

ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL



**ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL NIVEL 2 DE LA
MODERNIZACIÓN DE LA BATERÍA DE SEPARACIÓN
CUICHAPA II PARA LAS ETAPAS DE OPERACIÓN,
MANTENIMIENTO Y ABANDONO DE LA EMPRESA
LIFTING DE MEXICO, S.A. DE C.V., VILLA CUICHAPA,
MOLOACÁN, VERACRUZ.**

**“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo
Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”.
Área Contractual 7.**

PROYECTO: ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL NIVEL 2 DE LA MODERNIZACIÓN DE LA BATERÍA DE SEPARACIÓN CUICHAPA II PARA LAS ETAPAS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO.

“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7”.

I.DATOS GENERALES 12

I. 1. Nombre o razón social de la empresa u organismo.....	12
I. 2. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa.....	12
I. 3. Actividad productiva principal del establecimiento.....	12
I. 4. Clave del catálogo MAP.	12
I. 5. Código Ambiental (CA).....	12
I. 6. Domicilio del establecimiento.....	12
I. 7. Domicilio para oír notificaciones.	13
I. 8. Fecha de inicio de operación.	13
I. 9. Total de horas semanales trabajadas en planta, (Opcional).	15
I. 10. Número de trabajadores promedio, por día y por turno laborado.....	15
I. 11. ¿Es maquiladora de régimen de importación temporal?, (Opcional).....	15
I. 12. ¿Pertenece a alguna corporación?, (Opcional).	15
I. 13. Participación de capital.....	15
I. 14. Número de empleos indirectos a generar.	15
I. 15. Inversión estimada (M.N.).....	16
I. 16. Nombre del gestor o promovente.....	16
I. 17. Registro Federal de Contribuyentes del gestor o promovente.	16
I. 18. Departamento proponente del estudio de riesgo.....	16
I. 19. Nombre completo, firma y puesto de la persona responsable de la instalación.....	16
I. 19.1 Anexar comprobantes que identifiquen la capacidad jurídica del responsable de la empresa, suficientes para suscribir el presente documento.....	17
I. 20. Nombre completo y firma del representante legal de la empresa, bajo protesta de decir la verdad.....	17
I. 21. Nombre de la compañía encargada de la elaboración del estudio de riesgo.....	17
I. 22. Domicilio de la compañía encargada de la elaboración del estudio de riesgo.	17
I. 23. Nombre completo, puesto y firma de la persona responsable de la elaboración del estudio de riesgo.....	17

II.DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN. 18

II. 1. Nombre de la instalación, haciendo una breve descripción de la actividad.	18
II. 1.1. Planes de crecimiento a futuro, señalando la fecha estimada de realización.	18
II. 1.2. Fecha de inicio de operaciones.	19
II. 2. Ubicación de la instalación.	20
II. 2.1. Planos de localización a escalas adecuadas y legibles, marcando puntos importantes de interés cercanos a la instalación o proyecto en un radio de 500 m.....	21

II. 2.2. Coordenadas geográficas de la instalación.....	22
II. 2.3. Describir y señalar en los planos de localización, las colindancias de la instalación y los usos del suelo en un radio de 500 m en su entorno, así como la ubicación de zonas vulnerables, tales como: asentamientos humanos, áreas naturales protegidas, zonas de reserva ecológica, cuerpos de agua, etc., señalando claramente los distanciamientos a las mismas.	23
II. 2.4. Superficie total de la instalación y superficie requerida para el desarrollo de la actividad (m ² o Ha).....	30
II. 2.5. Descripción de accesos (marítimos, terrestres y/o aéreos).	30
II. 2.6. Infraestructura necesaria. Para el caso de ampliaciones, indicar en forma de lista, la infraestructura actual y la proyectada.	31
II. 2.7. Descripción de la Bateria de separación.....	36
II. 3. Actividades que tengan vinculación con las que se pretendan desarrollar en la instalación (industriales, comerciales y/o de servicios).....	37
II. 4. Número de personal necesario para la operación de la instalación.	37
II. 5. Especificar las autorizaciones oficiales con que cuentan para realizar la actividad en estudio (licencia de funcionamiento, permiso de uso del suelo, permiso de construcción, autorización en materia de Impacto Ambiental, etc.) Anexar comprobantes.	37
III.ASPECTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO.	39
III. 1. Describir las características del entorno ambiental a la instalación en donde se contemple: flora, fauna, suelo, aire y agua.	39
III. 1.1. Geología	39
III. 1.2. Edafología.....	40
III. 1.3. Flora.....	41
III. 1.4. Fauna.....	41
III. 1.5. Hidrología.....	41
III. 2. Describir detalladamente las características climáticas entorno a la instalación, con base en el comportamiento histórico de los últimos 10 años (temperatura máxima, mínima y promedio; dirección y velocidad del viento; humedad relativa; precipitación pluvial).	43
III. 2.1. Clima.....	43
III. 2.2. Temperatura máxima, mínima y promedio	44
III. 2.3. Dirección y velocidad del viento	44
III. 2.4. Humedad relativa	45
III. 2.5. Precipitación pluvial.....	46
III. 3. Indicar la densidad demográfica de la zona donde se ubica la instalación.....	48
III. 4. Indicar los giros o actividades desarrollados por terceros, entorno a la instalación.	50

III. 5. Indicar el deterioro esperado en la flora y fauna por la realización de actividades de la instalación, principalmente en aquellas especies en peligro de extinción. 50

III. 6. ¿El sitio de la instalación de la planta, está ubicado en una zona susceptible a: 55

III. 7. Sí es de su conocimiento que existe un historial epidémico y endémico de enfermedades cíclicas en el área de las instalaciones, proporcione la información correspondiente. 57

IV. INTEGRACIÓN DEL PROYECTO A LAS POLÍTICAS MARCADAS EN LOS PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y DE DESARROLLO URBANO LOCAL. 61

V. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO. 146

V. 1. Mencionar los criterios de diseño de la instalación con base a las características del sitio y a la susceptibilidad de la zona a fenómenos naturales y efectos meteorológicos adversos. 146

V. 2. Descripción detallada del proceso por línea de producción, reacción principal y secundarias en donde intervienen materiales considerados de alto riesgo (debiendo anexar diagramas de bloques). 162

V. 3. Listar todas las materias primas, productos y subproductos manejados en el proceso, señalando aquellas que se encuentren en los Listados de Actividades Altamente Riesgosas, especificando: nombre de la sustancia, cantidad máxima de almacenamiento en kg, barriles, flujo en m3/h o millones de pies cúbicos estándar por día (MPCSD), concentración, capacidad máxima de producción, tipo de almacenamiento (granel, sacos, tanques, tambores, bidones, cuñetes, etc.) y equipo de seguridad. 183

V. 4. Presentar las hojas de datos de seguridad (HDS) de acuerdo de acuerdo a la NOM-018-STPS-2015, “Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo”, de aquellas sustancias consideradas peligrosas que presenten alguna característica CRETIB. 184

V. 5. Tipo de recipientes y/o envases de almacenamiento, especificando: características, código o estándares de construcción, dimensiones, cantidad o volumen máximo de almacenamiento por recipiente, indicando la sustancia contenida, así como los dispositivos de seguridad instalados en los mismos. 185

V. 6. Describir equipos de proceso y auxiliares, especificando características, tiempo estimado de uso y localización, así como los dispositivos de seguridad, tiempo estimado de uso, asimismo, anexar plano a escala del arreglo general de la instalación. 190

V. 7. Condiciones de operación. 192

V. 7.1. Balance de materia. 192

V. 7.2. Temperaturas y Presiones de diseño y operación. 192

V. 7.3. Estado físico de las diversas corrientes del proceso. 193

V. 8. Características del régimen operativo de la instalación (continuo o por lotes). 194

V. 9. Diagramas de Tubería e Instrumentación (DTI's) con base en la ingeniería Aprobada para construcción (APC) y con la simbología correspondiente.....194

VI. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS. 196

VI. 1 Antecedentes de incidentes y accidentes ocurridos en la operación de las instalaciones o de procesos similares, describiendo brevemente el evento, las causas, sustancias involucradas, nivel de afectación y en su caso, acciones realizadas para su atención.....196

VI.2 Con base en los DTI's de la ingeniería de detalle, Identificar los riesgos en áreas de proceso, almacenamiento y transporte, mediante la utilización de alguna de las siguientes metodologías: Análisis de Riesgo y Operabilidad (HAZOP); Análisis de Modo Falla y Efecto (FMEA) con Árbol de Eventos; Árbol de Fallas, o alguna otra con características similares a las anteriores y/o la combinación de éstas, debiéndose aplicar la metodología de acuerdo con las especificaciones propias de la misma. Deberá indicar los criterios de selección de la(s) metodología(s) utilizadas para la identificación de riesgos; asimismo, anexar el o los procedimientos y la(s) memoria(s) descriptiva(s) de la(s) metodología(s) empleada(s). 208

VI.2.1. Justificación, consideraciones y premisas aplicadas para la elaboración del estudio de riesgo ambiental.....213

VI.2.2. Metodología HazOp. 213

VI.2.3 Descripción de la metodología ¿Qué pasa sí?.....217

VI.2.4. Jerarquización de escenarios de riesgos.....223

VI.2.5. Etapa análisis probabilístico de escenarios de riesgo. 253

VI.3. Determinar los radios potenciales de afectación, a través de la aplicación de modelos matemáticos de simulación, del o de los eventos máximos probables de riesgos identificados en el puntos VI.2, e incluir la memoria de cálculo para la determinación de los gastos, volúmenes y tiempos de fuga utilizados en las simulaciones, debiendo justificar y sustentar todos y cada uno de los datos empleados en dichas determinaciones. 261

VI.3.1. Etapa análisis de consecuencias (QRA). 261

VI.4 Representar las zonas de alto riesgo y amortiguamiento en un plano a escala adecuada donde se indiquen los puntos de interés que pudieran verse afectados (asentamientos humanos, cuerpos de agua, vías de comunicación, caminos, etc.) 279

VI.5. Realizar un análisis y evaluación de posibles interacciones de riesgo con otras áreas, equipos o instalaciones próximas a la instalación que se encuentren dentro de la Zona de Alto Riesgo, indicando las medidas preventivas orientadas a la reducción del riesgo de las mismas.....288

VI.5.1 Análisis de vulnerabilidad 288

VI. 5.2 Interacciones de riesgo. 307

VI. 6. Recomendaciones técnico operativas resultantes de la aplicación de la metodología para la identificación de riesgos, así como de la evaluación de los mismos.....	320
VI. 7. Presentar reporte del resultado de la última auditoría de seguridad practicada a la instalación anexando en su caso, el programa calendarizado para el cumplimiento de las recomendaciones resultantes de la misma.	321
VI. 8. Describir a detalle las medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad con que cuenta la instalación, considerados para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios.....	323
VI.9. Indicar las medidas preventivas, incluidos los programas de mantenimiento e inspección, así como los programas de contingencias que se aplicarán durante la operación normal de la instalación, para evitar el deterioro del medio ambiente (sistemas anticontaminantes), además de aquellas orientadas a la restauración de la zona afectada en caso de accidente.	351
VII.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	352
VII.1. Presentar un resumen ejecutivo del Estudio de Riesgo, que contendrá los datos generales de la empresa y la relación de sustancias peligrosas manejadas, capacidad y tipo de almacenamiento....	352
VII.2. Hacer un resumen de la situación general que presenta la instalación en materia de riesgo ambiental , señalando las desviaciones encontradas y posibles áreas de afectación.	352
VII.2.1. Señalar todas las recomendaciones derivadas del análisis de riesgo efectuado, incluidas aquellas determinadas en función de la identificación, evaluación e interacciones de riesgo y las medidas y equipos de seguridad y protección con que contará la instalación para mitigar, eliminar o reducir los riesgos identificados.....	366
VII.3. Conclusiones del estudio de riesgo.	367
VIII.ANEXO FOTOGRÁFICO.	372
IX.BIBLIOGRAFÍAS.	380
X.ANEXOS.	381

Índice de Tablas.

Tabla 1. Inversión Requerida.	16
Tabla 2. Proyectos de crecimiento.....	18
Tabla 3. Coordenadas geográficas de la Bateria de Separación Cuichapa II.	22
Tabla 4. Proximidades con zonas vulnerables de población para un radio de 500 m.....	24
Tabla 5. Proximidades con infraestructura para un radio de 500 m.	24
Tabla 6. Uso de suelo para un radio de 500 m.	24
Tabla 7. Características Geológicas dentro del Campo Cuichapa Poniente.	40
Tabla 8. Características Edafológicas dentro del Campo Cuichapa Poniente.....	40
Tabla 9. Características Hidrológicas del municipio de Moloacán.	42
Tabla 10. Características climatológicas del municipio de Moloacán.....	43
Tabla 11. Registro de temperaturas (°C) Aeropuerto Internacional de Minatitlán (MTT), Veracruz de Ignacio de la Llave, periodo 2012-2022.	44
Tabla 12. Registro de Velocidad del viento (km/h) Aeropuerto Internacional de Minatitlán (MTT), Veracruz de Ignacio de la Llave, periodo 2012-2022.	45
Tabla 13. Registro de precipitación (mm) en la estación meteorológica del Aeropuerto Internacional de Minatitlán (MTT), Veracruz de Ignacio de la Llave, periodo 1991-2021.	48
Tabla 14. Medición de pobreza en el municipio de Moloacán.	49
Tabla 15. Porcentaje de población derechohabiente de Moloacán, Veracruz de Ignacio de la Llave. .	49
Tabla 16. Servicios y bienes de las viviendas en el municipio de Moloacán.	49
Tabla 17. Vinculación con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	97
Tabla 18. Relación de acciones, criterios y vinculación aplicables al proyecto.	104
Tabla 19. Acciones y criterios generales que aplican para las actividades que se pretende.	109
Tabla 20. Modelo del Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos.....	112
Tabla 21. Criterios ambientales de las Unidades de Gestión Ambiental.	113
Tabla 22. Áreas naturales Protegidas CONANP.	120
Tabla 23. Áreas naturales Protegidas Estatales	120
Tabla 24. Normas Oficiales Mexicanas.....	128
Tabla 25. Características ambientales del sitio	146
Tabla 26. Criterios y normas consideradas para la Bateria de Separación Cuichapa II (operación, mantenimiento y abandono), de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.	147
Tabla 27. Lista de las sustancias manejadas.....	183
Tabla 28. Lista de sustancias manejadas en la instalación.	184
Tabla 29. Resumen de las características de la operación de la Bateria de Separación Cuichapa II.....	186
Tabla 30. Equipos de proceso y auxiliares de la Bateria de Separación Cuichapa II de la Empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.....	190
Tabla 31. Condiciones de operación de las actividades específicas de la Bateria de Separación Cuichapa II.....	192
Tabla 32. Estado Físico de las Corrientes.	193
Tabla 33. Diagramas tubería e instrumentación (As Built).....	194
Tabla 34. Tipo de Emergencias químicas reportadas a la PROFEPA (2000-2014).	200
Tabla 35. Tipo de Emergencias químicas reportadas a la PROFEPA (2000-2014) por lugar de origen del evento.	201
Tabla 36. Tipo de Emergencias químicas reportadas a la PROFEPA (período 2000-2014).....	202
Tabla 37. Sustancias involucradas en los accidentes químicos reportados a PROFEPA (2018).....	204
Tabla 38. Accidentes e Incidentes Nacionales Relacionados con las sustancias manejadas en las instalaciones de la Bateria de Separación Cuichapa II.	206
Tabla 39. Metodologías que podrían ser utilizadas para elaborar un ARP en proyectos, instalaciones y equipos de exploración y explotación de hidrocarburos de PEP	208

