil acceso, servicio de transporte público, servicios municipales como agua potable, recolección de residuos y alumbrado público,

Adicionalmente de los servicios básicos antes mencionados, el proceso necesita de algunos servicios auxiliares para operar con normalidad, como:

- ◆ Subestación eléctrica de 30 KVA, la cual se encarga de convertir, transformar, regular, repartir y distribuir la energía eléctrica dentro de la instalación.
- ◆ Cárcamo para aguas residuales.
- ◆ Protección contra incendios. La planta cuenta con su propio sistema de agua contra incendios, cuentan con una cisterna para el almacenamiento de agua, una casa de bombas, red de hidrantes distribuidos por toda la planta.
- ◆ Una parte del proceso consiste en el incremento de la temperatura a través de un calentador de aceite térmico, el cual funciona con gas L.P., por lo que se cuenta con una estación de autoconsumo, el cual es descrito a continuación.

Calentador de aceite térmico usado en proceso.

Las actividades de que se llevan a cabo en el tanque TK-H-012 se realizan con incremento de la temperatura hasta 75 °C para lo cual se cuenta con un calentador térmico Vertical de la marca Ciclonik.

Este calentador está fabricado de acero al carbón, con serpentines helicoidales dentro de una cámara de combustión que permite tener una velocidad constante y uniforme en el líquido que circula evitando la degradación de esta por zonas o puntos calientes. Cuenta con tres pasos de gases de combustión aprovechando eficientemente el combustible empleado, la operación es totalmente automática y segura contando con señalización y sistema de alarma. A continuación, se presenta las características del calentador.

Tabla 20. Características del calentador de aceite térmico.

	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
Modelo	Ciclonik No. 2000	
Número de serie	020182000	
Capacidad		
Kilocalorías/hora	5,050.50 Kcal/h	
B.T.U./hora	2,000,000.00	
Temp. De operación Máxima	300 °C	
Voltaje		
Motores	220	
Controles	120	
Combustible		
Diésel	No	
Gas natural	No	
Gas L.P.	Si	
Diésel combustóleo	No	
Diésel Gas L.P.	No	
<i>Fotografía. Calentador circular de líquido térmico</i>		

Estación de autoconsumo de gas L.P.

El combustible utilizado para el calentador de aceite térmico proviene de la estación de autoconsumo de gas L.P., el consumo del calentador es de 22.61 m³/h la estación está conformada por un tanque de almacenamiento de 5,000 l (al 100% de agua) y como medida de seguridad esta cuenta con un Tanque trampa de 500 l (al 100% de agua).

Las características de la estación se presentan en la Tabla 23.

Tabla 21. Características de los tanques de almacenamiento de la estación de autoconsumo de gas L.P.

	ESPECIFICACIÓN		ESPECIFICACIÓN
Clasificación de la instalación	De aprovechamiento de gas L.P. CLASE D (Industrial)	Aparato de consumo	Calentador térmico
Localización	Intemperie sobre base de concreto	Consumo	22.61 m ³ /h
Tanque de almacenamiento (No 2)		Tanque trampa (No. 1)	
Marca	CYTSA	Marca	TATSA
Modelo	INTEMERIE	Modelo	500
Número de serie	A-245	Número de serie	1091
Capacidad	5,000 l (al 100%)	Capacidad	500 l (al 100%)
Noma	021/3-SFI-1993	Noma	DGN-X-12-1969
Fecha de fabricación	15/2002	Fecha de fabricación	8/70
Fotografía			
			

Es importante mencionar que la estación de autoconsumo de gas L.P., cuenta con todas las medidas de seguridad para su adecuado funcionamiento, y que anualmente se realizan las pruebas de verificación de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEDG-2004 referente a *Instalaciones de Aprovechamiento de Gas L.P. Diseño y Construcción*. El último dictamen de verificación de la instalación se realizó el 27 de julio de 2018, **FT - 04 N° 309/2018**, en el cual se dictaminó que la construcción de la instalación de aprovechamiento de gas L.P. **SI CUMPLE** con la conformidad con la NOM-004-SEDG-2004 (disponible en **Anexo I**).

Indicar y explicar en forma breve, si el proceso que se pretende instalar en comparación con otros empleados en la actualidad, para elaborar los mismos productos, cuenta con innovaciones que permitan optimizar y/o reducir.

Actualmente en el estado de Puebla no existen muchos sitios destinados al reciclaje de residuos y menos de residuos derivados de hidrocarburos, por lo que, el objetivo del proyecto **Tratamiento de residuos derivados de hidrocarburos en Lub y Rec, S.A. de C.V.** permitirá a través del reciclaje restituir el valor económico de estos residuos, evitando así su disposición final y al restituir se favorece al ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos.

Se contarán con sistemas para reutilizar el agua.

Actualmente la empresa no cuenta con sistemas de reutilización de agua, ni tampoco prevé la instalación de equipo para tal fin.

El proyecto incluye sistemas para la cogeneración y/o recuperación de energía.

El proyecto no instalara ningún sistema para la cogeneración y/o recuperación de energía.

Cantidad estimada de emisiones generadas dentro de los procesos, especificando el área o equipo y el tipo de contaminantes que se estarían emitiendo en el mismo.

De acuerdo a las características del proceso y métodos de almacenamiento las únicas emisiones esperadas son las fugitivas de los insumos (de los residuos derivados de hidrocarburos) durante su almacenamiento, sin embargo, se consideran despreciables ya que las características fisicoquímicas de estos residuos, que han sido procesados previamente, contienen grandes cantidades de contaminantes insolubles productos de la oxidación que disminuyen la evaporación espontanea.

Como se mencionó se cuenta con un calentador, marca Ciclonick, Modelo 2000, serie 59755CC, de aceite térmico, el cual funciona con gas L.P. que trabaja con un vaporizador de fuego directo con capacidad de 227 l/h, el calentador tiene una capacidad de 2,000,000.00 BTU/h (505,050.00 Kcal/h).

El calentador, tiene un consumo de 22.61 m³/h lo anterior de acuerdo a la Ficha Técnica del equipo y al Dictamen de Verificación de la conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEGD-2004².