Tabla 40. Aplicación de las metodologías que podrían ser utilizadas para elaborar un ARP en proyectos, instalaciones y equipos de exploración y explotación de hidrocarburos de PEP.....	209
Tabla 41. Palabras Clave.....	214
Tabla 42. Terminología ¿Qué Pasa Sí...?	220
Tabla 43. Tareas del líder y del secretario de ¿Qué pasa sí?	222
Tabla 44. Listado de nodos de la metodología ¿Qué Pasa sí?	222
Tabla 45. Criterios para establecer el grado de severidad de las consecuencias identificadas.	224
Tabla 46. Criterios para definir la probabilidad.....	226
Tabla 47. Estimación del nivel de riesgo de acuerdo a la consecuencia.....	226
Tabla 48. Criterio para identificar el grado de riesgo.....	228
Tabla 49. Criterio para identificar y establecer controles operacionales en la evaluación del riesgo de las actividades.....	229
Tabla 50. Cuantificación de Riesgos de las desviaciones.....	230
Tabla 51. Distribución de riesgo por tipo de impacto.....	232
Tabla 52. Resultados de Grados de Riesgo por Desviaciones HAZOP.....	232
Tabla 53. Resultados de Grados de Riesgo por Desviaciones ¿Qué pasa sí?.....	236
Tabla 54. Escenarios de riesgo respecto a las sustancias peligrosas (HazOp) y que terminan en pérdida de contención.....	236
Tabla 55. Escenarios de riesgo seleccionados para el análisis de frecuencias y consecuencias.....	252
Tabla 56. Estimaciones de las probabilidades de ignición para un rango de tamaños de orificios (tuberías en tierra).....	258
Tabla 57. Valores asignados para la probabilidad de ignición retardada.....	258
Tabla 58. Probabilidad de falla en demanda de capas de protección y mitigación típicas independientes.....	259
Tabla 59. Escenarios identificados para el análisis de frecuencias.....	259
Tabla 60. Resultado del análisis de árboles de eventos.....	260
Tabla 61. Lista de sustancias y sus propiedades físicas y químicas, manejadas en el análisis de consecuencias.....	262
Tabla 62. Criterios para Asignar Tiempos de Duración de las Fugas.....	263
Tabla 63. Condiciones de Pasquill.....	264
Tabla 64. Condiciones de operación a considerar en el análisis de consecuencias.....	266
Tabla 65. Tamaño de orificios propuestos por el American Petroleum Institute en su estándar API 581 para evaluación de consecuencias.....	267
Tabla 66. Definición de diámetro equivalente de fuga (DEF).....	268
Tabla 67. Valores Umbrales Seleccionados.....	271
Tabla 68. Efectos generados a diferentes intensidades de Radiación Térmica.....	272
Tabla 69. Vulnerabilidad de Materiales a la radiación.....	272
Tabla 70. Efectos del Flash Fire.....	273
Tabla 71. Efectos generados a diferentes niveles de Sobrepresión.....	273
Tabla 72. Escenarios identificados durante el análisis de riesgo.....	274
Tabla 73. Hipótesis de los escenarios Casos más Probables.....	275
Tabla 74. Hipótesis de los escenarios Peor Caso y Casos Alternos.....	275
Tabla 75. Datos para el inventario y tasa de descarga.....	276
Tabla 76. Resumen de resultados (Distancias y afectaciones).....	277
Tabla 77. Identificación de factores ambientales afectados escenario 3.3.1 CUICHAPA-CMP-001..	281
Tabla 78. Identificación de factores ambientales afectados escenario 2.1.1 CUICHAPA-CMP-002 ..	283
Tabla 79. Identificación de factores ambientales afectados escenario 3.15.1 CUICHAPA-PC-003 ...	285
Tabla 80. Identificación de factores ambientales afectados escenario 2.25.1 CUICHAPA-CMP-004.....	286
Tabla 81. Identificación de factores ambientales afectados escenario 2.32.1 CUICHAPA-CMP-005.....	287
Tabla 82. Descripción de los posibles receptores de riesgo.....	289

Tabla 83. Interacciones de riesgo y descripción de los posibles receptores de riesgo.	308
Tabla 84. Recomendaciones generadas de las sesiones de HAZOP y ¿Qué pasa sí?.	320
Tabla 85. Sistemas de Seguridad.....	323
Tabla 86. Alarmas Sonoras.....	324
Tabla 87. Alarmas Audibles.....	327
Tabla 88. Impactos negativos en relación con el atributo de Recuperabilidad.	364
Tabla 89. Recomendaciones generadas de las sesiones de HAZOP y ¿Qué pasa sí?.	366
Tabla 90. Resultados de los escenarios del análisis de consecuencias.	369

Índice de Figuras.

Figura 1. Plano de Localización y Croquis de las instalaciones de la Bateria de Separación Cuichapa II.	13
Figura 2. Área de la instalación de la Bateria de Separación Cuichapa II.....	21
Figura 3. Localización de puntos de interés cercanos a la instalación en un radio de 500 m.	21
Figura 4. Ubicación de las instalaciones superficiales dentro del Área Contractual.	22
Figura 5. Entorno que rodea en un radio de 500 m a las instalaciones de la Bateria de Separación Cuichapa II.....	23
Figura 6. Mapa de Colindancias y Uso de Suelo.....	25
Figura 7. Mapa de Colindancias con Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's).	26
Figura 8. Mapa de Colindancias con Áreas Naturales Protegidas.	27
Figura 9. Mapa de Colindancias con Sitios RAMSAR.	27
Figura 10. Mapa de Colindancias con Regiones Hidrológicas Prioritarias.	28
Figura 11. Mapa de Colindancias con Ríos y Cuerpos de Agua.	29
Figura 12. Mapa de Colindancias con Regiones Terrestres Prioritarias.....	29
Figura 13. Mapa de Colindancias con Regiones Marinas Prioritarias.	30
Figura 14. Vía de acceso.	31
Figura 15. Mapa de la Geología dentro del Campo Cuichapa Poniente.	40
Figura 16. Mapa de la Edafología dentro del Campo Cuichapa Poniente.	41
Figura 17. Mapa de la localización del Campo Cuichapa Poniente dentro de la Región Hidrológica RH29 Coatzacoalcos.	42
Figura 18. Mapa del Tipo de Clima en el municipio de Moloacán.	43
Figura 19. Niveles de Humedad presentes en el municipio de Moloacán.	46
Figura 20. Precipitación promedio diaria presente en el municipio de Moloacán.	47
Figura 21. Información general del municipio de Moloacán, Veracruz.	59
Figura 22. Histogramas del municipio de Moloacán, Veracruz.	60
Figura 23. Diagrama de Bloques Bateria de Separación Cuichapa II.	167
Figura 24. Tren de Regulación de Gas Combustible (TRGC).....	175
Figura 25. Emergencias químicas reportadas a la PROFEPA (período 2000-2018).	198
Figura 26. Distribución estatal de las Emergencias químicas %.	199
Figura 27. Distribución estatal de las Emergencias químicas reportadas a la PROFEPA (período 2000 -2018).	199
Figura 28. Tipo de accidente reportado.	201
Figura 29. Tipo de Emergencias químicas reportadas a la PROFEPA (período 2000-2018) por lugar de origen del evento.....	202
Figura 30. Tipo de Emergencias químicas reportadas a la PROFEPA (período 2000-2018) por Medio de transporte.....	203
Figura 31. Tipo de Emergencias químicas reportadas a la PROFEPA (período 2000-2018) por Sustancias involucradas.....	204
Figura 32. Secuencia de pasos a seguir durante una sesión HazOp.....	215
Figura 33. Diagrama de flujo de la aplicación de la técnica ¿Qué Pasa Sí...?.....	221
Figura 34. Cuantificación grafica de Riesgos de las desviaciones del HazOp.	231
Figura 35. Cuantificación grafica de Riesgos de las desviaciones del ¿Qué pasa sí?.	231
Figura 36. Frecuencias para Fugas y Rupturas Típicas en Equipo de Proceso.	254
Figura 37. Frecuencias Típicas de Falla de Componentes Activos.....	255
Figura 38. Probabilidades Típicas de Errores Humanos.	255
Figura 39. Frecuencias típicas de eventos externos.	256
Figura 40. Probabilidades típicas de falla durante la demanda.....	256
Figura 41. Identificación de Alarmas.....	328
Figura 42. Identificación de Alarmas.....	330

Figura 43. Arquitectura del sistema de gas y fuego de la Batería de Separación Cuichapa II.	331
Figura 44. Representación gráfica de elementos que conforman el Generador de tonos.	333
Figura 45. Representación gráfica de elementos que conforman el sistema.	335
Figura 46. Pre-alarma de gas combustible.	336
Figura 47. Pre-alarma de gas combustible.	337
Figura 48. Alarma por confirmación de flama, evacuación.	337
Figura 49. Alarma por activación de estación manual, Evacuación.	338
Figura 50. Vista frontal del calentador H-01.	372
Figura 51. Vista frontal de los cabezales de recolección de la Batería de Separación Cuichapa II. ...	372
Figura 52. Vista lateral del área de separadores de prueba y grupo, rectificador y separador horizontal de la Batería de Separación Cuichapa II.	373
Figura 53. Vista del rectificador RVGBP-1 y área de separadores de prueba y grupo de la Batería de Separación Cuichapa II.	373
Figura 54. Vista frontal del tanque TV-3 Gun Barrel de la Batería de Separación Cuichapa II.	374
Figura 55. Vista del calentador H-01 y precalentador HX-01 de la Batería de Separación Cuichapa II.	374
Figura 56. Vista frontal de las bombas MB-B01 A/B/C de la Batería de Separación Cuichapa II.	375
Figura 57. Vista las bombas MB-B01 A/B/C de la Batería de Separación Cuichapa II.	375
Figura 58. Vista del área de bombas norte de la Batería de Separación Cuichapa II.	376
Figura 59. Vista frontal de los separadores de grupo y de prueba y del rectificador RVGBP-1 de la Batería de Separación Cuichapa II.	376
Figura 60. Vista de las bombas B-03 A/B y B-04 A/B de la Batería de Separación Cuichapa II.	377
Figura 61. Vista frontal de los tanques TV-1 y TV-02 de la Batería de Separación Cuichapa II.	377
Figura 62. Vista lateral del separador horizontal SH-01 de la Batería de Separación Cuichapa II.	378
Figura 63. Vista general de la Batería de Separación Cuichapa II.	378
Figura 64. Vista lateral del precalentador HX-01 de la Batería de Separación Cuichapa II.	379



I. DATOS GENERALES

I. 1. Nombre o razón social de la empresa u organismo.

Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.

En el **Anexo A “Acta Constitutiva.”** se incluye la documentación que acredita a Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., como una empresa legalmente constituida en territorio mexicano.

I. 2. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa.

SEP100422AB7

En el **Anexo B “Registro Federal de Contribuyentes”** se incluye la Cedula de Identificación Fiscal de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.

I. 3. Actividad productiva principal del establecimiento.

Extracción de Hidrocarburos y Comercialización de Petróleo y Gas Natural.

I. 4. Clave del catálogo MAP.

NO APLICA

I. 5. Código Ambiental (CA).

NO APLICA

I. 6. Domicilio del establecimiento.

Domicilio, correo electrónico y teléfono de apoderado legal, datos protegidos, conforme al Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Figura 1. Plano de Localización y Croquis de las instalaciones de la Batería de Separación Cuichapa II.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y
113 fracción I de la LGTAIP.

I. 7. Domicilio para oír notificaciones.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de
la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

I. 8. Fecha de inicio de operación.

Siendo las quince horas del día quince de julio del año dos mil veintidós. Fue notificada a la empresa la resolución ASEA/USIVI/0373/2022 de fecha 14 de julio de 2022, correspondiente al expediente ASEA/USIVI/DGSIVEERC/AMB/0010/2022, y en el cual se describe:

Visto para resolver el expediente al rubro citado en el que se integra el procedimiento administrativo instaurado por la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, a la persona moral denominada SERVICIOS DE EXTRACCIÓN PETROLERA LIFTING DE MÉXICO S.A DE C.V., con motivo de las preguntas irregulares que se desprenden del acta de inspección número ASEA/USIVI/DGSIVEERC/AMB/AI/0010/2022 llevada a cabo el día veintisiete de abril del dos mil veintidós; se emite la siguiente resolución en los términos que a continuación se precisan; y:

RESULTANDO

I. Que mediante orden de inspección número ASEA/USIVI/DGSIVEERC/AMB/AI/0010/2022, de fecha veinte de abril del año dos mil veintidós, esta Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, ordenó practicar visita de inspección a la persona moral denominada SERVICIOS DE EXTRACCIÓN PETROLERA LIFTING DE MÉXICO, S.A DE C.V., con el objeto de verificar física y documentalmente que la Regulada esté dando cumplimiento con sus obligaciones ambientales en materia de impacto ambiental de conformidad con los artículos 28 fracción II, 30 y 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 1,2,3,4 fracciones VI y VII, 5 inciso D) fracción IV, 28,47,48 y del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental en el supuesto de que haya realizado una o más de las actividades consistentes en la construcción de centros de almacenamiento de hidrocarburos que prevén actividades altamente riesgosas dentro de la Bateria de Separación Cuichapa II.

II. Que en cumplimiento a la orden de inspección referida en el numeral anterior, se practicó visita de inspección, levantándose para tal efecto el Acta de Inspección número ASEA/USIVI/DGSIVEERC/AMB/AI/0010/2022 de fecha veintisiete de abril del dos mil veintidós, en la cual se circunstanciaron diversos hechos u omisiones observados durante la citada diligencia de inspección; asimismo, en dicha diligencia la empresa exhibió las documentales que consideró pertinente en relación con lo circunstanciado, misma que esta Autoridad tiene por presentadas y serán analizadas y valoradas en la presente Resolución

Que en fecha dieciséis de mayo de dos mil veintidós, se le notificó a la persona moral SERVICIOS DE EXTRACCIÓN PETROLERA LIFTING DE MÉXICO, S.A DE C.V., el acuerdo de número ASEA/USIVI/0244/2022 del once de mayo de dos mil veintidós, en virtud del cual y con fundamento en el

artículo 167 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se le instauró procedimiento administrativo en su contra y se le concedió el plazo de quince días hábiles para que manifestara lo que a su derecho conviniera y ofreciera las pruebas que considerara pertinentes en relación con la actuación de la autoridad, de igual forma se impuso la Medida de Seguridad consistente en:

ÚNICA. - LA CLAUSURA TEMPORAL TOTAL del TANQUE IDENTIFICADO CON CLAVE DE EQUIPO TV-03 dentro de las INSTALACIONES DENOMINADAS BATERÍA DE SEPARACIÓN CUICHAPA II, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE MOLOACÁN, ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE.

Por tal motivo el inicio de operaciones se realizará una vez que la Agencia emita el resolutivo correspondiente para iniciar operaciones.

I. 9. Total de horas semanales trabajadas en planta, (Opcional).

La empresa labora de lunes a domingo 24 horas/día con un total de 168 horas trabajadas a la semana.

I. 10. Número de trabajadores promedio, por día y por turno laborado.

La empresa cuenta con 4 colaboradores distribuidos en turnos de 8 horas, 24 horas/día.

I. 11. ¿Es maquiladora de régimen de importación temporal?, (Opcional).

No se considera maquiladora de régimen de importación temporal.

I. 12. ¿Pertenece a alguna corporación?, (Opcional).

I. 13. Participación de capital.

100% capital mexicano.

I. 14. Número de empleos indirectos a generar.

14 empleos indirectos.

I. 15. Inversión estimada (M.N.)

Se estima que la inversión, la tasa de recuperación y costo de las medidas de prevención y mitigación a aplicar durante la realización de los trabajos de modernización de la Bateria de Separación Cuichapa II, aproximadamente serán de:

Tabla 1. Inversión Requerida.

Inversión Requerida	
Actividad	Monto
Información patrimonial de persona moral (monto de inversión), información protegida de conformidad con los Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.	

Los costos para la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, pueden sufrir cambios si la autoridad solicita opiniones, estudios o acciones adicionales en sus autorizaciones.

I. 16. Nombre del gestor o promovente.

Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.

I. 17. Registro Federal de Contribuyentes del gestor o promovente.

SEP100422AB7

I. 18. Departamento proponente del estudio de riesgo.

Departamento de HSEQ.

I. 19. Nombre completo, firma y puesto de la persona responsable de la instalación.

Antonio Sánchez Lozada

Superintendente de infraestructura de Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México S.A. de C.V.

I. 19.1 Anexar comprobantes que identifiquen la capacidad jurídica del responsable de la empresa, suficientes para suscribir el presente documento.

En el **Anexo C "Poder Notarial e Identificación Oficial"** se presenta la copia del documento que acredita la personalidad jurídica de la Ing. Carlos Jesús Garza Snyderlar como del responsable de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México S.A. de C.V.

I. 20. Nombre completo y firma del representante legal de la empresa, bajo protesta de decir la verdad.

Carlos Jesús Garza Snyderlar

Apoderado Legal de Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México S.A. de C.V.

I. 21. Nombre de la compañía encargada de la elaboración del estudio de riesgo.

E2 Sistemas de Gestión S.C.

I. 22. Domicilio de la compañía encargada de la elaboración del estudio de riesgo.

Domicilio, correo electrónico y teléfono de persona física, datos protegidos, conforme al Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I. 23. Nombre completo, puesto y firma de la persona responsable de la elaboración del estudio de riesgo.

Ing. Fabián Alejandro Ortiz Rendón

Especialista en Análisis de Riesgos E2 Sistemas de Gestión S.C.

Cédula Profesional: 8671202

II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

II. 1. Nombre de la instalación, haciendo una breve descripción de la actividad.

Estudio de Riesgo Ambiental de la **Batería de Separación Cuichapa II** de la Empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., Villa Cuichapa, Moloacán, Veracruz de Ignacio de la Llave.

Descripción del campo.

Actualmente el **Campo Cuichapa Poniente** ubicado en el estado de Veracruz en el municipio de Moloacán cuenta con un área contractual de 41,464 km² (10,245.96 acres) el cual está a cargo de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V. con licencia por una vigencia de 25 años.

Dentro de las estaciones de proceso ubicadas en el **Campo Cuichapa Poniente**, se cuenta con la **Batería de Separación Cuichapa II (BSCII)**, encargada de la separación de agua, crudo y gas de la cual se realiza el Análisis de riesgo de proceso. El **Campo Cuichapa Poniente** colinda con los municipios de Moloacán, Lacamango, Arroyo Blanco, Ágata, Ixhuatlán, Santa Rosa. Este se encuentra Asociado a Tectónica Salina.

II. 1.1. Planes de crecimiento a futuro, señalando la fecha estimada de realización.

A continuación, se listan los proyectos de crecimiento que se pretenden instalar a futuro y la fecha estimada de su realización.

Tabla 2. Proyectos de crecimiento.

BS2 - Proyectos de crecimiento futuro		
Descripción	Fecha inicio	Fecha Fin
Bomba transferencia de crudo BS2	oct-22	abr-23
Cabezal de Llegada de Pozos a BS2	ene-23	may-23
Sistema de Deshidratación Electrostática	nov-23	jun-23
Sistema de Medición de Crudo BS2	oct-22	jun-23
Sistema de Pararrayos BS2	ene-23	may-23
Sistema de voceo y alarmas en BS2	ene-23	may-23
Sistema Rectificación de Gas en General BS2	feb-23	jun-23
Sistema Separación y Medición Trifásica BS2	feb-23	jul-23
Sistema Inyección Inhibidores de corrosión BS2	oct-22	dic-22
Sistema fijo de contraincendios	may-23	oct-23

II. 1.2. Fecha de inicio de operaciones.

Siendo las quince horas del día quince de julio del año dos mil veintidós. Fue notificada a la empresa la resolución ASEA/USIVI/0373/2022 de fecha 14 de julio de 2022, correspondiente al expediente ASEA/USIVI/DGSIVEERC/AMB/0010/2022, y en el cual se describe

Visto para resolver el expediente al rubro citado en el que se integra el procedimiento administrativo instaurado por la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, a la persona moral denominada SERVICIOS DE EXTRACCIÓN PETROLERA LIFTING DE MÉXICO S.A DE C.V., con motivo de las preguntas irregulares que se desprenden del acta de inspección número ASEA/USIVI/DGSIVEERC/AMB/AI/0010/2022 llevada a cabo el día veintisiete de abril del dos mil veintidós; se emite la siguiente resolución en los términos que a continuación se precisan; y:

RESULTANDO

I. Que mediante orden de inspección número ASEA/USIVI/DGSIVEERC/AMB/AI/0010/2022, de fecha veinte de abril del año dos mil veintidós, esta Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, ordenó practicar visita de inspección a la persona moral denominada SERVICIOS DE EXTRACCIÓN PETROLERA LIFTING DE MÉXICO, S.A DE C.V., con el objeto de verificar física y documentalmente que la Regulada esté dando cumplimiento con sus obligaciones ambientales en materia de impacto ambiental de conformidad con los artículos 28 fracción II, 30 y 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 1,2,3,4 fracciones VI y VII, 5 inciso D) fracción IV, 28,47,48 y del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental en el supuesto de que haya realizado una o más de las actividades consistentes en la construcción de centros de almacenamiento de hidrocarburos que prevén actividades altamente riesgosas dentro de la Bateria de Separación Cuichapa II.

II. Que en cumplimiento a la orden de inspección referida en el numeral anterior, se practicó visita de inspección, levantándose para tal efecto el Acta de Inspección número ASEA/USIVI/DGSIVEERC/AMB/AI/0010/2022 de fecha veintisiete de abril del dos mil veintidós, en la cual se circunstanciaron diversos hechos u omisiones observados durante la citada diligencia de inspección; asimismo, en dicha diligencia la empresa exhibió las documentales que consideró

pertinente en relación con lo circunstanciado, misma que esta Autoridad tiene por presentadas y serán analizadas y valoradas en la presente Resolución

Que en fecha dieciséis de mayo de dos mil veintidós, se le notificó a la persona moral SERVICIOS DE EXTRACCIÓN PETROLERA LIFTING DE MÉXICO, S.A DE C.V., el acuerdo de número ASEA/USIVI/0244/2022 del once de mayo de dos mil veintidós, en virtud del cual y con fundamento en el artículo 167 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se le instauró procedimiento administrativo en su contra y se le concedió el plazo de quince días hábiles para que manifestara lo que a su derecho conviniera y ofreciera las pruebas que considerara pertinentes en relación con la actuación de la autoridad, de igual forma se impuso la Medida de Seguridad consistente en:

ÚNICA. - LA CLAUSURA TEMPORAL TOTAL del TANQUE IDENTIFICADO CON CLAVE DE EQUIPO TV-03 dentro de las INSTALACIONES DENOMINADAS BATERÍA DE SEPARACIÓN CUICHAPA II, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE MOLOACÁN, ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE.

Por tal motivo el inicio de operaciones se realizará una vez que la Agencia emita el resolutivo correspondiente para iniciar operaciones.

II. 2. Ubicación de la instalación.

La **Batería de Separación Cuichapa II** se encuentra dentro de las estaciones de proceso ubicadas en el **Campo Cuichapa Poniente**; esta inició su operación en el año de 1970 y se encuentra localizada a 2.5 kilómetros en dirección norte de la congregación de Villa Cuichapa, hacia el sur del estado de Veracruz, y a 53 kilómetros al sur del litoral del Golfo de México.

El Campo Cuichapa Poniente se localiza aproximadamente a 35 kilómetros al sureste de la Ciudad de Minatitlán, en Villa Cuichapa, dentro del Municipio de Moloacán, Estado de Veracruz. Fisiográficamente se localiza en la Planicie Costera del Golfo de México, en la porción terrestre de la Cuenca Salina del Istmo, que pertenece a la Provincia Geológica de la Cuenca Terciaria del Sureste.

Figura 2. Área de la instalación de la Batería de Separación Cuichapa II.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y
113 fracción I de la LGTAIP.

Fuente: Image, 2023, CNES/Airbus, Google Earth.

II. 2.1. Planos de localización a escalas adecuadas y legibles, marcando puntos importantes de interés cercanos a la instalación o proyecto en un radio de 500 m.

Figura 3. Localización de puntos de interés cercanos a la instalación en un radio de 500 m.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y
113 fracción I de la LGTAIP.

Fuente: Image, 2023, CNES/Airbus, Google Earth.

II. 2.2. Coordenadas geográficas de la instalación.

De acuerdo con las referencias topográficas antes enlistadas en el mapa, a continuación, se indica el límite del área de asignación del campo, así como la ubicación de las estaciones principales de proceso y sus coordenadas geográficas.

Figura 4. Ubicación de las instalaciones superficiales dentro del Área Contractual.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Fuente: Image, 2023, CNES/Airbus, Google Earth.

Tabla 3. Coordenadas geográficas de la Batería de Separación Cuichapa II.

Vértice	Estación	Distancia	Rumbo	Coordenadas UTM Zona 15Q WGS84		Elevación
				X	Y	
1	1 a 2	119.5	88°37'23"			26.21
2	2 a 3	102.03	89°2'18"			24.34
3	3 a 4	115.35	90°32'32"			23.13
4	4 a 1	101.2	91°47'46"			22.99

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada).
Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Título: Estudio de Riesgo Ambiental	Fecha de Elaboración	ENERO 2023	Página 22 381
Las copias impresas de este documento se consideran copias no controladas, a menos que tenga sello que lo identifique como copia controlada o se visualice directamente de la intranet.			

II. 2.3. Describir y señalar en los planos de localización, las colindancias de la instalación y los usos del suelo en un radio de 500 m en su entorno, así como la ubicación de zonas vulnerables, tales como: asentamientos humanos, áreas naturales protegidas, zonas de reserva ecológica, cuerpos de agua, etc., señalando claramente los distanciamientos a las mismas.

A continuación, se presenta la descripción del entorno que rodea en un radio de 500 m a la instalación que integra la operación de la **Batería de Separación Cuichapa II**, perteneciente al **Campo Cuichapa Poniente**, de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V, identificando las instalaciones aledañas, uso de suelo y zonas vulnerables de población y describiendo cada una de ellas, (Tablas 4, 5 y 6).

Figura 5. Entorno que rodea en un radio de 500 m a las instalaciones de la Batería de Separación Cuichapa II.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Fuente: Image, 2023, CNES/Airbus, Google Earth.

Tabla 4. Proximidades con zonas vulnerables de población para un radio de 500 m.

Nombre de la instalación	Tipo de zona vulnerable de población	Nombre de la zona vulnerable de población	Ubicación	Distancia a la instalación (m)
Batería de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.	No se encontraron zonas vulnerables de población en un radio de 500.			

Tabla 5. Proximidades con infraestructura para un radio de 500 m.

Nombre de la instalación	Tipo de infraestructura	Nombre / Descripción	Ubicación	Distancia a la instalación (m)
Batería de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.	BSCII	Batería de Separación Cuichapa II	Norte, sur, este, oeste, noreste, noroeste, sureste y suroeste	Pertenece
	PIA	Planta de Inyección de Agua	Oeste	285 m
	Pozo	336	Oeste	50 m
	Pozo	180	Oeste	271 m
	Pozo	341	Oeste	180 m
	Pozo	184	Sureste	393 m
	Pozo	329	Norte	425 m
	Pozo	165	Sur	86 m
	Pozo	345	Norte	291 m
	Pozo	330	Norte	415 m
	Pozo	141	Norte	237 m
	Pozo	337	Este	77 m
	Pozo	334	Noreste	281 m
	Pozo	144	Este	262 m
	Pozo	343	Este	441 m
	Pozo	342	Este	222 m
	Pozo	346	Sur	295 m
	Pozo	166	Sureste	425 m
	Estación de compresión	8	Noreste	414 m
	Estación de compresión	11	Sureste	408 m
	SEE	Sub-Estación Eléctrica Cuichapa	Suroeste	365 m

Tabla 6. Uso de suelo para un radio de 500 m.

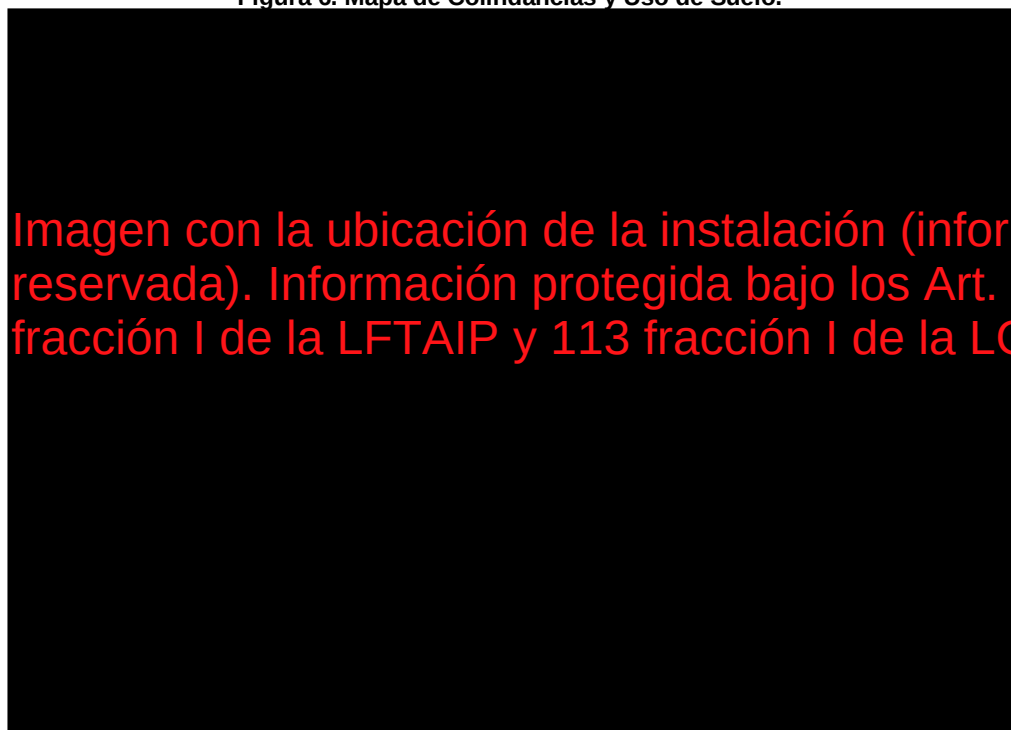
Nombre de la instalación	Localización	Tipo de uso de suelo	Descripción
Batería de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.	Norte	Terrenos para uso industrial	Industrial y de Riesgo
		Vegetación común	Pastizal, bosque, pinos y encinos
	Sur	Terrenos para uso industrial	Campo Cuichapa Poniente
		Vegetación común	Pastizal, bosque, pinos y encinos
	Este	Terrenos para uso industrial	Industrial y de Riesgo
		Vegetación común	Pastizal, pinos y encinos

Tabla 6. Uso de suelo para un radio de 500 m.

Nombre de la instalación	Localización	Tipo de uso de suelo	Descripción
	Oeste	Terrenos para uso industrial	Industrial y de Riesgo
		Vegetación común	Pastizal, pinos y encinos
		Terrenos para uso industrial	Acceso Batería de Separación Cuichapa II
	Noreste	Terrenos para uso industrial	Industrial y de Riesgo
		Vegetación común	Pastizal, pinos y encinos
	Noroeste	Terrenos para uso industrial	Industrial y de Riesgo
		Vegetación común	Pastizal, pinos y encinos
	Sureste	Terrenos para uso industrial	Industrial y de Riesgo
		Vegetación común	Pastizal, pinos y encinos
	Suroeste	Terrenos para uso industrial	Industrial y de Riesgo
		Vegetación común	Pastizal, pinos y encinos
		Terrenos para uso industrial	Sub-Estación Eléctrica Cuichapa

En la siguiente figura, se muestra el uso de suelo y las colindancias en un radio de 500 m que posee la instalación de la Batería de Separación Cuichapa II.

Figura 6. Mapa de Colindancias y Uso de Suelo.



Fuente: Conjunto de datos vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación, Escala 1:65398 (SEMARNAT, 2016).

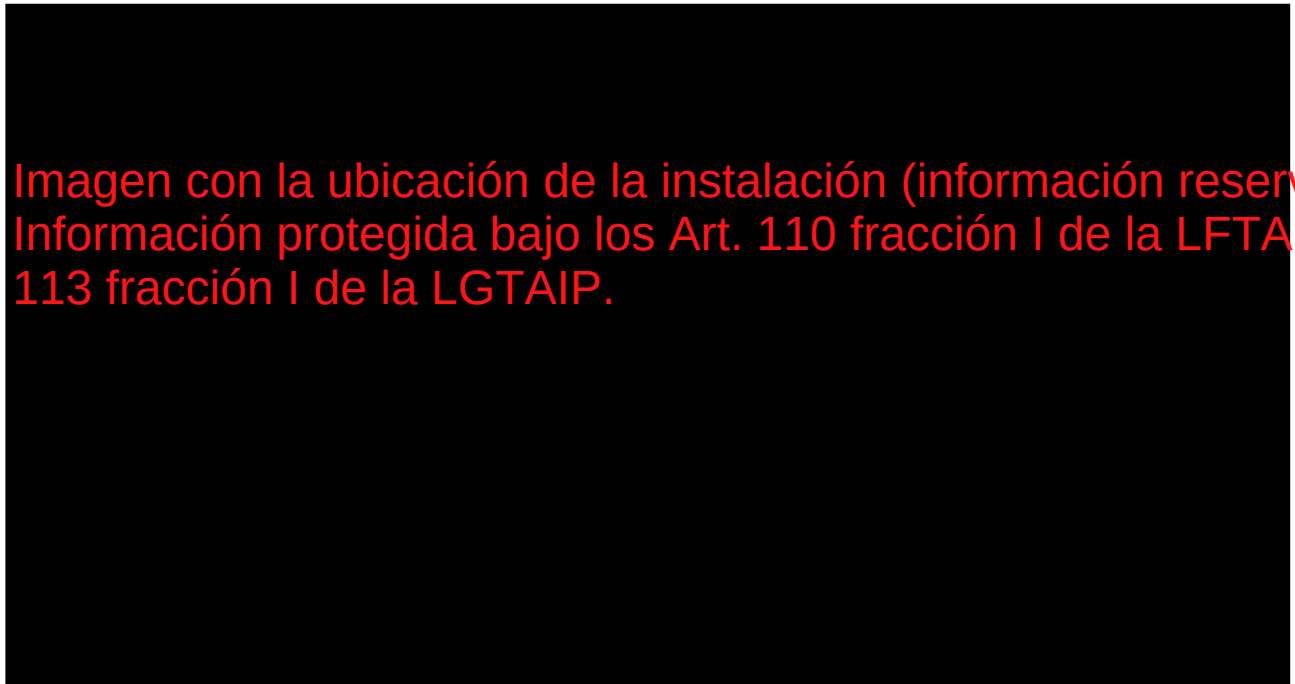
Aunado a lo anterior se puede concluir que no se identificaron colindancias ni cruces en un radio de 500 m, por parte de las instalaciones de la **Batería de Separación Cuichapa II**, perteneciente al **Campo Cuichapa Poniente**, de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.; con áreas Importantes Para la Conservación de las Aves, (AICA's), Áreas Naturales Protegidas, Sitios Ramsar, Ríos y Cuerpos de Agua, Regiones Hidrológicas Prioritarias, Regiones Terrestres Prioritarias y Regiones Marinas Prioritarias, dicha información se muestra a continuación en las siguientes figuras.