De acuerdo con el **AP-42: Compilación de factores de emisiones al aire**, indica en su Compilación de factores de emisión de contaminantes del aire, que los factores de emisión para la combustión de gas L.P. considera 2 categorías de equipo de combustión los industriales y comerciales. Este factor esta dado en función del contenido de butano y propano en el mismo, los cuales se dan a continuación

Tabla 22. Combustión con gas licuado de petróleo de acuerdo AP-42.

	Combustión con gas licuado de petróleo ^a			
	Unidad industrial kg/m ³		Unidad comercial kg/m ³	
	Butano (60%)	Propano (40%)	Butano (60%)	Propano (40%)
Partículas PST^b	0.01-0.06	0.01-0.05	0.01-0.06	0.01-0.05
SO₂	0.01 (S) ^c	0.01 (S) ^c	0.01 (S) ^c	0.01 (S) ^c
CO	1.58	1.49	1.13	1.05
NO_x	0.4	0.37	0.23	0.22
HC	0.03	0.03	0.03	0.03

Nota Fuente: AP-42.

a Los datos de esta tabla fueron tomados del Programa para el Mejoramiento de la Calidad del Aire de la ZMG (Zona Metropolitana de Guadalajara) 1997-2001.

b Se emplea el término PST para indicar que son emisiones de partículas de tamaño tal que en la atmósfera se comportan como "partículas suspendidas totales".

c El término S se refiere al porcentaje en peso de contenido de azufre en el Gas L.P

Con estos factores se estimó las emisiones generadas durante el año, se tomó como base el consumo anual 2018 de gas L.P. de la planta, el cual fue de 225,462 l/año y los factores para unidades comerciales los resultados se dan en la Tabla 25.

² Dictamen de Verificación de la conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEGD-2004. Instalaciones de Aprovechamiento de Gas L.P. Diseño y Construcción realizado el 26 de julio de 2018.

Tabla 23. Estimación de las cantidades liberadas a la atmosfera 2018.

	Unidad comercial kg/m ³		Cantidad libera a la atmosfera kg/año
	Butano (60%)	Propano (40%)	TOTAL
Partículas PST	2.255	2.255	4.51
SO₂	1.240	1.240	2.48
CO	254.772	236.735	491.51
NO_x	51.856	49.602	101.46
HC	6.764	6.764	13.53
Nota Fuente: Elaboración propia usando factores de AP-42. Estimación de emisiones 2018.			

Programa de trabajo.

La planta ya se encuentra en operación siendo el proceso principal el tratamiento de residuos de aceites para la generación de combustibles alternos, por lo que, al momento se visualiza un área de oportunidad ambiental y se decide la incorporación al proceso de residuos peligrosos del sector hidrocarburos, objeto del presente estudio de impacto ambiental para comenzar a incorporarlos a sus insumos en cuanto se tenga el resolutivo de impacto ambiental.

Debido a que los equipos con los que se realizará el nuevo proceso son los mismos con los que opera la instalación, la adición de este nuevo proceso solo requiere una adición de más residuos peligrosos derivados del Sector Hidrocarburos (insumos), por lo que una vez que se encuentre autorizado por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), esta actividad se realizará de manera inmediata.

Como el proyecto ya se encuentra en operación y cuenta con toda la infraestructura para incorporar los nuevos insumos he implementar el nuevo proceso, a continuación, se hará una breve descripción de las actividades que se realizaron en las etapas previas.

Preparación del Sitio.

La preparación del sitio se realizó hace 11 años, sin embargo, por la legislación actual se hace necesario presentar una manifestación de impacto ambiental en base a las nuevas reformas en el área de hidrocarburos y las disposiciones de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA),

por lo que a continuación se describe lo que en su momento se realizó para la etapa de preparación del sitio de la planta:

- Trazo y nivelación.
- Delimitación de las áreas.
- Separación de la capa superficial orgánica del suelo a intervenir.

Etapas de construcción.

En la etapa de construcción de Lub y Rec de México, S.A. de C.V. se llevaron a cabo todas las actividades de obra civil, las cuales, para efectos del presente estudio de Impacto Ambiental, se pueden diferenciar entre obras permanentes y obras asociadas.

Las obras permanentes son los edificios donde se ubican el laboratorio, las oficinas administrativas, y las áreas de tanques de proceso de almacén materia prima, la casa de bombas de agua, la caseta de vigilancia, almacén de residuos peligrosos, taller mecánico, báscula camionera. Y las obras asociadas se refieren al área de estacionamiento para empleados y auto tanques, áreas verdes y superficie libre.

Ya se mencionó en esta sección los detalles del diseño de los tanques de almacenamiento y las características de los equipos de servicios auxiliares.

Etapas de operación.

Las características de operación de la instalación ya se presentaron en la **sección II.2.1**, por lo que solo se completa la información de las condiciones de operación que prevalecen en la instalación.

Características del régimen operativo de la instalación. Por las características de la producción y las actividades la empresa trabaja bajo un proceso por lotes. Las líneas de producción permiten que en cada área el régimen operativo sea de este tipo, además, las operaciones son permanente, es decir hay trabajos los 365 días del año.

Estado físico de las diversas corrientes del proceso. Todas las sustancias químicas manejadas en el proceso, materias primas y productos, se encuentran en estado líquido.

El gas L.P. almacenado se encuentra en estado líquido después de que este entra al proceso (calentador de cañe térmico) cambian a estado gaseoso por acción de la presión.

La importancia del control de la tecnología utilizada en la planta es que poseen los controles de los parámetros de operación exactos para la preparación de mezclas necesarias para su producción. En el siguiente diagrama de flujo (general) se observa el estado físico de las diversas corrientes que intervienen en el proceso, aunque la mayoría de estas líneas corresponden a las sustancias que son utilizadas para el funcionamiento y mantenimiento de los equipos.