Figura 7. Mapa de Colindancias con Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's).

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y
113 fracción I de la LGTAIP.

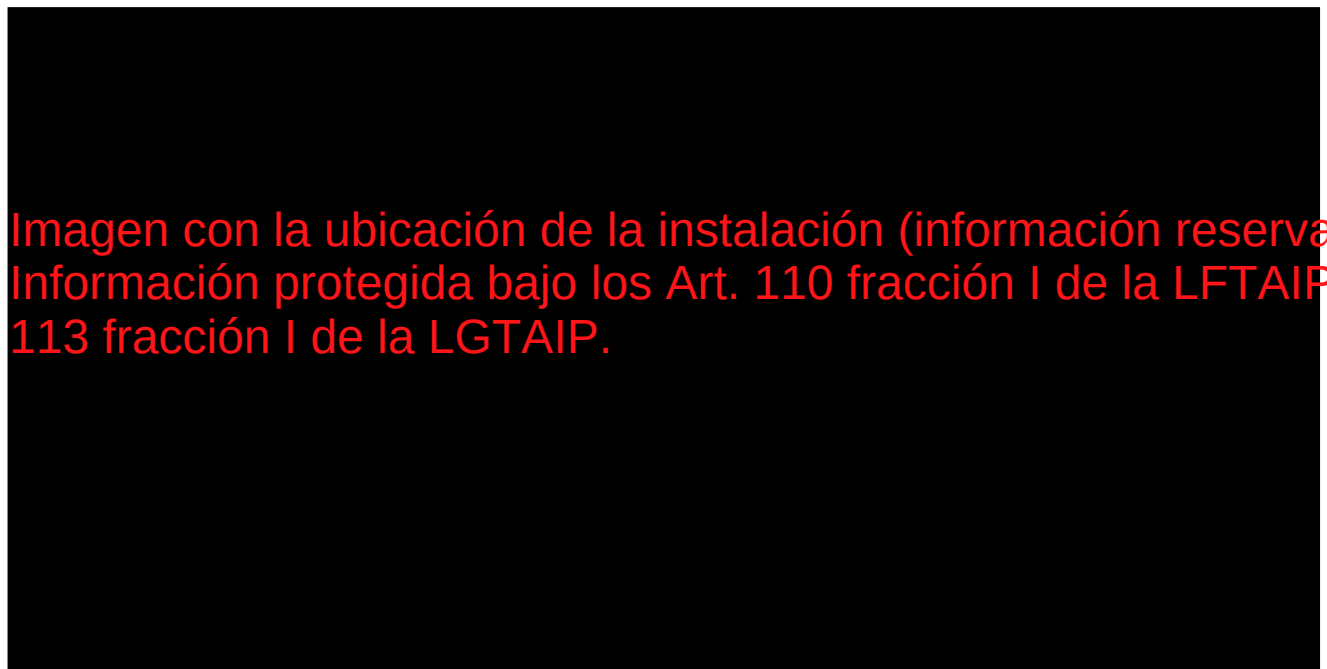
Fuente: Sistema de Información Geográfica Sobre evaluación del Impacto Ambiental. (AICA's).

Figura 8. Mapa de Colindancias con Áreas Naturales Protegidas.



Fuente: Sistema de Información Geográfica Sobre evaluación del Impacto Ambiental. (Áreas naturales Protegidas).

Figura 9. Mapa de Colindancias con Sitios RAMSAR.



Fuente: Sistema de Información Geográfica Sobre evaluación del Impacto Ambiental (Sitios RAMSAR).

Figura 10. Mapa de Colindancias con Regiones Hidrológicas Prioritarias.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y
113 fracción I de la LGTAIP.

Fuente: Sistema de Información Geográfica Sobre evaluación del Impacto Ambiental (Regiones Hidrológicas Prioritarias).

Ríos y Cuerpos de Agua

Con respecto a los cuerpos de agua cercanos a la Bateria de Separación Cuichapa II, se observa un escurrimiento intermitente al sur de la batería el cual, recorre aproximadamente 1.3 km, hasta conectar con un ramal del Rio Nexmegata, el cual descarga sus aguas en la laguna de Mezcalapa, la cual se localiza a 6.5 km al sur de la Bateria de separación Cuichapa II.

Figura 11. Mapa de Colindancias con Ríos y Cuerpos de Agua.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y
113 fracción I de la LGTAIP.

Fuente: Simulador de flujo de agua de cuencas hidrológicas.

Cabe mencionar que las actividades de la Bateria de Separación Cuichapa II, en ningún momento afectarán alguno de los cuerpos de agua mencionados, ya que todas las obras a desarrollar se localizan dentro del perímetro de la Bateria.

Figura 12. Mapa de Colindancias con Regiones Terrestres Prioritarias.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y
113 fracción I de la LGTAIP.

Fuente: Sistema de Información Geográfica Sobre evaluación del Impacto Ambiental (Regiones Terrestres Prioritarias).

Figura 13. Mapa de Colindancias con Regiones Marinas Prioritarias.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y
113 fracción I de la LGTAIP.

Fuente: Sistema de Información Geográfica Sobre evaluación del Impacto Ambiental (Regiones Marinas Prioritarias).

II. 2.4. Superficie total de la instalación y superficie requerida para el desarrollo de la actividad (m² o Ha).

El **Campo Cuichapa Poniente**, ocupa un área contractual de 41,464 km² y la **Batería de Separación Cuichapa II** tiene un área de 13,330 m² la cual representa la superficie requerida para el desarrollo de sus actividades.

II. 2.5. Descripción de accesos (marítimos, terrestres y/o aéreos).

El acceso a la Batería de Separación Cuichapa II es por medio terrestre y se encuentra en el lado oeste, el cual se encuentra restringido por guardias de seguridad.

Figura 14. Vía de acceso.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y
113 fracción I de la LGTAIP.

II. 2.6. Infraestructura necesaria. Para el caso de ampliaciones, indicar en forma de lista, la infraestructura actual y la proyectada.

INFRAESTRUCTURA EXISTENTE ANTES DE REALIZAR LAS ACTIVIDADES DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

Dentro de la Bateria de separación Cuichapa II se realizaba y realiza la separación líquido-gas, por lo que ya se contaba con equipos que permitían la separación de estas dos fases, así como tanques de almacenamiento y bombas de envío de crudo; todos estos equipos aún son utilizados como parte del nuevo proceso a implementar dentro de la misma instalación.

A continuación, se describe brevemente los principales equipos y sistemas que ya existían y operaban en la Bateria de separación Cuichapa II para el proceso de crudo.

- Tres separadores verticales de grupo (SVGBP-1, SVGBP-2 y SVGBP-3) para la producción general con una capacidad de 3,800 BPD cada uno, con medidas de 36" de diámetro con 10 pies de altura.

- Tres separadores verticales de prueba (SVPBP-1, SVPBP-2 y SVPBP-3) para la producción general con una capacidad de 2,600 BPD cada uno, con medidas de 30” de diámetro con 10 pies de altura.
- Un rectificador vertical de gas (RVGBP-1) con capacidad de 9.86 MMPCD, con medidas de 72” de diámetro con 15 pies de altura.
- Dos tanques verticales de almacenamiento utilizados para medición y pruebas de pozos (TV-1, TV-2), con capacidad de 500 BIs.
- Dos tanques verticales de almacenamiento utilizados (TV-1A y TV-2A), con capacidad de 10,000 BIs cada uno.
- Una bomba reciprocante tipo Triplex (MB-1) de accionamiento eléctrico de capacidad nominal de 182 BPH para envío de crudo a venta.
- Una bomba reciprocante tipo dúplex (MB-2) con accionamiento eléctrico de capacidad nominal de 120 BPH para envío de crudo a venta.
- Una bomba de cavidades progresivas (MB-3) de accionamiento eléctrico de capacidad nominal de 800 BPH para envío de crudo a venta.
- Un medidor de flujo tipo Coriolis con computador de flujo para medición de descarga de crudo a venta, incluyendo medición de presión, densidad, corte de agua, temperatura y toma de muestra.
- Un sistema de medición de flujo de gas de envío a Estación de Compresión de gas Cuichapa con elemento de flujo del tipo placa orificio de 12” Ø y manógrafo como registrador de flujo para medición operacional.
- El sistema de detección de gas y fuego cuenta con 8 detectores de flama y 6 detectores de gas combustible, los cuales se integran las señales a un Controlador Electrónico Programable (PLC) que envía señales audibles y visibles en caso de activación de alguno de los sensores.
- El tanque horizontal TH-1 almacena agua dulce para servicios de la estación, tiene capacidad de 45 m³, con medidas de 2.2 m de diámetro y 10,49 m de longitud.
- Generador eléctrico de emergencia diésel (500 kW), el cual suministra 440V al tablero de distribución eléctrica principal, para alimentar a todos los equipos principales de la planta Batería de Separación Cuichapa II, este cuenta con un tanque de diésel de 2,900 L.
- El sistema de inyección de químicos cuenta con:
 - 1) Inyección de antiespumante, el cual se inyecta antes de la entrada a cada uno de los separadores de grupo SVGBP-1/2/3 mediante 3 bombas neumáticas que suministran flujo de químico a cada uno de los separadores, los cuales se alimentan de un tanque de químicos tipo plástico IBC de 1,000 L el cual cuenta con una charola para contención de derrames.

2) Inyección de desemulsificante, el cual se inyecta en el cabezal de descarga de líquidos aguas debajo de la integración de la descarga de los separadores de grupo SVGBP-1/2/3 y el rectificador SVGBP-1, mediante una bomba neumática que suministra flujo de químico alimentándose de un tanque de químicos tipo plástico IBC de 1,000 L el cual cuenta con una charola para contención de derrames.

- El área de almacenamiento de residuos peligrosos y sólidos urbanos se encuentra techada, alejada del área de proceso, así como cuenta con charola para contención de derrames.

INTERCONEXIONES.

Para este proyecto se aprovechará la infraestructura y equipos existentes por lo que se realizan las siguientes interconexiones:

- Descarga de líquidos de los separadores de grupo SVGBP-1/2/3 al cabezal general de descarga de 6"CS150-P135.
- Descarga de líquidos del rectificador de gas RVGBP-1 al cabezal general de descarga de 6"CS150-P135.
- Descarga de líquidos de los tanques de prueba TV-1 y TV-2 al cabezal de succión de bombas MB-B01B y MB-B01C para enviarlas al proceso de deshidratación.
- Llegada y descarga de líquido de los tanques de almacenamiento TV-1A y TV-2A.

INFRAESTRUCTURA POR PROYECTO.

Para la implementación del proyecto de la Modernización de la Bateria de Separación Cuichapa II se instalaron los siguientes equipos de proceso que conforman la totalidad del proyecto:

1. Un tanque vertical de deshidratación denominado TV-3 Gun Barrel, con capacidad de 10,000 BIs
2. Tres bombas centrífugas (B-01 A/B/C) de accionamiento eléctrico de capacidad nominal de 265 BPH para trasiego de crudo del TV-3 Gun Barrel al TV-2A (Bombas A y B), mientras que la bomba MB-01C de misma capacidad es para trasiego de los tanques de prueba al inicio de proceso de deshidratación de crudo.
3. Cuatro bombas centrífugas (MB-03 A/B y MB-04 A/B) de accionamiento eléctrico de capacidad nominal de 265 BPH para envío de agua congénita del TV-3 Gun Barrel (Bombas MB-03 A/B) y TV-2A (Bombas MB-04 A/B) hacia la Planta de Inyección de Agua (PIA).
4. Dos bombas centrífugas (MB-02 A/B) de accionamiento eléctrico de capacidad nominal de 263 BPH para trasiego entre tanques TV-1A y TV-2A.

5. Un Pre-Calentador horizontal (HX-01) tipo coraza – tubo BEM con capacidad de 10,000 BPD, con medidas de 24” de diámetro con 240” de longitud.
6. Un Calentador horizontal (H-01) tipo fuego indirecto con capacidad de 10,000 BPD, con medidas de 76” de diámetro con 288” de longitud.
7. Un Separador Horizontal (SH-01) con capacidad de 10,000 BPD con medidas de 70” de diámetro con 280” de longitud.
8. Cuarto Eléctrico de concreto con medidas de 9.6 m de largo x 6.56 m de ancho x 4.32 m de alto.
9. Sistema fijo de contraincendios.

INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTOS DE CRECIMIENTO FUTURO

Bomba transferencia de crudo BS2

- Dos Bombas de envío de crudo tipo reciprocantes con motor eléctrico 2,300 V
- Un tablero eléctrico de distribución de 2,300 V
- Un transformador “Step-up” de 440V / 2,300 V
- Dos variadores de frecuencia para bombas de envío de crudo
- Dos cimentaciones para bombas de envío de crudo; así como soportes de tuberías
- Un cabezal de succión de crudo
- Un cabezal de descarga de crudo
- Sistema de conexión a red de tierras físicas
- Sistema de registro eléctricos y encofrados para canalización de cableados de potencia y control

Cabezal de llegada de pozos a BS2

- Acometidas de línea de llegada de pozos a cabezal
- Cabezal de colección de producción de grupo y de pruebas
- Sistema de inyección de químicos en cabezal
- Líneas de descarga de cabezal de grupo y de prueba a separadores de primera etapa
- Soportes de cabezal y tuberías

Sistema de deshidratación electrostática

- Dos Bombas centrífugas B-05 para envío de líquido del SH-01 al TV-3 Gun Barrel.
- Una bomba jet (SJP) para envío de gas del SH-01 a línea de descarga a compresoras
- Una línea de alimentación de gas de bombeo neumático a bomba jet
- Dos válvulas mezcladoras para homogenización de mezclado crudo-agua

- Un deshidratador electrostático (DE-01) para desalado de crudo
- Dos bombas de inyección de agua de lavado B-06
- Un tanque de agua de lavado TA-2 de 500 Bls para agua potable
- Una planta de tratamiento de agua para desalinizar parte del agua extraída en el electrostático
- Un tablero de distribución eléctrica para alimentación de potencia a bombas y deshidratador electrostático
- Sistema de conexión a red de tierras físicas
- Dos variadores de frecuencia para bombas de crudo B-05
- Dos variadores de frecuencia para bombas de agua de lavado B-06
- Integración de instrumentos y señales de control al Sistema de Monitoreo y Control (SDMC)
- Cimentaciones para bombas, separador electrostático, válvulas mezcladoras, planta de tratamiento de agua, tanque de agua de lavado, bomba SJP, así como soportes de tuberías
- Sistema de registro eléctricos y encofrados para canalización de cableados de potencia y control

Sistema de Medición de Crudo BS2

- Dos trenes de medición de crudo tipo Coriolis con medidores de flujo, presión, presión y temperatura
- Un sistema de calidad para monitoreo de densidad, corte de agua & muestreador en línea
- Dos computadores de flujo en arreglo redundante en línea
- Patines estructurales para soporte de instrumentos y tuberías de trenes de medición
- Cimentación para trenes de medición y soportes de tubería
- Sistema de registro eléctricos y encofrados para canalización de cableados de control
- Sistemas de tuberías para llegada y salida de trenes de medición
- Sistema de conexión a red de tierras físicas

Sistema de Pararrayos BS2

- Pararrayos para tanques de almacenamiento y equipos de proceso
- Cableado de conexión a red de tierras físicas

Sistema de voceo y alarmas en BS2

- Bocinas para voceo y señales de alarma
- Sistema de conexión a red de tierras físicas
- Controlador de señales de voceo
- Canalización para interconexión de controlador y bocinas

Sistema Rectificación de Gas en General BS2

- Un rectificador de gas de grupo RVGBP-2
- Una cimentación para rectificador y soportes para tuberías de proceso
- Integración de instrumentos y señales de control al Sistema de Monitoreo y Control (SDMC)
- Tuberías de interconexión en entrada y salida de rectificador
- Cableado de conexión a red de tierras físicas

Sistema Separación y Medición Trifásica BS2

- Un separador trifásico de producción general
- Una cimentación para separador trifásico y soportes para tuberías de proceso
- Integración de instrumentos y señales de control al Sistema de Monitoreo y Control (SDMC)
- Tuberías de interconexión en entrada y salida de separador trifásico
- Cableado de conexión a red de tierras físicas

Sistema Inyección Inhibidores de Corrosión BS2

- Niples de inyección y válvulas de conexión para inyección
- Sistema de tuberías "tubing" para interconexión de inyección de químicos
- Bomba de inyección de químicos neumática
- Tanque de almacenamiento de químicos
- Base para bomba y tanque de químicos.

Sistema fijo de contraincendios BS2

II. 2.7. Descripción de la Batería de separación.

La **Batería de Separación Cuichapa II** se encuentra dentro de las estaciones de proceso ubicadas en el **Campo Cuichapa Poniente**; esta tiene un área de 13,330 m², en donde se encuentran todos los circuitos de tubería, desde los cabezales de producción general de 8" y de prueba de 4" Ø hasta las líneas de 10" Ø de gas al quemador y de 16" hacia la succión de compresores de la Estación de Compresión (ECO); en la llegada a la estación se cuentan con 24 líneas de descarga de 3", 3 líneas de cabezales de recolección de 6", una línea de gas de 16" y un oleoducto de 8", estos últimos dos provenientes del Campo Lacamango operados por un tercero: mientras tanto los ductos de salida de la estación son un oleoducto de envío de crudo de 8", un gasoducto de 16", y una línea de envío de gas a quemador de 16".

II. 3. Actividades que tengan vinculación con las que se pretendan desarrollar en la instalación (industriales, comerciales y/o de servicios).

Dentro de las actividades de la Empresa de Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., se mantiene una vinculación directa con las instalaciones descritas a continuación:

Una planta de inyección de agua, la estación de compresión 8, la estación de compresión 11, los pozos: 336, 180, 341, 184, 329, 165, 345, 330, 141, 337, 334, 144, 343, 342, 346, 166 y la Sub-Estación Eléctrica Cuichapa.

II. 4. Número de personal necesario para la operación de la instalación.

Se tiene 04 Colaboradores, 1 de ellos es un relevo (comodín) para que los demás puedan completar los turnos y los descansos de sus compañeros de 01 día a la semana.

II. 5. Especificar las autorizaciones oficiales con que cuentan para realizar la actividad en estudio (licencia de funcionamiento, permiso de uso del suelo, permiso de construcción, autorización en materia de Impacto Ambiental, etc.) Anexar comprobantes.

SERVICIOS DE EXTRACCIÓN PETROLERA LIFTING DE MEXICO S.A. de C.V. cuenta con las siguientes autorizaciones para la operación de la **Batería de Separación Cuichapa II**:

- Contrato No. CNH-R01-L03-A7/2015 Contrato para la extracción de hidrocarburos bajo la modalidad de licencia el 6 de MAYO DEL 2016 del Área Contractual No. 7
- Constancia de registro de conformación del sistema de administración de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente en la cual se le asigna la clave única de registro del regulado (CURP) ASEA-SEE17020C con fecha del 13 de marzo del 2017
- Dictamen técnico de la evaluación de impacto social del Área Contractual No.7 Campo Cuichapa poniente emitido por la Secretaría de Energía (SENER) el 21 de abril del 20217.
- Resolutivo No 117.-DGAEISyCP013/17 emitido por la Secretaría de Energía (SENER) la Dirección General de Impacto Social y Ocupación Superficial el 25 de abril del 2017 el cual autoriza el proyecto presentado.
- Título de permiso de la actividad de comercialización de gas natural y petróleo G/20720/COM/CEE/2017 otorgado a Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S. A. De C. V. En términos de la resolución núm. Res/2923/2017 emitido el 18 de diciembre de 2017.

- Asignación de numero de control AF-STPS-150-RSP-4619-2018 del recipiente sujeto a presión denominado **rectificador vertical** de gas baja presión 72" D.N. x 15'H", TAG **"RVGBP"** con vigencia de 5 años a partir del 14 de agosto del 2018 al 14 de agosto del 2023
- Asignación de numero de control AF-STPS-150-RSP-4618-2018 del recipiente sujeto a presión denominado separador vertical de gas baja presión No.1 36" D.N. x 10'H", TAG **"SVGBP-1"** con vigencia de 5 años a partir del 14 de agosto del 2018 al 14 de agosto del 2023
- Asignación de numero de control AF-STPS-150-RSP-4617-2018 del recipiente sujeto a presión denominado separador vertical de gas baja presión No.2 36" D.N. x 10'H", TAG **"SVGBP-2"** con vigencia de 5 años a partir del 14 de agosto del 2018 al 14 de agosto del 2023
- Asignación de numero de control AF-STPS-150-RSP-4620-2018 del recipiente sujeto a presión denominado separador vertical de gas baja presión No.3 36" D.N. x 10'H", TAG **"SVGBP-3"** con vigencia de 5 años a partir del 15 de agosto del 2018 al 15 de agosto del 2023
- Asignación de numero de control AF-STPS-150-RSP-4615-2018 del recipiente sujeto a presión denominado separador vertical de gas baja presión No.1 30" D.N. x 10'H", TAG **"SVPBP-1"** con vigencia de 5 años a partir del 15 de agosto del 2018 al 15 de agosto del 2023
- Asignación de numero de control AF-STPS-150-RSP-4614-2018 del recipiente sujeto a presión denominado separador vertical de gas baja presión No.2 30" D.N. x 9.79'H", TAG **"SVPBP-2"** con vigencia de 5 años a partir del 16 de agosto del 2018 al 16 de agosto del 2023
- Asignación de numero de control AF-STPS-150-RSP-4616-2018 del recipiente sujeto a presión denominado separador vertical de gas baja presión No.3 30" D.N. x 10'H", TAG **"SVPBP-3"** con vigencia de 5 años a partir del 16 de agosto del 2018 al 16 de agosto del 2023
- No. de Registro Generador de Residuos peligrosos: 30-ASEA-GRP-1424-2016
- No. de Registro Generador de Residuos de manejo especial: 30-ASEA-GRME-122-2016
- Número de registro Ambiental NRA: SEP3011100010

III. ASPECTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO.

III. 1. Describir las características del entorno ambiental a la instalación en donde se contemple: flora, fauna, suelo, aire y agua.

El **Campo Cuichapa Poniente** y la **Batería de Separación Cuichapa II** que se encuentra en el mismo, se encuentran localizados a 2.5 kilómetros en dirección norte de la población de Villa Cuichapa, hacia el sur del estado de Veracruz, y a 53 kilómetros al sur del litoral del Golfo de México; el cual se encuentra ubicado entre la Sierra Madre Oriental y el Golfo de México, en las coordenadas 17°03'18" y los 22°27'18" de latitud norte y los 93°36'13" y los 98°36'00" de longitud oeste. El municipio de Moloacán colinda, al norte con el Estado de Tamaulipas, al este con el Golfo de México, al sureste con los Estados de Tabasco y Chiapas, al sur y suroeste con el Estado de Oaxaca, al oeste con el Estado de Puebla, al noroeste con los Estados de San Luis Potosí e Hidalgo.

El municipio de Moloacán se encuentra ubicado específicamente en la zona sureste del estado en las estribaciones de las llanuras del Sotavento, en las coordenadas 17°59' latitud norte y 94°21' longitud oeste, a una altura de 80 metros sobre el nivel del mar, según lo establecido por el INEGI; pero el municipio ha descrito que se encuentra 136 msnm.

Colinda al norte con los municipios de Ixhuatlán del Sureste, Coatzacoalcos y Agua Dulce; al este con los municipios de Agua Dulce y Las Choapas; al sur con los municipios de Las Choapas y Minatitlán; al oeste con los municipios de Minatitlán y Ixhuatlán del Sureste. Su distancia aproximada al sureste de la cabecera municipal, por carretera es de 456 km. (INAFED 2010).

III. 1.1. Geología

Las zonas urbanas dentro del municipio de Moloacán, están creciendo sobre rocas sedimentarias del Neógeno, en llanura aluvial costera inundable; sobre áreas donde originalmente había suelo denominado Cambisol; tienen clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por selva y pastizal; en la siguiente tabla se muestran las características geológicas dentro del Campo Cuichapa Poniente.

Tabla 7. Características Geológicas dentro del Campo Cuichapa Poniente.

Sitio de Interés	Periodo	Tipo de Roca
Campo Petrolero	Neógeno (97%)	Sedimentaria: arenisca (77%) y lutita-arenisca (20%).

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano, Moloacán, Veracruz, 2021.

Figura 15. Mapa de la Geología dentro del Campo Cuichapa Poniente.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Fuente: Servicio Geológico Mexicano, (SGM).

III. 1.2. Edafología

El municipio de Moloacán, se encuentra creciendo sobre suelos dominantes como lo son: Acrisol, Solonchak y Vertisol; las características edafológicas dentro del Campo Cuichapa Poniente se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 8. Características Edafológicas dentro del Campo Cuichapa Poniente.

Sitio de Interés	Suelo Dominante
Campo Petrolero	Cambisol (64%), Luvisol (18%), Gleysol (11%), Acrisol (3%) y Vertisol (1%).

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano, Moloacán, Veracruz, 2021.

Figura 16. Mapa de la Edafología dentro del Campo Cuichapa Poniente.

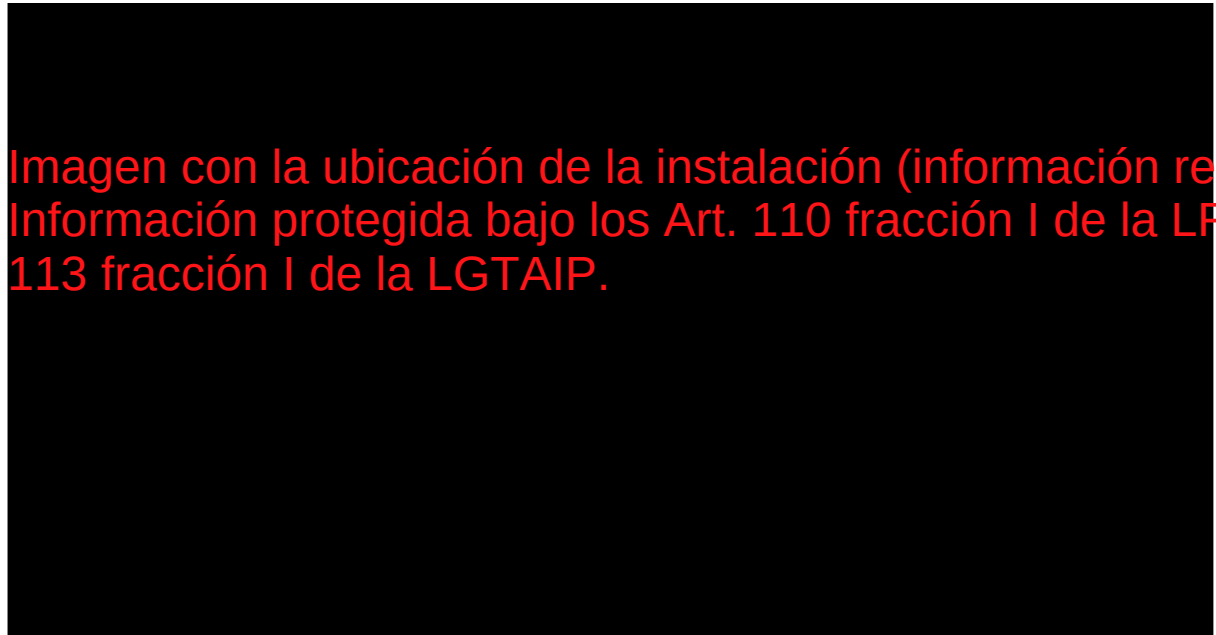


Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y
113 fracción I de la LGTAIP.

Fuente: Sistema de Información Geográfica Sobre evaluación del Impacto Ambiental (Edafología).

III. 1.3. Flora

En el municipio de Moloacán los ecosistemas que coexisten en el territorio, se encuentran conformados principalmente por especies como lo son, el macayo, palo de agua, sombrerete, palma real, ajoche y mamey.

III. 1.4. Fauna

En cuanto a la flora presente en el municipio de Moloacán y sus alrededores, se tiene identificada una fauna compuesta principalmente por poblaciones de ardillas, conejos, tepexcuintle, zorrillo, armadillo; y aves como, paloma, grulla, garza, patos y tordos.

III. 1.5. Hidrología

El municipio de Moloacán, así como el predio donde se localiza la Bateria de Separación Cuichapa II, son irrigados por la “Región Hidrológica RH29 Coatzacoalcos”, la cual pertenece a la Cuenca “B” Río Coatzacoalcos, Subcuenca “a” Río Coatzacoalcos y los arroyos el Coanochapa, Gavilán y el Seco; en

la siguiente tabla se muestran las principales vertientes hidrológicas que irrigan el municipio y sus alrededores.

Tabla 9. Características Hidrológicas del municipio de Moloacán.

Sitio de Interés	Vertientes Hidrológicas
Campo Petrolero	Ríos de Moloacán: Coatzacoalcos, Coanochapa, Gavilán, El Seco, Pesquero, Sonso, Tacalaxmacayas, Nexmegata y Francia. Arroyos: Blanco, Soteapan y Tacalaxmacayas.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano, Moloacán, Veracruz, 2021.

Figura 17. Mapa de la localización del Campo Cuichapa Poniente dentro de la Región Hidrológica RH29 Coatzacoalcos.

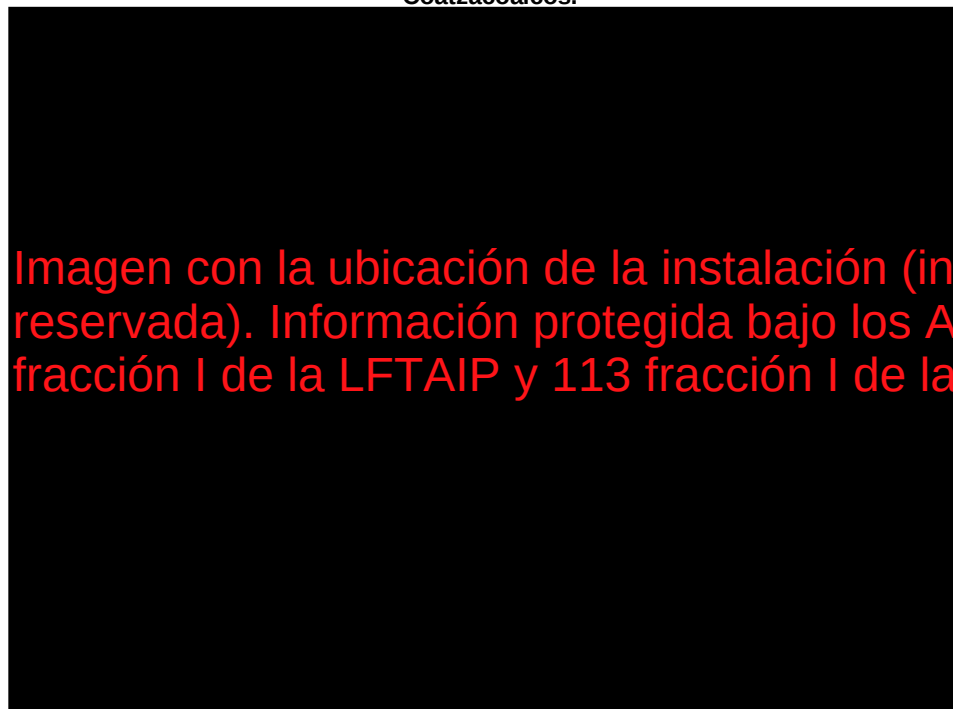


Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Fuente: Localización del Campo Cuichapa Poniente dentro de la Región Hidrológica RH29 Coatzacoalcos.

III. 2. Describir detalladamente las características climáticas entorno a la instalación, con base en el comportamiento histórico de los últimos 10 años (temperatura máxima, mínima y promedio; dirección y velocidad del viento; humedad relativa; precipitación pluvial).

III. 2.1. Clima

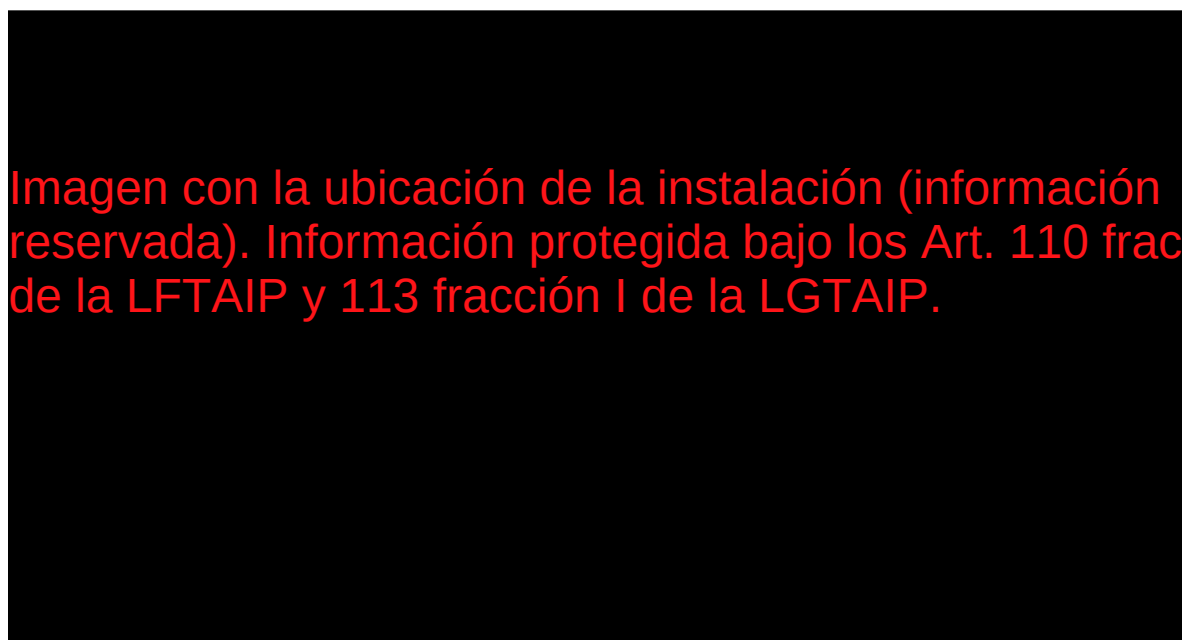
Particularmente para la zona del municipio de Moloacán, el tipo de clima predominante es cálido-regular, y siguiendo la clasificación climática de Köppen-Geiger, modificado por ‘Enriqueta García’ (1964) para la República Mexicana, en la siguiente tabla se muestran los resultados de la distribución del clima en el sitio donde se encuentra ubicado el Campo Cuichapa Poniente.