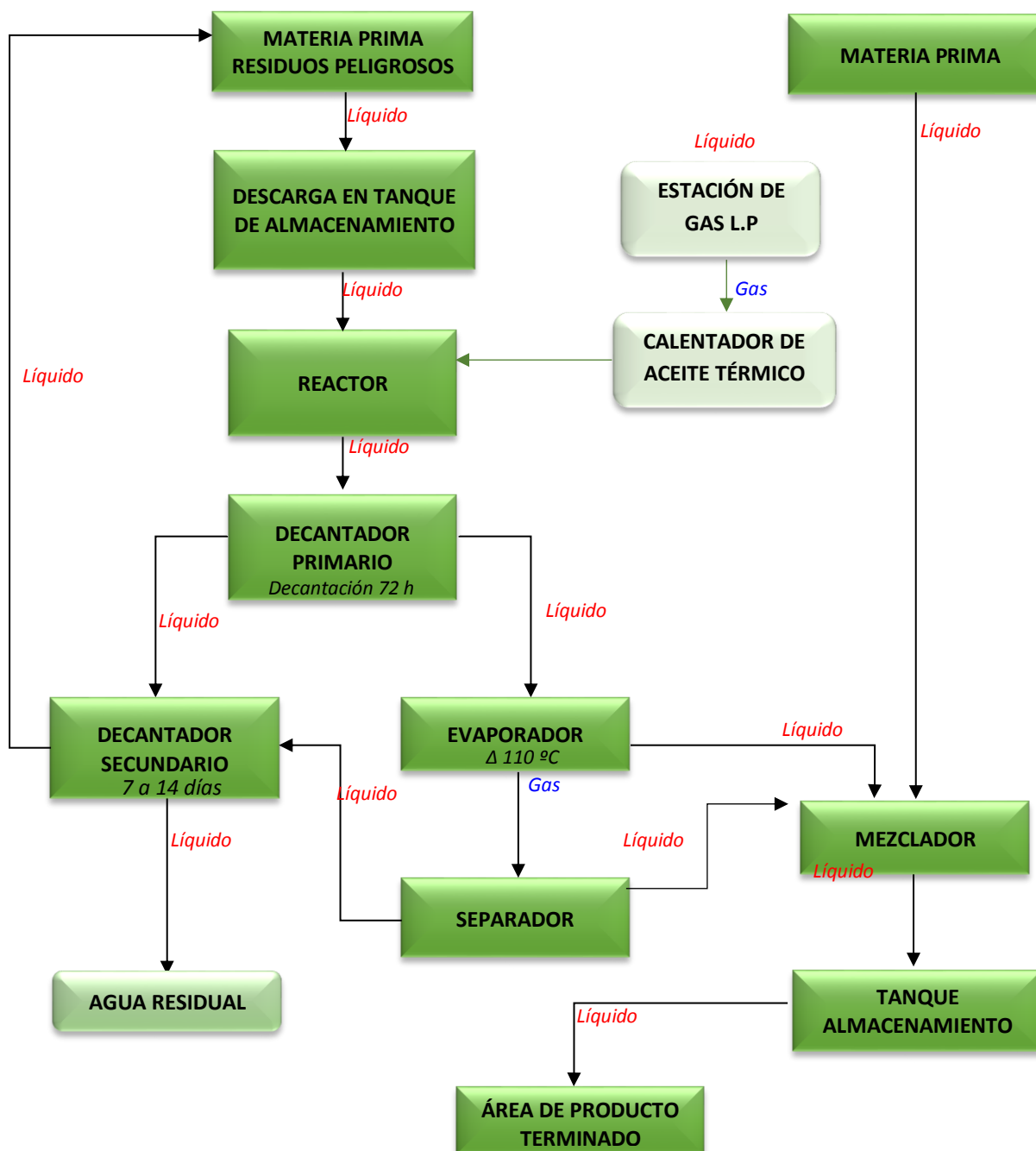


Ilustración 10. Estado físico de las diferentes corrientes del proceso.

Diagramas de Tubería e Instrumentación (DTI's).

En el **Anexo IV** se presentan todos planos y diagramas de tubería e instrumentación de la planta.

Es importante mencionar las siguientes actividades realizadas durante estos años la operación de la Planta, este cronograma de actividades se basa en los oficios de las dependencias estatales las cuales aprobaron o dieron por terminado las actividades administrativas.

1. Resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) del proyecto “Instalación de una Planta Tratadora de Aceites en Huejotzingo, Puebla” por parte de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) de fecha 25 de enero de 2008, No. de oficio **S.G.P.A./DGIRA/DG/0280/08**.
2. Resolución de la Modificación del proyecto denominado “Instalación de una Planta Tratadora de Aceites en Huejotzingo” para la instalación de dos tanques por parte de DGIRA de fecha 02 de marzo de 2010, No. de oficio **S.G.P.A./DGIRA/DG.1510.10**.
3. Resolución de la Modificación del proyecto denominado “Instalación de una Planta Tratadora de Aceites en Huejotzingo” para la instalación de nuevos tanques por parte de DGIRA de fecha 15 de junio de 2011 No. de oficio **S.G.P.A./DGIRA/DG/4465/11**.
4. Resolución de la Modificación del proyecto denominado “Instalación de una Planta Tratadora de Aceites en Huejotzingo” para la instalación de cuatro tanques por parte de DGIRA de fecha 08 de septiembre de 2011, No. de oficio **S.G.P.A./DGIRA/DG/6918**.
5. Resolución de Aprobación del Programa para la Prevención de Accidentes con fecha de 12 de marzo de 2013 **Oficio NO. DGGIMAR.710/002157**, en el cual se Resuelve que:

PRIMERO.- La empresa LUB Y REC DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA HUEJOTZINGO, ubicada en Boulevard Huejotzingo No. 6, Área Industrial Huejotzingo, no realiza Actividades Altamente Riesgosas, por lo que no está sujeta a la regulación a que se refieren los Artículos 146 y 147 de la LGEEPA, correspondiendo la regulación de actividades que no sean consideradas altamente riesgosas a las autoridades locales según lo indicado en el Artículo 149 de la misma Ley.

SEGUNDO.- Por lo anterior, no es procedente la Aprobación del Programa de Prevención de Accidentes (PPA), registrado con el No. de Bitácora 09/AZ-0422/11/12, por lo que se pone fin al procedimiento administrativo en

Programa de mantenimiento de la instalación.

[illegible]

Otros insumos.

Sustancias o materiales no peligrosas.

En la etapa de operación y mantenimiento se esperan impactos ambientales antropogénicos dentro de la vida útil del proyecto, lo anterior debido a la circulación de los vehículos que se dan cita en las instalaciones. En esta etapa se generan los siguientes impactos:

- Generación de residuos sólidos urbanos (baños, laboratorio, oficinas y limpieza).
- Generación de contaminación acústica (debido al ruido de los vehículos).
- Generación de material particulado (PM) (emitido por los escapes de los vehículos).
- Presencia de vehículos que incurren en la zona.
- Generación de residuos peligrosos (provenientes del proceso).

Sustancias o materiales no peligrosas.

Clasificación

La actividad principal de la instalación es el reciclaje de residuos identificado como peligrosos del Sector Hidrocarburos, por lo que de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), es necesario definir el termino según lo establecido en las disposiciones

jurídicas en materia ambiental. De acuerdo a la LGEEPA estos se definen como lo expresa el artículo tercero:

ARTÍCULO 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por: ...

XXXIII.- Residuos peligrosos: *son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que le confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio y por tanto, representan un peligro al equilibrio ecológico o el ambiente;*

Fracción recorrida DOF 28-01-2011. Reformada DOF 16-01-2014

Sin embargo, de acuerdo con al Título Cuarto, Residuos Peligrosos, Capítulo I Identificación de Residuos Peligrosos del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en su Artículo 38 dice:

Artículo 38.- *Aquellos materiales en unidades de almacenamiento de materia prima, intermedias y de producto terminado, así como las de proceso productivo, que son susceptibles de considerarse residuo peligroso, no se caracterizarán mientras permanezcan en ellas.*

Cuando estos materiales no sean reintegrados a su proceso productivo y se desechen, deberán ser caracterizados y se considerará que el residuo peligroso ha sido generado y se encuentra sujeto a regulación.

Entonces, de acuerdo a lo estipulado en la RLGPGR, los residuos peligrosos del Sector Hidrocarburos que se incorporaran no serán considerados como peligrosos una vez que se encuentren en la planta y se consideraran como insumos del proceso.

Es importante mencionar, que todos los residuos derivados del proceso serán catalogados residuos peligrosos y estarán sujetos a esta Ley y normatividad aplicable, por lo que serán debidamente identificados e incorporados al Plan de Manejo de Residuos con que cuenta la planta.

Debido a esto y lo establecido en la **sección III.1.c.** donde se detalla las características de las sustancias (insumos) que pueden ser manejados y que se han identificado como residuos peligrosos del sector hidrocarburos su característica principal es que son inflamables y explosivos. De tal forma, que estos residuos deben de ser enviados a un sitio para su disposición final por una empresa

contratada que cuente con los permisos correspondientes, debido a esto se detalla algunas consecuencias en caso de accidentes con estos tipos de residuos peligrosos.

Tipos de contaminación.

Los principales problemas de contaminación con este tipo de residuos derivados de hidrocarburos pueden ser:

1. Accidentales que corresponden a un evento fortuito e inesperado, generalmente a consecuencia de un error humano, éstos son identificados como “emergencias ambientales”.
2. Intencionales, por falta de una cultura ambiental o una actitud despreocupada. En su mayoría, corresponden a pasivos ambientales, se encuentran dentro de instalaciones industriales en operación o abandonadas.

Tipos de cambios provocados en el ambiente.

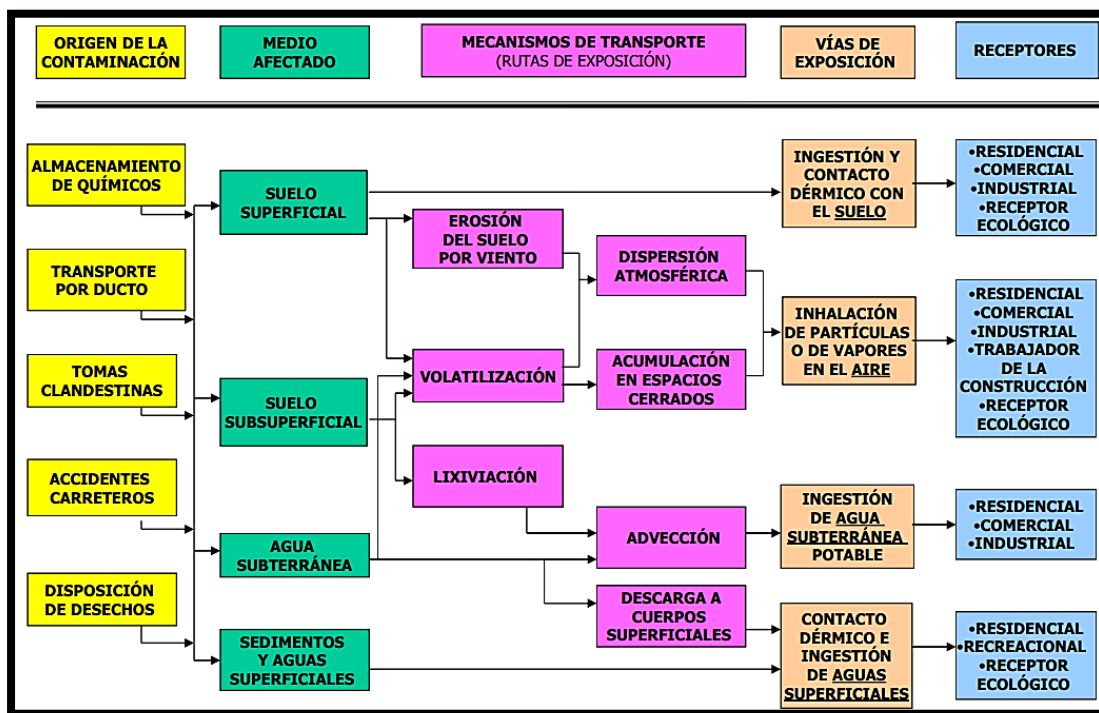
Agua. Debido a su *densidad* (gravedad específica), la que determina su posición con respecto al agua; todos los residuos derivados de hidrocarburos, y el petróleo también, tienen una densidad menor a la del agua, por lo tanto, forman una capa flotante.