Tabla 10. Características climatológicas del municipio de Moloacán.

Clima	Descripción	Altitud (MSNM)
Am	Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.	80 - 136

Fuente: Sistema de Köppen-Geiger, modificado por ‘Enriqueta García’, para la República Mexicana, (1964).

Figura 18. Mapa del Tipo de Clima en el municipio de Moloacán.



Fuente: SIGEIA-SEMARNAT, Climas,

III. 2.2. Temperatura máxima, mínima y promedio

La temperatura de un lugar depende de la relación que existe entre la cantidad de Insolación que recibe en un período de tiempo (un día o año) la superficie terrestre y la que irradia al espacio exterior; lo anterior puede entenderse como la cantidad de calor que existe en el aire. Otro factor que actúa sobre la temperatura es la altitud. Para el Estudio de Riesgo Ambiental de la Bateria de Separación Cuichapa II de la Empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., Villa Cuichapa, Moloacán, Veracruz de Ignacio de la Llave; se utilizarán los valores promedios estadísticos de las temperaturas, obtenidos del historial climatológico del Aeropuerto Internacional de Minatitlán (MTT), Veracruz de Ignacio de la Llave, para el periodo 2012-2022, derivado que el municipio Moloacán, Veracruz no cuenta con un historial climatológico, los valores promedios estadísticos de las temperaturas se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 11. Registro de temperaturas (°C) Aeropuerto Internacional de Minatitlán (MTT), Veracruz de Ignacio de la Llave, periodo 2012-2022.

Tipo	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Promedio
Temperatura Máxima	33.5	34.1	34.9	34.5	34.6	33.6	34.6	35.8	35.6	35.7	33.5	34.5
Temperatura Mínima	18.3	18.3	19.0	19.5	19.1	19.7	19.2	20.3	20.8	20.4	17.8	17.5
Temperatura Media	25.5	23.3	26.4	26.2	26.0	26.7	26.4	27.3	27.6	29.8	25.1	26.3

Fuente: Estación Climatológica del Aeropuerto Internacional de Minatitlán (MTT), Veracruz de Ignacio de la Llave, periodo 2012-2022.

III. 2.3. Dirección y velocidad del viento

Para el Estudio de Riesgo Ambiental de la Bateria de Separación Cuichapa II de la Empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., Villa Cuichapa, Moloacán, Veracruz de Ignacio de la Llave; se utilizarán los valores promedios estadísticos de la velocidad del viento, obtenidos del historial climatológico del Aeropuerto Internacional de Minatitlán (MTT), Veracruz de Ignacio de la Llave, para el periodo 2012-2022 derivado que el municipio Moloacán, Veracruz no cuenta con un historial climatológico los valores promedios estadísticos de la velocidad del viento se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 12. Registro de Velocidad del viento (km/h) Aeropuerto Internacional de Minatitlán (MTT), Veracruz de Ignacio de la Llave, periodo 2012-2022.

Tipo	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Promedio
Velocidad Promedio Anual	14.7	15.4	14.8	13.3	13.1	12.9	13.7	13.0	13.4	14.4	15.1	13.9

Fuente: Estación Climatológica del Aeropuerto Internacional de Minatitlán (MTT), Veracruz de Ignacio de la Llave, periodo 2012-2022. La dirección del viento dominante en promedio por hora se describe a continuación:

Los vientos dominantes son las tendencias en la dirección del viento con la velocidad más alta sobre un punto particular en la superficie de la tierra. Mientras que los vientos preponderantes son vientos que soplan predominantemente desde una sola dirección general sobre un punto particular en la superficie de la Tierra.

Los vientos preponderantes y dominantes de una región se ven a menudo afectados por las pautas globales del movimiento en la atmosfera de la tierra.

Los vientos dominantes en el municipio de Moloacán son de dirección Noroeste y Sureste, con una velocidad media de **13.9 km/h (3.86 m/s)**. La parte más ventosa del año dura 7.2 meses, del 1 de octubre al 9 de mayo, con velocidades promedio del viento de más de 13.6 km/h. El mes más ventoso del año en el municipio de Moloacán es enero, con vientos a una velocidad promedio de 15.3 km/h.

El tiempo más calmado del año dura 4.8 meses, del 9 de mayo al 1 de octubre. El mes más calmado del año en el municipio de Moloacán es agosto, con vientos a una velocidad promedio de 12.2 km/h.

III. 2.4. Humedad relativa

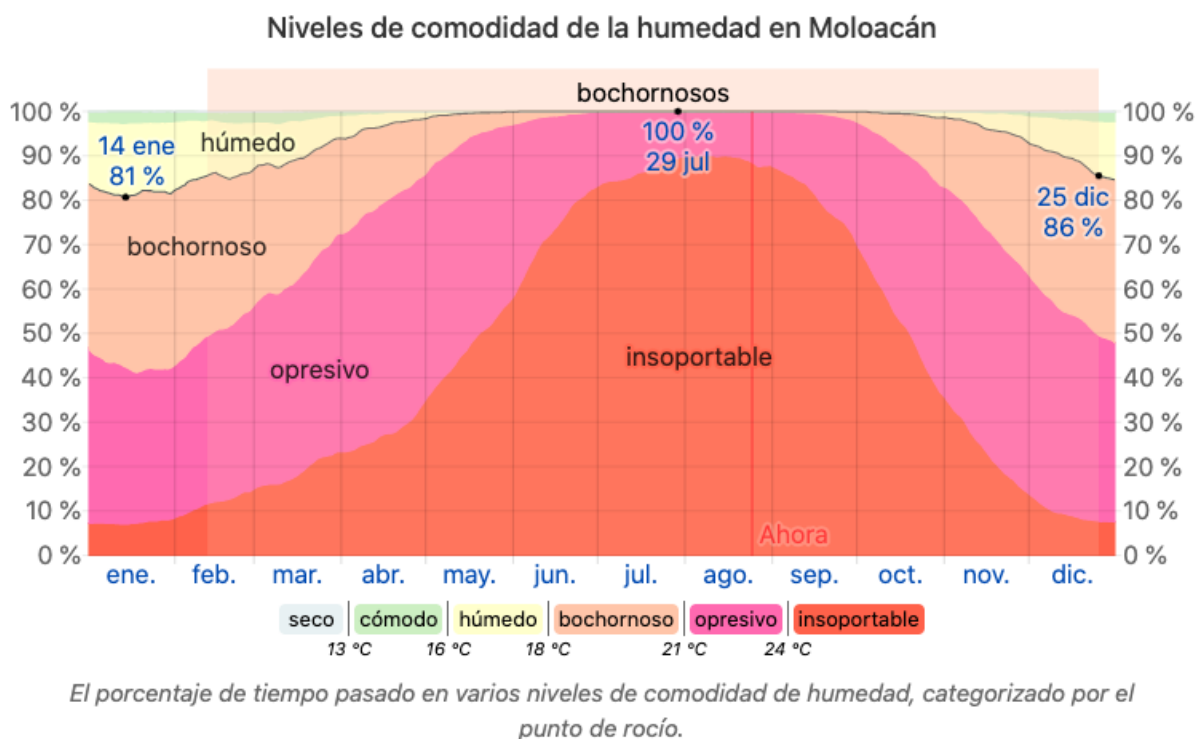
Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo.

A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

En el municipio de Moloacán la humedad percibida varía levemente. El período más húmedo del año dura 10 meses, del 12 de febrero al 25 de diciembre, y durante ese tiempo el nivel de comodidad

es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 86 % del tiempo. Se puede considerar que el mes con menos días bochornosos en el municipio de Moloacán es febrero, con 23.8 días bochornosos o peor.

Figura 19. Niveles de Humedad presentes en el municipio de Moloacán.



Fuente: Portal Weatherspark, Clima promedio en Moloacán, Sección Humedad Relativa.

III. 2.5. Precipitación pluvial

La precipitación es la cantidad de agua que cae en la superficie terrestre proveniente de la atmósfera en forma líquida o sólida por efecto del movimiento general de la misma que se efectúa en las zonas de baja presión.

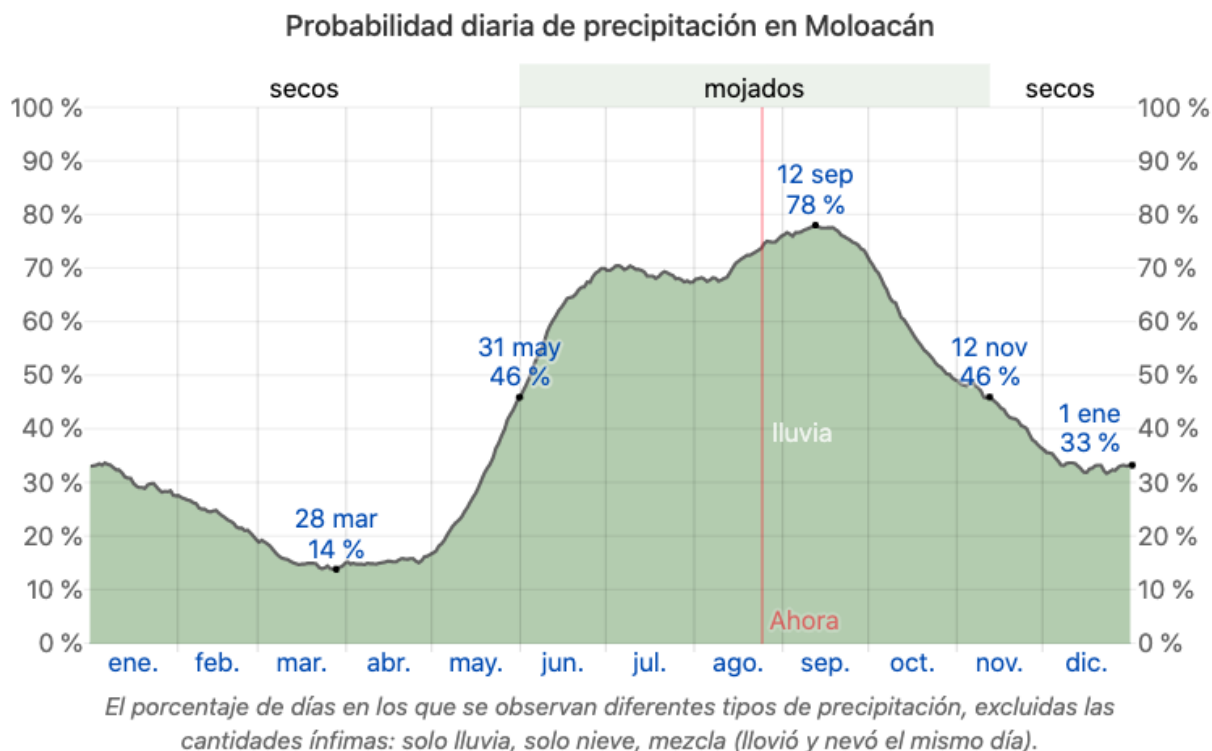
Este es uno de los registros más usados y prácticamente todas las clasificaciones se basan en estos para dar certeza de los datos registrados.

El valor proporcionado representa la altura que alcanzaría la lluvia por metro cuadrado en un año, si no hubiera evaporación, escurrimiento y filtración. La lluvia máxima en 24 horas corresponde al valor máximo de precipitación que cae en un día.

En general la precipitación está concentrada en los meses del invierno. Los datos de precipitación que se utilizan corresponden a la suma de la cantidad de lluvia que cae en un año.

Para el municipio de Moloacán se tomarán de referencia los valores de la estación climatológica del Aeropuerto Internacional de Minatitlán (MTT), Veracruz de Ignacio de la Llave, actualmente activa y con un historial climático para el periodo 2012-2021, derivado que dicho municipio no cuenta con una estación climatológica activa. En el municipio de Moloacán llueve durante todo el año, pero el mes con más lluvia es septiembre, con un promedio de 343 mm de lluvia y el mes con menos lluvia en Moloacán es marzo, con un promedio de 32 mm de lluvia.

Figura 20. Precipitación promedio diaria presente en el municipio de Moloacán.



Fuente: Portal Weatherspark, Clima promedio en Moloacán, Sección Precipitación.

En la siguiente tabla se muestran los valores de precipitación registrados en la estación meteorológica del Aeropuerto Internacional de Minatitlán (MTT), Veracruz de Ignacio de la Llave, para el periodo 1991-2021.

Título: Estudio de Riesgo Ambiental	Fecha de Elaboración	ENERO 2023	Página 47 381
Las copias impresas de este documento se consideran copias no controladas, a menos que tenga sello que lo identifique como copia controlada o se visualice directamente de la intranet.			

Tabla 13. Registro de precipitación (mm) en la estación meteorológica del Aeropuerto Internacional de Minatitlán (MTT), Veracruz de Ignacio de la Llave, periodo 1991-2021.

Tipo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
Precipitación Media	83	45	32	33	80	260	270	316	343	271	156	96	165.4

Fuente: Estación Climatológica del Aeropuerto Internacional de Minatitlán (MTT), Veracruz de Ignacio de la Llave, periodo 1991-2021.

III. 3. Indicar la densidad demográfica de la zona donde se ubica la instalación.

Características socio-organizativas

En el presente apartado se realizará una descripción general de las características socio-organizativas presentes en el municipio de Moloacán, Veracruz de Ignacio de la Llave, tales como su ubicación, densidad de población, índices de pobreza y marginación, y de salud y vivienda.

Demografía

Según el Panorama Sociodemográfico del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, (2020-2021) realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), indica que la población del municipio de Moloacán corresponde a 16,493 habitantes, de los cuales 7,953 son hombres y 8,540 son mujeres. El porcentaje de población masculina es por tanto del 48.2% mientras que el 51.8% representa la población femenina.

Índice de pobreza y marginación.

Pobreza:

Una persona se encuentra en situación de pobreza cuando tiene al menos una carencia social (en los indicadores de rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación) y si su ingreso es insuficiente para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias.

Una persona se encuentra en situación de pobreza extrema cuando tiene tres o más carencias sociales, de seis posibles y, además, su ingreso total es menor que la línea de bienestar mínimo. La población en esta situación dispone de un ingreso tan bajo que aun si lo dedicase por completo a la adquisición de alimentos, no podría acceder a aquellos que componen la canasta alimentaria.

Según datos de la CONAPO (Consejo Nacional de Población) la situación de pobreza en el municipio de Moloacán es como se muestra a continuación.

Tabla 14. Medición de pobreza en el municipio de Moloacán.

Indicadores	Valor (2015)
Índice de marginación municipal	-0.22300
Grado de marginación municipal	Medio
Lugar que ocupa en el contexto estatal	154
Lugar que ocupa en el contexto nacional	1370

Fuente: Los datos mostrados corresponden a la información más reciente publicada por la CONAPO.

Salud

El municipio de Moloacán cuenta con una población del 79.3% de habitantes que son derechohabientes, por lo que el 20.7% de la población total no cuenta con un seguro. Las instituciones que prestan los servicios de salud son el IMSS, INSABI, ISSSTE, PEMEX o SEDENA, etc. en la siguiente tabla se muestran las características del sector salud.

Tabla 15. Porcentaje de población derechohabiente de Moloacán, Veracruz de Ignacio de la Llave.

Institución	% Derechohabientes
IMSS	19.9
INSABI	59.2
ISSSTE o ISSSTE ESTATAL	3.5
IMSS BIENESTAR	0.1
PEMEX, SEDENA o MARINA	17.5
Institución privada	0.5
Otra institución	0.3

Fuente: Panorama Sociodemográfico del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, (2020-2021).

Vivienda

De la misma manera, existe un alto índice de personas que carecen de vivienda, ya que en su mayoría son personas de bajos recursos por lo que es necesario gestionar de manera constante y sustentable los apoyos de materiales a la población para la mejora de vivienda. Los datos del Panorama Sociodemográfico del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, (2020-2021) realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), muestran que las estadísticas en cuanto a vivienda en el municipio de Moloacán, son las mostradas en la siguiente tabla.

Tabla 16. Servicios y bienes de las viviendas en el municipio de Moloacán.