Suelo. La *viscosidad* determina su migración vertical en el subsuelo, por lo que, los productos de alta viscosidad: permanecen en la superficie del suelo (como el petróleo y todos sus residuos). Los productos de baja viscosidad migran verticalmente hacia el agua subterránea (como la gasolina, gasolvente, gasavión, turbosina, diésel, queroseno y los BTEX: benceno, etilbenceno, tolueno, xilenos)

Además de los peligros por su composición química y su difícil degradación en el ambiente, las sustancias manejadas tienen características inflamables y explosivas, entonces es necesario definir que es una sustancia peligrosa según lo establecido en las disposiciones jurídicas en materia ambiental, en esta categoría se encuentran todas las sustancias inflamables y explosivas que en cantidades tales que de producirse una liberación, ya sea por fuga o derrame de las mismas, provocaría la formación de nubes inflamables, cuya concentración sería semejante a la de su límite inferior de inflamabilidad, en un área determinada por una franja de 100 metros de longitud en torno a las instalaciones o medio de transporte dados, y en el caso de formación de nubes explosivas, la presencia de ondas de sobrepresión de 0.5 lb/pulg² en esta misma franja.

De acuerdo al documento *Riesgos al Ambiente y a la Salud Derivados de una Contaminación con*

*Hidrocarburos*³, el esquema general para la identificación de los mecanismos de transporte de contaminación en suelo y subsuelo se puede resumir mediante el siguiente esquema:



Fuente: S. Saval-Bohórquez, México 2011.

Ilustración 11. Esquema general para la identificación de los mecanismos de transporte.

Por lo anterior se hace mención que en la etapa de operación se manejarán sustancias con dichas características como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 25. Residuos que se manejarán en la operación normal del proyecto

No.	NOMBRE DEL RESIDUO PELIGROSO	CANTIDAD ESTIMADA DE RECICLAJE AL MES	ETAPA	CLASIFICACIÓN SEGÚN LA LEY
1	Aceite residual	300 m ³	Operación	Residuos peligrosos
2	Sedimentos resultantes del proceso de perforación base aceite (recortes que se extrajo del pozo, limpieza de presas)	500 m ³	Operación	Residuos peligrosos
3	Líquidos resultantes del proceso de perforación base aceite (agua mezclada con hidrocarburos)	500 m ³	Operación	Residuos peligrosos
4	Lodos de perforación base aceite	500 m ³	Operación	Residuos peligrosos

³ Dra. Susana Saval Bohórquez. *Riesgos al Ambiente y a la Salud Derivados de una Contaminación con Hidrocarburos, Casos Específico: Suelo y Subsuelo.* Instituto de Ingeniería de la UNAM, México, 2011.

No.	NOMBRE DEL RESIDUO PELIGROSO	CANTIDAD ESTIMADA DE RECICLAJE AL MES	ETAPA	CLASIFICACIÓN SEGÚN LA LEY
5	Líquidos resultantes del proceso de terminación y reparación de pozos (agua congénita)	100 m ³	Operación	Residuos peligrosos
6	Líquidos inflamables (aguas oleosas)	100 m ³	Operación	Residuos peligrosos
7	Aceite mineral para caldeo ligero ¹	100 m ³	Operación	Residuos peligrosos
8	Petróleo crudo ¹	500 m ³	Operación	Residuos peligrosos
9	Destilados de petróleo N.E.P. ¹	500 m ³	Operación	Residuos peligrosos
10	Diésel contaminado ¹	500 m ³	Operación	Residuos peligrosos
11	Gasolina contaminada ¹	500 m ³	Operación	Residuos peligrosos
12	Combustóleo contaminado ¹	500 m ³	Operación	Residuos peligrosos
13	Aceite de petróleo ¹	500 m ³	Operación	Residuos peligrosos
14	Sustancias líquidas provenientes de fondos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos ¹	300 m ³	Operación	Residuos peligrosos
15	Lodos de la separación primaria de aceite/agua/sólidos de la refinación del petróleo	300 m ³	Operación	Residuos peligrosos
16	Lodos de separación secundaria (emulsificados) de aceite/agua/sólidos	300 m ³	Operación	Residuos peligrosos
17	Aguas residuales aceitosas de enfriamiento de las refinerías de petróleo	100 m ³	Operación	Residuos peligrosos
18	Lodos del separador API y cárcamos en la refinación de petróleo y almacenamiento de productos derivados	300 m ³	Operación	Residuos peligrosos
19	Lodos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos	300 m ³	Operación	Residuos peligrosos
20	Lodos de la limpieza de los haces de tubos de los intercambiadores de calor, lado hidrocarburo	100 m ³	Operación	Residuos peligrosos
21	Natas del sistema de flotación con aire disuelto (FAD) en la refinación de petróleo y almacenamiento de productos derivados	100 m ³	Operación	Residuos peligrosos
22	Lodos de trampas de grasas	100 m ³	Operación	Residuos peligrosos
23	Recortes de perforación base aceite	300 m ³	Operación	Residuos peligrosos
24	Lodos de la descarga de aguas residuales y lodos producto del lavado de equipos	100 m ³	Operación	Residuos peligrosos

Durante la operación del proyecto, se prevé que las actividades realizadas provocaran la generación, almacenamiento temporal y disposición final de residuos no peligrosos y residuos peligrosos para lo cual se tiene permiso como transportista autorizado o se contrata a uno a quien se le entregan los residuos para su transporte y disposición final. Dichos procedimientos se realizan como lo establecido por la ley y su respectivo reglamento de residuos.

Es importante mencionar que en la sección II.2.1. Descripción del proyecto se presentan las características de las sustancias manejadas, los diagramas de flujo para el proceso, por lo que se recomienda ver las tablas 14 y 15.

Descripción de las obras asociadas al proyecto.

Ya se ha establecido que no se construirán o adquirirán nuevas tecnologías, por lo que en la etapa de operación no se plantean obras asociadas para el manejo de los residuos derivados de hidrocarburos.

Etapas de abandono del sitio.

Como ya se ha dicho la instalación de Lub y Rec de México, S.A. de C.V., tiene 11 años de operación y durante este periodo ha realizado la ampliación de áreas (adquisición de predios), aumentado su capacidad instalada incluso modificación su proceso, por lo que, al tratar de establecer las actividades que se llevarán en la etapa de abandono del sitio del proyecto **Tratamiento de Residuos derivados de hidrocarburos en Lub y Rec de México, S.A. de C.V.**, nos remite a pensar a que serán unas décadas más, es decir el año 2039, por ello resulta improbable establecer las bases en las que se llevará acabo el abandono del proyecto con las modificaciones que pueda sufrir en el transcurso de los años y más tratándose de una zona de desarrollo tanto industrial como urbanización, debido a esto se espera una alta disposición de materia prima y demanda de productos de las empresas cercanas a la instalación, solo por nombrar algunos de los parques industriales se tiene Parque Vesta, Parque El Carmen, Parque San Miguel, todos en Huejotzingo, y todas las industrias del Corredor Industrial Quetzalcóatl que abarca parte de los municipios de Huejotzingo y San Martin Texmelucan.

Es muy importante señalar que una de las actividades que se deben llevar a cabo en el abandono del sitio del proyecto, es la de airear los tanques de almacenamiento de las sustancias, lo anterior para evitar la generación de atmosferas explosivas.

Sin embargo, la etapa de abandono del sitio se puede acotar al desuso o inhabilitación de las instalaciones, en las que se puede inferir de las condiciones que se manejarán, por lo que se propone que se realizarán actividades de limpieza general del sitio, con la finalidad de eliminar todos los desechos generados (residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos) y evitar un daño ecológico al ecosistema donde se ubica el establecimiento.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

En la sección II.2.1.i. se presentó la estimación de las emisiones que se consideran más relevante durante la operación que corresponden a las emisiones derivadas de uso del gas L.P. en el calentador de aceite térmico, acuerdo los resultados obtenidos fueron:

- Cantidad libera a la atmosfera de Partículas PST: **4.51 kg/año**
- Cantidad libera a la atmosfera de SO₂: **2.48 kg/año**
- Cantidad libera a la atmosfera de CO: **491.51 kg/año**
- Cantidad libera a la atmosfera de NO_x: **101.46 kg/año**
- Cantidad libera a la atmosfera de HC: **13.53 kg/año**

La generación de residuos líquidos se limita al aseo de la instalación (baños y limpieza), los cuales son recolectados en un cárcamo y se contrata a una empresa externa.

Los residuos peligrosos son atendidos por el plan de manejo con el que cuenta la empresa.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Con lo que respecta al manejo de los residuos es importante destacar que dentro del sitio del proyecto se capacita al personal que labora en dicha área para la separación primaria de los residuos, así mismo se genera una habilidad laboral para la ejecución de dicha actividad. Los residuos generados dentro de la planta siempre tienen un manejo responsable y con miras a la sustentabilidad ambiental dentro del Municipio, por lo que se establecerán procedimientos ambientales de trabajo para regular la generación de residuos de cualquier índole.

Dichos residuos se manejarán en base a un plan de manejo de residuos, en donde se establecerán instrucciones de manejo de todos y cada uno de residuos en donde los reciclables son clasificados y separados, mientras que lo no reciclables ambos residuos son enviados a disposición en relleno

sanitario intermunicipal de San Pedro Cholula, mediante la empresa encargada para tal fin perteneciente al Municipio de Huejotzingo, Puebla.

En cuanto a los residuos peligrosos son dispuestos en tambos instalados de forma preventiva en un área designada para tal fin. Los cuales son recolectados por el servicio de recolección interna y enviados al almacén temporal de residuos peligrosos, para su posterior disposición de acuerdo al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos para el manejo y disposición de los residuos peligrosos que se generan en la planta.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

LUB Y REC DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
HUEJOTZINGO, PUE.

Determinación de las acciones y medidas para su prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales.

Una de las premisas más importantes para la aplicación de las medidas de mitigación de impactos ambientales, por parte del principio precautorio para el cuidado del medio ambiente, *es que siempre es mejor no producirlos que establecer medidas correctivas*, de esta manera que el costo de inversión económica en medidas correctivas puede reducirse significativamente si durante la vida útil del proyecto no se generan impactos ambientales, principal objetivo del presente Estudio de Impacto Ambiental, además de que la efectividad de las medidas de mitigación, compensación o reducción de impactos ambientales no regeneran al 100% al sistema ambiental impactado.

Para efectos de la aplicación del plan de acción resultado del presente Estudio de Impacto Ambiental, se entiende por:

- **Medida Preventiva de impacto ambiental:** Se define así a las actividades que se llevarán a cabo dentro del proyecto, las cuales evitan la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, traslado, tamaño, materias primas, etc.)
- **Medida Correctiva de impacto ambiental:** Se define así a las actividades tendientes a anular, atenuar, corregir o modificar la incidencia del proyecto al medio ambiente.
- **Medida Compensatoria de impacto ambiental:** Se define así a las medidas que se implementan a las actividades que ocasionan impactos irreversibles e inevitables, dichas medidas no evitan la aparición del efecto ni lo anulan o lo atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor.

Como la planta donde se desarrollara el proyecto **Tratamiento de residuos derivados de hidrocarburos en Lub y Rec de México, S.A. de C.V.**, se encuentra en la etapa de operación y mantenimiento de la misma, se presenta el **Plan de acción** para la atención de impactos ambientales de esta etapa. Por lo anterior y una vez realizados los análisis de impacto ambiental, se presenta aquí las medidas preventivas y de mitigación que serán las más adecuadas para reducir el impacto ambiental causado en la etapa de operación del proyecto.

Tabla 26. Medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales.

TIPO DE MEDIDA	ACTIVIDAD	MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
Preventiva	Se llevará a cabo una verificación anual de los niveles de contaminación auditiva, a fin de no exceder de 06:00 a.m. a 10:00 p.m. los 68 dB (A) y de 10:00 p.m. a 06:00 a.m. los 65 dB(A).	X	
Preventiva	En lo posible y en forma gradual, se implementará materiales semipermeables en el área donde se tienen planchas de concreto dentro de la instalación, con el fin de permitirle al suelo almacenar algún porcentaje de agua.	X	
Preventiva	En lo posible y en forma gradual, se implementará la aplicación de aparatos ahorradores de agua, con el fin de reducir el uso de agua potable sin poner en riesgo el grado de satisfacción del usuario.	X	
Correctiva	Se incorporaran al plan de gestión integral de residuos los nuevos insumos y los residuos que se generaran, el cual se presentará a la autoridad correspondiente para su evaluación.	X	
Correctiva	Una vez implementado el plan de manejo autorizado, se dará a conocer a trabajadores sobre los lineamientos de dicho plan.	X	
Preventiva	Se evaluarán alternativas innovadoras para la gestión de residuos, con la finalidad de reducir al mínimo los residuos que se envían al relleno sanitario.	X	
Preventiva	El proyecto, contará con un responsable de la puesta en marcha de los planes de manejo de residuos y de la aplicación del presente plan de acción, así como de las disposiciones que resulten aplicables en lo subsecuente.	X	
Preventiva	El promovente del proyecto será el encargado de facilitar capacitación periódica a los usuarios del proyecto en temas de manejo de residuos, educación ambiental y manejo del riesgo ambiental en el proyecto.	X	
Preventiva	Como medida para prevenir daños a la salud de los trabajadores expuestos a las sustancias se recomienda realizar pruebas de exposición a agentes químicos contaminantes.	X	
Correctiva	A fin de garantizar que el proceso no produce algún tipo de emisión, se realizará un estudio de la calidad de aire, que permita garantizar que no se generaran problemas a la salud humana y al medio ambiente, derivado de emisiones del proceso.	X	