Indicadores	
Viviendas particulares habitadas	4,959
Porcentaje de viviendas con piso de tierra	5.0%

Indicadores	
Porcentaje de viviendas con agua entubada	45.3%
Porcentaje de viviendas con electricidad	97.9%
Porcentaje de viviendas habitadas con drenaje	96.7%
Porcentaje de viviendas habitadas con servicio sanitario	97.0%

Fuente: Panorama Sociodemográfico del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, (2020-2021).

III. 4. Indicar los giros o actividades desarrollados por terceros, entorno a la instalación.

Entorno a las instalaciones de la Batería de Separación Cuichapa II, específicamente en un radio de 500 m, se encuentran operando una planta de inyección de agua, la estación de compresión 8, la estación de compresión 11, operación de los pozos: 336, 180, 341, 184, 329, 165, 345, 330, 141, 337, 334, 144, 343, 342, 346, 166 y la Sub-Estación Eléctrica Cuichapa.

Adicionalmente en el entorno a la Batería de separación Cuichapa II se realizan actividades agrícolas por terceros.

III. 5. Indicar el deterioro esperado en la flora y fauna por la realización de actividades de la instalación, principalmente en aquellas especies en peligro de extinción.

Diagnostico ambiental

En el área de estudio donde se encuentra ubicada la Batería de Separación Cuichapa II, han ocurrido diversos procesos que han ocasionado un deterioro considerable de la flora y fauna, debido, principalmente, a actividades antropogénicas como la ganadería, la mina de arena sílica y los asentamientos humanos, destacando también las instalaciones de producción del sector petrolero.

Con base en la información obtenida, se realizó un análisis de los diferentes componentes: biótico, abiótico, paisajístico y socioeconómico. La descripción y evaluación de los diferentes componentes concluye en un diagnóstico del medio, que nos permite conocer el estado actual del SA previo a la ejecución del Proyecto.

A continuación, se presenta una síntesis de las características principales del sistema abiótico y biótico que conforman al sistema ambiental donde se desarrolló el Proyecto, además de complementarlo con el análisis del paisaje y el sistema socioeconómico que interactúa con el ecosistema.

Clima y fenómenos meteorológicos. El tipo de clima, de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por 'Enriqueta García', (1964), es Am, cálido húmedo con lluvias todo el año, su temperatura ha sido constante, presentándose la mayor de 34.5 °C, en los meses más calurosos mayo y junio y la menor de 17.5 °C, en el mes de enero.

En cuanto a precipitación, de septiembre a noviembre, se han alcanzado valores de hasta 343.0 mm, mientras que los meses más secos son febrero, abril y mayo, donde se han registrado valores de 32.0 mm de lluvias; con respecto a la humedad percibida, los valores más altos se presentaron en el mes de febrero, alcanzando un promedio mensual de 23.8 días bochornosos o peor.

Con relación a los fenómenos hidrometeorológicos, se identifica la ocurrencia de 10 a 19 días anuales con tormentas eléctricas, los registros indican que predominan los días medio nublados, la frecuencia de granizadas y heladas en el área es muy baja.

Los vientos en las diferentes estaciones del año predominan hacia el Noroeste y Sureste a una velocidad de 3.86 m/s.

Es importante mencionar que el estado de Veracruz está expuesto a estos fenómenos por un periodo que abarca la mitad del año (junio – noviembre), el Atlas Nacional de Riesgos del Estado de Veracruz, registra antecedentes de tres tormentas tropicales cercanas al área de estudio, las tormentas tropicales "Larry", "Bárbara" y "Barry", todas ellas se aproximaron a esta zona, sin embargo, en la tercera, la trayectoria se registró a 33.63 km aproximadamente al Noroeste del área, ocasionando afectación por inundación en partes bajas, daños al tendido eléctrico, derribo de árboles, así como daños menores a edificios.

Cabe mencionar que la posición geográfica del SA se encuentra protegida por la península de Yucatán, la cual recibe el impacto directo de los fenómenos meteorológicos de gran magnitud disminuyendo su intensidad y dirección, tocando tierra veracruzana con fuertes vientos y precipitaciones dentro de un rango tolerable de intensidad.

Geomorfología. Se encuentra dentro de la Provincia Llanura Costera del Golfo Sur, Subprovincia Llanura Costera Veracruzana, siendo parte de la Llanura Aluvial Costera Inundable; geológicamente, la existencia de depósitos del Mioceno está representada por unidades de lutita-arenisca. La regionalización sísmica, ubica el SA en la zona B, indicando que es un área intermedia donde se

registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Las unidades de rocas son de tipo sedimentario, constituidas por areniscas y e intercalaciones de lutitas y areniscas. Superficialmente se presentan dos manifestaciones geológicas, ambas pertenecientes al Mioceno, bien delimitados por la roca visible: lutita-arenisca que dan pie a la formación geológica Paraje Solo, y areniscas (areniscas) que dan origen a la formación Cedral.

Suelo. Representado principalmente por los Acrisoles, Cambisoles y Gleysoles, con una susceptibilidad a la erosión de los tipos de moderada a alta y una degradación del suelo, estimada por erosión hídrica y gravitacional, de clase incipiente con pérdidas inferiores a 5 ton/ha/año.

Hidrología. Hidrológicamente, se identificaron seis cuerpos de agua importantes, de los cuales tres son perennes e intermitentes tributarios del río Coatzacoalcos y el río Tonalá, considerando el perfil de elevación y el tipo de suelo, las áreas susceptibles a inundación se concentran en la parte SO, S y SE sobre la margen del río Coatzacoalcos y la laguna Mezcalapa; en la parte SO siguiendo la confluencia de los arroyos Nexmegata y Mosta hacia su desembocadura en la laguna Mezcalapa, cuando aumentan su caudal durante la época de lluvias, pueden llegar a provocar problemas de inundación afectando a la población establecida cerca de las márgenes de los mismos.

En cuanto a hidrología subterránea, las profundidades en las que se puede encontrar el nivel estático varían de acuerdo con las condiciones del terreno y a la alternancia de las temporadas de estiaje y lluvias, por lo que las profundidades pueden variar de 1 hasta 80 m.

Los resultados analíticos utilizados como referencia en este estudio, con respecto a las aguas superficiales, fueron obtenidos en el proyecto "Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015", los cuales indicaron que el agua se encuentra contaminada por coliformes fecales y totales, detergentes, bajo contenido de oxígeno disuelto y características de turbiedad, lo que le resta calidad al agua y condicionan su uso, esto se debe principalmente a que son receptores de aguas residuales generadas en Villa Cuichapa. Para el agua subterránea de igual manera se identificó contaminación por coliformes fecales y totales.

Los problemas de contaminación tanto del agua superficial como subterránea se deben principalmente a las actividades antropogénicas, descartándose por el momento una mala calidad del agua causada por el sector petrolero.

Aire. Los resultados referencia utilizados para este estudio, fueron obtenidos del proyecto denominado "Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015", los cuales, nos indican que la calidad del aire no ha sido afectada, las emisiones se encuentran dentro del límite establecido en la normatividad vigente. Es importante mencionar que las emisiones son generadas de manera puntual y local con duración muy corta, consideradas altamente reversibles por el sistema ambiental, infiriendo que la inmisión de contaminantes en la atmósfera es rápidamente dispersada y diluida en la zona, siendo favorecida por la presencia de vientos dominantes procedentes del noreste y noroeste.

Vegetación. La vegetación del sistema ambiental presenta variaciones tanto en su composición florística, altura y abundancia, debido a su ubicación geográfica, al tipo de suelo, la topografía, la precipitación pluvial y a las modificaciones que sus habitantes han hecho en ella a través de sus actividades productivas.

Con respecto al proyecto, destaca su orientación del uso del suelo, ya que, la superficie total se encuentra dominada por pastizales destinados a las actividades ganaderas. El resto de los usos de suelo corresponden a asentamientos humanos, plantaciones forestales, instalaciones petroleras, vialidades, presas de desechos, cuerpos de agua, instalaciones industriales y zonas sin vegetación aparente. La vegetación del área corresponde a fragmentos de selva alta perennifolia, selva alta perennifolia con vegetación secundaria, vegetación secundaria, vegetación de galería y popal.

Es evidente la inobjetable transformación acelerada de la vegetación natural del Proyecto producto de la expansión de nuevos usos del suelo, en especial a la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria. Por lo que la vegetación actualmente se ha reducido a fragmentos en forma de relictos, aumentando su importancia y generando una alarmante preocupación para las especies que ahí albergan.

Se identificó 1 especie con régimen de protección; listada en la norma oficial mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), tal es el caso del Cedro (*Cedrela odorata*).

Fauna. La diversidad faunística, está definida por su localización geográfica, específicamente, por la similitud de hábitats con la región Sur del estado de Veracruz. Se compone de 697 especies, representando el mayor número de elementos las aves, con 424 especies, mamíferos con 130, reptiles con 111 y anfibios con solo 32 especies.

No se observaron madrigueras, nidos o refugios activos dentro del perímetro que ocupa la Bateria de Separación Cuichapa II, en donde se realizarán los trabajos de modernización.

Paisaje. Para un mejor análisis del paisaje, se realizó una división por cuencas visuales, considerando los parteaguas topográficos.

La información integrada permite realizar un inventario paisajístico para cada cuenca. Los elementos contenidos en este inventario son de tipo: geomorfológicos, vegetación, fauna, hidrología, población y actividades, históricas y culturales.

Como resultado de la integración de los resultados de calidad y fragilidad visual se tiene que el Proyecto corresponde a una calidad baja, al presentar fragilidad igualmente baja, esto quiere decir que su grado de restricción es bajo por lo que permite un nivel de alteración mayor (trazado de caminos, construcción de ductos, líneas de transmisión eléctrica, plantaciones forestales, actividades que requieran usos intensivos del paisaje, etc.).

Medio socioeconómico. La descripción y análisis del medio socioeconómico, incluye 42 localidades pertenecientes a Moloacán, Las Choapas y Minatitlán; el Proyecto contiene 26 de ellas, dentro del municipio de Moloacán.

La distribución económica de la población mayor de 12 años refleja una Población Económicamente Activa (PEA) del 41.5%, donde un 39.3% está ocupada y un 2.2% desocupada o desempleada. Para el Proyecto se tiene una PEA del 41.5%, de la cual el 40.1% está trabajando y el 1.4% está sin empleo.

La localidad de Villa Cuichapa en Moloacán, es la zona urbana cuyas actividades económicas están orientadas al sector terciario, en cambio, las actividades que se desarrollan en las localidades rurales giran en torno al campo, siendo la principal la agricultura, seguido de la cría y explotación de animales y en menor proporción los servicios relacionados con las actividades agropecuarias, forestales y el comercio.

La localidad de Villa Cuichapa es la concentradora de los servicios básicos, públicos y comerciales; a diferencia de las localidades rurales que complementan el universo de estudio, dispone de tiendas mayores, restaurantes o servicios de comida, y otros negocios de servicios de apoyo.

De forma general, la problemática expresada en el censo de INEGI en las localidades rurales son: Alcoholismo o drogadicción en Pueblo Viejo (km 4) y Los Gavilanes; falta de abasto o comercio en Trancas Viejas; falta de carretera o transporte en Tacomango, Las Flores, El Relicario, Don Fausto, El Capullo, San Ignacio (Los Nava) y El Bramador; falta de drenaje y alcantarillado en Tlacuilolapan y Los Mechones; falta de empleo o emigración en Acalapa Tres, La Tolve, La Trinidad, San Lorenzo Mezcalapa y La Hulera; falta de energía eléctrica en San Martín, Santa Ana, San Rafael, Los Dos Hermanos, Los Mechones y El Kilómetro Seis; falta de equipamiento o servicios para la educación en Colonia la Florida y Parcela Industrial de las Viudas; falta de infraestructura o servicio de agua en Los Naranjos, El Suspiro y Encarnación del Toro; falta de otros servicios o equipamiento en Casa Blanca.

Los análisis de pobreza en Moloacán, Las Choapas y Minatitlán, mencionan que, en promedio, viven en pobreza el 60.79% de la población, en pobreza extrema el 21.72%. Existe un 85.63% de personas que presentan al menos una carencia y el 64.04% tiene un ingreso por debajo de lo señalado en la línea de bienestar.

III. 6. ¿El sitio de la instalación de la planta, está ubicado en una zona susceptible a:

- ☒ (x) Terremotos (sismicidad)?
- ☒ (x) Corrimientos de tierra?
- ☒ (x) Derrumbamientos o hundimientos?
- ☒ (x) Efectos meteorológicos adversos (inversión térmica, niebla, etc.)?
- ☒ (x) Inundaciones (historial de 10 años)?
- ☐ () Pérdidas de suelo debido a la erosión?
- ☐ () Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos y erosión?
- ☐ () Riesgos radiológicos?
- ☒ (x) Huracanes?

Terremotos (SISMOS).

La zona donde se localiza la instalación está considerada dentro de los valores de sismología baja del país, esto hace que la vulnerabilidad del municipio a eventos de carácter catastrófico sea mínima. Se tienen reportes del servicio meteorológico nacional de la U.N.A.M., sobre sismos presentados en la zona, cuya magnitud fue menor a 4 grados en la escala de Richter.

Deslizamientos.

El Campo Cuichapa Poniente se ubica en terrenos que presentan ligeras ondulaciones sin embargo no se observan relieves de importancia, esto representa la escasa probabilidad de que ocurran deslizamientos de tierra o roca.

Derrumbes.

El área de interés se ubica dentro de la zona de lomeríos de poca pendiente, esto no constituye un riesgo de que ocurran derrumbes en la zona.

Otros movimientos de Tierra o Roca.

Las características topográficas del área de interés manifiestan baja posibilidad de ocurrencia de movimientos de tierra o roca, ya que la superficie de naturaleza poco accidentada no puede ocasionar tal afectación.

Actividad Volcánica.

El volcán más próximo a la instalación es conocido como Chichonal, se ubica en el municipio de Pichucalco, Chiapas con una altura de 1250 m, el cual registró su última erupción el 28 de marzo de 1982.

Efectos Meteorológicos Adversos (Inversión térmica, niebla).

Los fenómenos atmosféricos más severos que se presentan de manera general en el estado de Veracruz son los ciclones tropicales y los frentes fríos de carácter de perturbaciones, depresiones, tormentas y huracanes; estos se presentan principalmente durante los meses de junio a octubre, afectando al estado de manera importante al desplazarse sobre la península de Yucatán, Golfo de México e Istmo de Tehuantepec. En la actualidad, la duración de estos fenómenos es muy variada, sin embargo, no suelen afectar por más de 15 días una sola región sin disiparse o trasladarse a otro lugar.

Respecto a la niebla, y de acuerdo a las normales climatológicas de la desaparecida SARH, a partir del mes de Septiembre y hasta marzo se acumulan un total de 60 días (16.4%) con niebla para este período, en tanto que para los meses de abril y agosto se han obtenido registros hasta de 31 días, es decir, el 8.5% de nubosidad que complementan el 100% (90 días o 24.9%) para un ciclo anual, debiendo destacar que en esta región del estado de Veracruz, en todos los meses del año hay presencia de nieblas, con predominancia de estas dos grandes acumulaciones.

Inundaciones.

Por la característica del relieve ligeramente ondulado, la depositación de materiales finos permeables, las abundantes lluvias y los ríos, se ha propiciado el hecho de que el manto freático se encuentre muy cerca de la superficie de los suelos, o bien, que ocurra una saturación hídrica e inundación de los mismos hacia las partes bajas o valles de los lomeríos.

Huracanes.

Los efectos meteorológicos críticos con alguna posibilidad de manifestación se encuentran vinculados con huracanes tropicales, frentes fríos y lluvias torrenciales denominadas "nortes", los cuales son producto de ondas de alta y baja presión en periodos definidos durante ciclos anuales. Las perturbaciones, depresiones, tormentas y/o huracanes cuando inciden, se presentan en los meses de junio a octubre; los efectos ocasionados son fuertes inundaciones y vientos huracanados, como los ocasionados en 1995 por los huracanes Opal y Roxana.

Con relación a los frentes fríos, estos se presentan en los meses de noviembre a febrero y provocan descensos bruscos de temperatura por periodos cortos, aunque no ocasionan perturbaciones considerables en la zona.

III. 7. Sí es de su conocimiento que existe un historial epidémico y endémico de enfermedades cíclicas en el área de las instalaciones, proporcione la información correspondiente.**¿Qué es el SARS-CoV-2?**

Es un virus que forma parte de la familia de virus "Coronavirus", que reciben su nombre por su forma en "corona". Es el más reciente de los coronavirus, identificado en el 2019 y causa la enfermedad llamada COVID-19, responsable de la actual pandemia.

Existen 7 coronavirus capaces de producir enfermedad en humanos.

Los coronavirus HCoV-229E, HCoV-OC43, HCoV-NL63 y HCoV-HKU1 son los más frecuentes y circulan entre humanos, suelen causar resfriados leves o enfermedades diarreicas en lactantes.