TIPO DE MEDIDA	ACTIVIDAD	MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
Preventiva	El proyecto realizará un Programa de Contingencias, el cual tenga como prioridad atender contingencias ambientales las cuales puedan generar algún estado inconveniente hacia la salud y la seguridad de la población.	X	
Correctiva	Debido a que la planta tiene más de once años operando se apegara a lo establecido en las nuevas normas aplicables de la ASEA.	X	
Preventiva	La instalación se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la ASEA, en la categoría que corresponda.	X	
Preventiva	En caso de que haya emisiones fugitivas de contaminantes a la atmosfera se presentará ante la ASEA la Licencia Ambiental Única (LAU) para su registro y evaluación.	X	
Preventiva	De ser el caso se llenará y presentara anualmente ante la Delegación Federal de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Cedula de Operación Anual (COA).	X	
Preventiva	La empresa contara con procedimientos de trabajo a fin de garantizar un adecuado manejo de las sustancias, de esta manera minimizar riesgos.	X	
Preventiva	La empresa deberá de mantener actualizado el programa interno de protección civil y planes de emergencia, así como el equipo y herramientas.	X	
Preventiva	La empresa deberá capacitar al personal en temas de manejo de sustancias químicas.		

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

LUB Y REC DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
HUEJOTZINGO, PUE.

Pronostico del escenario.

A lo largo del presente Estudio de Impacto Ambiental se ha presentado evidencia de que el área donde se desarrollará el proyecto se encuentra perturbada desde hace varios años por la expansión de la zona industrial y la mancha urbana del municipio de Huejotzingo. Estas actividades de crecimiento en su momento fueron poco reguladas por lo que, el crecimiento de la población urbana trajo consigo problemas graves de ordenamiento territorial, provocando que los asentamientos habitacionales se instalaran en zonas industriales, además de generar problemas de contaminación y deficiencia en la cobertura de servicios básicos.

El proyecto consiste en el reciclaje de residuos derivados de hidrocarburos, dicha actividad se realizará utilizando la infraestructura actual de Lub y Red de México, S.A. de C.V., el proceso también será el mismo por lo que, se espera no existirán cambios en el escenario actual donde se realizará el proyecto que es una zona identificada como industrial, donde la población de flora y fauna son escasas y solo se puede ver en terrenos baldíos, por lo que **no** varían las condiciones actuales del escenario de la planta y no existirán modificaciones a las condiciones naturales propias del lugar, ni a la arquitectura actual del sitio.

En el análisis de la población beneficiada con el proyecto, se puede decir que es el municipio de Huejotzingo ya que, el proyecto se encuentra relacionado con el proceso de reciclaje, evitando así su disposición final, y favoreciendo un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud de la población, los ecosistemas o sus elementos, así que al visualizar a mediano plazo la zona con la operación del proyecto éste no tiene la capacidad de modificar en el sistema ambiental la densidad de los habitantes, patrones sociales, disminución de flora o fauna en el sitio, cambios en patrones hidrológicos o el aumento de recursos naturales.

Programa de vigilancia ambiental.

A continuación se presentan los procedimientos para supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación.

Tabla 27. Programa de vigilancia ambiental.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL				
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	RECURSO NATURAL A CONSERVAR	INDICADOR	ETAPA	PERIODO
Se llevará a cabo una verificación de los niveles de contaminación auditiva cuando se realicen trabajos de mantenimiento, a fin de no exceder de 06:00 a.m. a 10:00 p.m. los 68 dB(A) de 10:00 p.m. a 06:00 a.m. los 65 dB(A).	Aire	Molestias en el sentido del oído de las personas que se encuentran en instalación o en zonas cercanas a esta.	Operación y mantenimiento	Como lo establece el primer estudio o una vez cada 24 meses
En lo posible y en forma gradual, se implementará concreto semipermeable en el área donde se tengan planchas de concreto dentro del predio, con el fin de permitirle al suelo almacenar agua.	Suelo	El color café o negro del suelo, en el sitio del proyecto da idea de la cantidad de materia orgánica, así mismo un color blanco con textura quebradiza es el primer signo de un suelo degradado.	Operación y mantenimiento	Una vez en caso del reacondicionamiento de la infraestructura arquitectónica.
En lo posible y en forma gradual, se implementará la aplicación de aparatos ahorradores de agua, con el fin de reducir el uso de agua potable sin poner en riesgo el grado de satisfacción del usuario.	Agua	Se propone la puesta en marcha de balances de agua en donde se realice un diagnóstico de posibles fugas o pérdidas por conducción.	Operación y mantenimiento	Una vez en caso del reacondicionamiento de la infraestructura.
Como medida para prevenir daños a la salud de los trabajadores expuestos a las sustancias se recomienda realizar pruebas de exposición a agentes químicos contaminantes.	Aire	En caso de presentarse molestias en los trabajadores, se sugiere como medida preventiva realizar una prueba de agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.	Operación y mantenimiento	Una vez cada dos años o cuando se modifique las condiciones del ambiente.
A fin de garantizar que el proceso no produce algún tipo de emisión, se realizará un estudio de la calidad de aire, que permita garantizar que no se generaran problemas a la salud humana y al medio ambiente, derivado de emisiones del proceso.	Aire	Una manera de proteger la salud de la población es a través del monitoreo y la difusión continuos del estado de la calidad del aire. Además, nunca se realizará la incineración de residuos peligrosos que sean o contengan compuestos orgánicos persistentes y bio-acumulables.	Operación y mantenimiento	Como lo establece el primer monitoreo o una vez cada 12 meses de acuerdo al primer resultado o cuando lo requieran.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL				
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	RECURSO NATURAL A CONSERVAR	INDICADOR	ETAPA	PERIODO
Se llevarán a cabo actividades de reforestación dentro de las áreas verdes de la instalación, con esta medida se pretende <i>compensar</i> la captura de carbono de la superficie de suelo infértil que ha sido intervenido.	Suelo Aire	Cantidad de especies arbóreas o arbustivas dentro del proyecto.	Operación y mantenimiento	Cuando se considere necesario.
Se implementará un plan de gestión integral de residuos, el cual se presentará a la autoridad correspondiente, el cual incorpore los nuevos insumos (residuos derivados de hidrocarburos).	Suelo Aire Agua	Se recomienda llevara a cabo un balance de todo tipo de residuos, con la finalidad de evaluar la eficacia de los planes de manejo de residuos.	Operación y mantenimiento	Una sola vez o cuando haya modificaciones.
Una vez implementado el plan de manejo autorizado, se dará a conocer a visitantes y trabajadores sobre los lineamientos de dicho plan.	Suelo Aire Agua	Residuos mal dispuestos.	Operación y mantenimiento	Cuando sea necesario.
Se evaluarán alternativas innovadoras para la gestión de residuos, con la finalidad de reducir al mínimo los residuos que se envían al relleno sanitario.	Suelo Aire Agua	Disminución de la cantidad de residuos que se llevan a rellenos sanitarios.	Operación y mantenimiento	Cuando sea necesario
Se actualizara el registro de generador de residuos peligrosos, ante la dependencia correspondiente.	Agua Suelo Aire	Acuse de recibido del oficio como generador de residuos peligrosos.	Operación y mantenimiento	Solo una vez o cuando se modifiquen las cantidades
La instalación contará con un responsable de la puesta en marcha de los planes de manejo de residuos y de la aplicación del presente Programa de vigilancia ambiental, así como de las disposiciones que resulten aplicables en lo subsecuente.	Agua Suelo Aire	Nombramiento de un responsable de la efectividad del plan de acción, programa de vigilancia ambiental y la implementación de los planes de manejo de residuos.	Operación y mantenimiento	Una sola vez

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL				
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	RECURSO NATURAL A CONSERVAR	INDICADOR	ETAPA	PERIODO
El promovente del proyecto será el encargado de facilitar capacitación periódica a los empleados y usuarios de la instalación en temas de manejo de residuos, educación ambiental y manejo del riesgo ambiental en la empresa.	Agua Suelo Aire	Referencias fotográficas de capacitación periódica.	Operación y mantenimiento	Una vez cada 12 meses o cuando crea necesario.
La instalación realizará un Programa de Contingencias, el cual tenga como prioridad atender contingencias ambientales las cuales puedan generar algún estado inconveniente hacia la salud y la seguridad de la población.	Agua Suelo Aire	Simulacros.	Operación y mantenimiento	Una vez al año la actualización
Se deberá de contar con el Programa Interno de Protección Civil (PIPC) actualizado.	Agua Suelo Aire	Constancia de aprobación del Programa interno de protección Civil.	Operación y mantenimiento	Una vez cada 12 meses para el PIPC y/o cuando modifique las cantidades de almacenamiento
Debido a que la instalación tiene 11 años operando se apegara a las nuevas disposiciones aplicables del sector hidrocarburos, así como a leyes y normas aplicables a la instalación.	Agua Suelo Aire	Registro como generador de residuos peligrosos, LAU, COA, etc.	Operación mantenimiento	Conforme a la vigencia de cada documento.

CONCLUSIONES

El objeto del presente estudio de Impacto Ambiental es la justificación en materia de impacto ambiental del proyecto **Tratamiento de residuos derivados de hidrocarburos en Lub y Rec de México, S.A. de C.V.**, la cual se encuentra operando en el Municipio de Huejotzingo desde el 26 de julio de 2008, en ese entonces estaba comenzando el tipo de regulación ambiental al respecto al reciclaje de residuos peligrosos, actualmente la empresa quiere aumentar la cantidad de insumos identificados como residuos derivados de hidrocarburos y transformarlos a través de su proceso a combustibles alternos. Por tal motivo se elabora el presente estudio con fines de regularización en materia de impacto ambiental, con la finalidad de darle certeza a la autoridad de que la planta no genera impactos ambientales sinérgicos y acumulativos que afecten directa o indirectamente a la población y el entorno ambiental en el que se desenvuelve.

Debido a las nuevas reformas en materia de hidrocarburos y la creación de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), dependencia constituida en 2014, se presenta el Estudio de Impacto Ambiental para regularizar la planta, ubicada en Boulevard Huejotzingo No. 6, Huejotzingo en el estado de Puebla; de esta manera cumplir con las Leyes y Normas vigentes aplicables a las empresas que manejan derivados de hidrocarburos.

De acuerdo a los resultados del presente estudio y tomando como base a las especificaciones aquí mostradas se declara que no habrá impactos ambientales sinérgicos, acumulativos o que causen alguna afectación directa a la población o a los recursos naturales, lo anterior bajo el entendido de que, al ser autorizado el presente proyecto, el promovente tendrá la responsabilidad de compensar los daños o el impacto ambiental causado dentro del Área de Influencia del proyecto en caso de ser generado alguno.

Como se demuestra en el desarrollo del presente documento, haciendo una comparación entre los impactos ambientales causados por el proyecto y los beneficios sociales dentro del Municipio de Huejotzingo, específicamente en la parte industrial, siempre prevalecen los beneficios sociales que atrae el reciclaje de residuos peligroso derivados de hidrocarburos.

Es necesario señalar que la operación de Lub y Rec de México, S.A. de C.V., beneficia a la población del municipio, al realizar el reciclaje que es la transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos.

Por lo que se considera que, con la aplicación de las medidas de mitigación y compensación descritas en este documento, se brinda la oportunidad al ecosistema de auto-regenerarse y no se sobrepasará la capacidad de asimilación del ecosistema en el que se encuentra inmerso el proyecto.

Así mismo cabe mencionar que el presente estudio de impacto ambiental, la empresa solo adicionara insumos derivados de hidrocarburos, por lo que, no cambiara el proceso productivo, ni tampoco la infraestructura existente. Como se menciona en los diferentes capítulos del estudio.