Los coronavirus MERS-CoV, SARS-CoV y SARS-CoV-2, circulaban entre animales y mutaron hasta tener la capacidad de infectar al ser humano. Estos 3 virus pueden causar enfermedad respiratoria más grave.

¿Cómo se transmite?

La COVID-19 se puede transmitir de 3 formas

La principal es al inhalar aire que contenga las gotitas de saliva que emiten personas enfermas al toser, estornudar o hablar.

Al estar cerca de personas infectadas, las gotitas de saliva que estas emiten al toser estornudar o hablar pueden entrar en contacto con la mucosa de ojos nariz o boca e infectarte.

A través de superficies (fómites). Al tocarse los ojos, nariz o boca después de haber tocado superficies contaminadas.

¿Cuáles son los síntomas?

Podrías tener COVID-19 si presentas al menos uno de los siguientes síntomas:

- Tos
- Dolor de cabeza
- Fiebre

Se pueden acompañar de alguno de los siguientes:

- Dolor muscular y de articulaciones
- Dolor de garganta
- Escalofríos
- Esgurrimiento nasal
- Perdida del olfato y/o del gusto
- En los casos graves puede presentarse:
- Dificultad para respirar
- Dolor en el pecho

¿Qué hago si tengo estos síntomas?

Si presentas síntomas de COVID-19 solicita atención médica en tu unidad de salud más cercana, evita automedicarte, usa cubrebocas y mantente aislado en tu domicilio durante 7 días o hasta cumplir 48 hrs sin síntomas.

Situación actual

Actualmente nos encontramos en un periodo de incremento de casos, en el cual predomina la variante Ómicron; en este contexto, a las personas infectadas se les recomienda un periodo de aislamiento de siete (7) días a partir del inicio de síntomas, esto se basa en los hallazgos científicos que sugieren periodo de transmisión y de incubación menor en comparación con otras variantes, como la variante Delta.

Si fuiste contacto de un caso confirmado de COVID-19 se recomienda mantener cuarentena en casa por un periodo de 10 días o, si existe posibilidad de toma de muestra y esta es negativa, se puede terminar la cuarentena tras siete (7) días después del contacto si no se presentan síntomas.

Variantes

¿Qué es una variante?

Es una variación del virus original que contiene una o más mutaciones en su material genético.

¿Por qué son importantes?

Las variantes virales son importantes porque algunas pueden tener mutaciones que generen cambios en ciertas características como la transmisión, la eficacia de las vacunas, riesgos de reinfección o en la gravedad de la enfermedad, las cuales deben evaluarse para determinar el riesgo a la salud pública que implican.

Las variantes de preocupación son aquellas en las que se demuestran cambios en algunas de las siguientes características:

- Aumento de la transmisibilidad.
- Aumento de la gravedad de la enfermedad.
- Que afecte la eficacia de las medidas preventivas, como la vacunación.

Desde el inicio de la pandemia se han identificado cinco variantes de preocupación, de las cuales dos circulan actualmente (Delta y Ómicron).

A continuación, se muestra la situación actual del municipio de Moloacán, Veracruz

Figura 21. Información general del municipio de Moloacán, Veracruz.



Figura 22. Histogramas del municipio de Moloacán, Veracruz.



IV. INTEGRACIÓN DEL PROYECTO A LAS POLÍTICAS MARCADAS EN LOS PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y DE DESARROLLO URBANO LOCAL.

El presente capítulo contiene el análisis detallado de los diferentes instrumentos jurídicos aplicables al proyecto, con la finalidad de establecer un vínculo de este con las estrategias, los lineamientos y las disposiciones decretadas por la legislación, permitiendo definir así su viabilidad jurídica en materia de impacto ambiental.

Con objeto de conocer los lineamientos que deben ser observados durante las etapas de ejecución del Proyecto, se hace mención que los documentos consultados para la elaboración de este capítulo se encuentran vigentes a la fecha de realización de este ERA del Proyecto, los cuales comprenden los diferentes niveles de gobierno: Federal, Estatal y Municipal, así como algunos Convenios Internacionales de los que México forma parte.

El Proyecto es congruente con los instrumentos jurídicos determinados, de acuerdo con su aplicabilidad dentro del sector petrolero y sector energético, donde se consideran las medidas para mitigar, controlar, prevenir, restaurar y compensar los daños e impactos ambientales provocados durante la ejecución de las obras o actividades.

Para dar cumplimiento a los requerimientos establecidos en el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) para las actividades del Sector Hidrocarburos se procedió a vincular los ordenamientos jurídicos ambientales que son aplicables al Proyecto, realizando un análisis espacial en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), con la cual se pudo determinar si dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) y en el sitio del Proyecto se encontraban áreas de importancia ambiental, regiones prioritarias u ordenamientos ecológicos, entre otros.

Tal vinculación considero que el sistema jurídico mexicano se conforma por un conjunto de ordenamientos legales que se originan de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, considerando Leyes, Reglamentos, Planes y Programas de Desarrollo, Planes de Ordenamiento y Normas, los cuales tienen aplicación en la ejecución del Proyecto brindando certeza jurídica a las actividades.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Considerada como ley fundamental, se encuentra la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que es el máximo cuerpo normativo del sistema jurídico mexicano del que derivan diversas leyes y en el que establece sus facultades, limitaciones, derechos de los individuos y las vías que orientan el desarrollo de la nación, por ello se entiende que la procedencia de cualquier instrumento de política ambiental deriva de esta Ley.

Con relación al Proyecto y a la regulación en materia ambiental, en términos constitucionales el artículo 4º establece que "Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar"; además menciona que, "El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque"; en atención a lo anterior se entregará a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) la presente MIA-P para las actividades del Sector Hidrocarburos, el cual considera entre otras Las Estrategias para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales, Acumulativos y Residuales del SAR, de las Obras o Actividades que se desarrollaran en el Proyecto.

Asimismo, se contempla que en la ejecución de las actividades productivas aliente el desarrollo de la nación y se proteja al medio ambiente, a través de la relación conducente de las condiciones económicas, sociales y ambientales para el impulso energético, conforme a lo establecido por la constitución:

Artículo 25. Corresponde al estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que este sea integral y sustentable, ... mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo ...

El sector público tendrá a su cargo de manera exclusiva las áreas estratégicas que señalan en el artículo 28, párrafo cuarto de la constitución, manteniendo el Gobierno Federal la propiedad y el control sobre los organismos y empresas productivas del estado... Tratándose de la planeación y el control de... la exploración y extracción de petróleo y demás hidrocarburos, la nación llevará a cabo dichas actividades en términos de lo dispuesto por los párrafos sexto y séptimo del artículo 27...

Asimismo, podrá participar por sí o con los sectores social y privado, de acuerdo con la Ley, para impulsar y organizar las áreas prioritarias del desarrollo.

La Ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución.

Conforme a las actividades que demanda el interés general de la nación, se presenta la necesidad de modernizar y fortalecer el sector energético, por lo que el Proyecto atiende ese requerimiento mediante la inversión en las actividades de extracción de hidrocarburos junto con la empresa productiva del estado Petróleos Mexicanos (PEMEX); las actividades a realizar alientan y reactivan la economía nacional.

En consideración a la naturaleza del Proyecto correspondiente al sector energético, el artículo 27 constitucional indica que los recursos naturales y petrolíferos comprendidos dentro de los límites del territorio mexicano son propiedad de la nación.

Artículo 27. Corresponde a la nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental, ... del petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos....

Siendo que el dominio de la nación es inalienable e imprescriptible, se prevé que el Proyecto contribuirá al desarrollo nacional, al efectuar actividades relacionadas a la extracción de hidrocarburos observando lo establecido en la Ley de Hidrocarburos, bajo esquemas que empleen las mejores prácticas e incluyendo la protección al ambiente.

El artículo 28 establece como área estratégica para el desarrollo de la nación, que el sector energético contará con organismos o empresas bajo el cargo de una entidad federativa (empresa productiva del estado); la cual, de acuerdo con la legislación, participarán por si solas o con el sector privado ya que no deben constituir un monopolio dentro de la nación. Asimismo, este sector se encuentra bajo regulación de las autoridades correspondientes como la Secretaría de Energía (SENER) y la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH).

Artículo 28. ...No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las áreas estratégicas...de la exploración y extracción del petróleo y de los demás hidrocarburos...

El poder ejecutivo contará con los órganos Reguladores coordinados en materia energética, denominados Comisión Nacional de Hidrocarburos y Comisión Reguladora de Energía...

De acuerdo con el artículo 73 fracción XXIX-G se fundamenta la existencia del marco regulatorio ambiental, fundamentando el origen de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y otros instrumentos en la materia; de esta legislación deviene el compromiso de preservar el medio ambiente a través de la definición de política ambiental o derecho ambiental.

Artículo 73. El Congreso tiene la facultad... Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico”.

En lo conducente, el Regulado dará cumplimiento a la ley marco de la nación a través de las herramientas jurídico-ambiental aplicables al Proyecto como más adelante se describen.

Asimismo, dará cumplimiento a las disposiciones planteadas en materia ambiental por el gobierno del Municipio de Moloacán, Veracruz en lo conducente al uso de agua potable, drenaje, tratamiento, disposición de aguas residuales, y gestión de residuos sólidos urbanos, por lo que de ser necesario y obligatorio se realizarán los pagos correspondientes por estos servicios.

Artículo 115. Los estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, democrático, laico y popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el municipio libre, conforme a las bases siguientes:

III. Los municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes:

- a) Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales;
- c) Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos;

De igual forma, en atención a la política exterior en materia ambiental se dará cumplimiento a los tratados internacionales de los cuales México forma parte y que son aplicables a este Proyecto, instrumentos descritos más adelante.

Artículo 133. Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión...

Leyes y Reglamentos federales aplicables.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento

Esta Ley en su Artículo 28 menciona que deberá presentarse una manifestación de impacto ambiental para las obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas. En el respectivo reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en el artículo 5° indica

“Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental”:

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS-

Derivado de la Reforma Energética en el año 2013, entró en vigor en 2014 la Ley de Hidrocarburos, la cual regula todo lo relacionado a este tema, quedando fuera de la injerencia de la SEMARNAT la evaluación de los proyectos del sector hidrocarburos en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, siendo la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) la institución que se encarga de emitir dichas autorizaciones, tal como lo señala el artículo 5 fracción XVIII de la Ley de Hidrocarburos.

El Capítulo III del Título Segundo (Biodiversidad) establece disposiciones sobre Flora y Fauna Silvestre.

El **Artículo 79** señala que: para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán diversos criterios, de tipo biológico, ecológico y evolutivo, para el otorgamiento de concesiones, permisos y autorizaciones tanto para el aprovechamiento, posesión, administración, conservación, repoblación, propagación y desarrollo de flora y fauna silvestres (**Artículo 80**), para el establecimiento de vedas de flora y fauna silvestre (**Artículo 81**), así como para la importación y exportación de flora y fauna silvestre y material genético (**Artículo 82**). Por su parte, el **Artículo 83** establece que el aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en

peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies. La Secretaría deberá promover y apoyar el manejo de la flora y fauna silvestre, con base en el conocimiento biológico tradicional, información técnica, científica y económica, con el propósito de hacer un aprovechamiento sustentable de las especies.

Con el objeto de dar cumplimiento a las disposiciones de la LGEEPA sobre flora y fauna silvestre, se promoverá que el personal que se contrate para realizar las actividades de este proyecto respete la vida silvestre presente en la zona, y disminuya la incidencia de caza furtiva de ejemplares de especies amenazadas, mediante la impartición de cursos de capacitación y educación ambiental al personal. El Proyecto no pretende contraponer en ningún momento lo establecido en la normatividad ambiental aplicable.

El Capítulo II del Título Cuarto (Protección al Ambiente) establece las medidas de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, en los Artículos 111 a 116.

El Artículo 113 señala que no deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. Asimismo, establece que, en todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las Normas Oficiales Mexicanas expedidas por la Secretaría.

Durante las etapas del proyecto, se generarán emisiones a la atmósfera tanto por la maquinaria y equipo que realizará las labores, como por vehículos automotores que transportarán al personal. Se tendrá un estricto control de la combustión de la maquinaria y los vehículos automotores, para que estos se apeguen a los límites máximos permitidos señalados en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes. Así mismo, se establecerá un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos, maquinaria y equipos que se utilizarán en las actividades de operación.

El Capítulo III del Título Cuarto (Protección al Ambiente) establece las medidas de Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos, en los Artículos 117 a 133.

De acuerdo con el **Artículo 121**, no podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua, en el suelo y/o el subsuelo las aguas residuales que contengan contaminantes, o aquellas sin previo tratamiento y que no cuenten con el permiso o autorización de la autoridad federal (...)

Por su parte el **Artículo 122** señala que las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos que se descarguen en las cuencas ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo, y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir la contaminación de los cuerpos receptores (...)

Asimismo, el **Artículo 123** establece que todas las descargas en (...) ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, (...) y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las Normas Oficiales Mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría (...). Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.

Durante todas las fases del proyecto, se generarán aguas residuales provenientes del uso sanitario, mismas que serán recolectadas periódicamente para su posterior tratamiento y descarga en sitios autorizados. La compañía que se encargará de prestar el servicio deberá contar con los permisos y autorizaciones correspondientes para el tratamiento, transporte y descarga de aguas residuales en sitios autorizados.

El Capítulo IV del Título Cuarto (Protección al Ambiente) establece los criterios y medidas de Prevención y Control de la Contaminación del Suelo, en los Artículos 134 a 144.

Durante el desarrollo de las actividades del proyecto se propiciará un manejo integral de los residuos para evitar la contaminación del suelo dicho manejo se realizará conforme a lo señalado en la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, los lineamientos que establezca la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, así como en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

ARTICULO 3º. - Son asuntos de competencia Federal, en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera, los que señalan el artículo 5º de la Ley y el artículo 3º., fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

ARTICULO 10.- Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas.

Como resultado de las actividades que se pretenden llevar a cabo dentro del Área, se generarán emisiones a la atmósfera de olores, gases y partículas, por lo cual PEMEX Exploración y Producción y/o la compañía contratista acatará y dará cumplimiento a todas las disposiciones aplicables que emanen del presente instrumento.

ARTÍCULO 13.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

- I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país.
- II.- Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

ARTICULO 16.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que para tal efecto expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, con base en la determinación de los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente que esta última determina

ARTÍCULO 17.- Los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, por las que se emitan olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a:

- I.- Emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que éstas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas ecológicas correspondientes;
- II.- Integrar un inventario de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, en el formato que determine la Secretaría;
- III.- Instalar plataformas y puertos de muestreo;
- IV.- Medir sus emisiones contaminantes a la atmósfera, registrar los resultados en el formato que determine la Secretaría y remitir a ésta los registros, cuando así lo solicite;

V.- Llevar a cabo el monitoreo perimetral de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, cuando la fuente de que se trate se localice en zonas urbanas o suburbanas, cuando colinde con áreas naturales protegidas, y cuando por sus características de operación o por sus materias primas, productos y subproductos, puedan causar grave deterioro a los ecosistemas, a juicio de la Secretaría;

VI.- Llevar una bitácora de operación y mantenimiento de sus equipos de proceso y de control;

VII.- Dar aviso anticipado a la Secretaría del inicio de operación de sus procesos, en el caso de paros programados, y de inmediato en el caso de que éstos sean circunstanciales, si ellos pueden provocar contaminación;

VIII.- Dar aviso inmediato a la Secretaría en el caso de falla del equipo de control, para que ésta determine lo conducente, si la falla puede provocar contaminación; y

IX.- Las demás que establezcan la Ley y el Reglamento.

Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V. atenderá las obligaciones correspondientes, como responsable de una fuente fija de jurisdicción federal.

ARTICULO 17 BIS. Para los efectos del presente Reglamento, se consideran subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales señalados en el artículo 111 Bis de la Ley, como fuentes fijas de jurisdicción Federal los siguientes:

A) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS

I.- Extracción de hidrocarburos;

II. Refinación de petróleo;

III.- Petroquímicos; incluye procesamiento de cualquier tipo de gas;

IV.- Fabricación de petrolíferos;

V. Transportación de petróleo crudo por ductos; incluye operación de las instalaciones;

VI.- Transportación de gas natural y otros tipos de gases por ductos; incluye operación de las instalaciones; incluye la distribución de gas por ducto a consumidores;

VII.- Almacenamiento y distribución de petrolíferos y petroquímicos; incluye distribuidores a usuarios finales;

VIII. Transportación de petroquímicos por ductos; incluye la operación de las instalaciones, y

IX. Transportación de petróleo refinado por ductos; incluye la operación de las instalaciones.

Con relación al artículo en comento, los aplicables al proyecto, considerado como fuentes fijas de jurisdicción federal, Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., acatará lo establecido en el presente instrumento y demás aplicables.

ARTICULO 18.- Sin perjuicio de las autorizaciones que expidan otras autoridades competentes, las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, requerirán licencia de funcionamiento expedida por la Secretaría, la que tendrá una vigencia indefinida

Al respecto Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., realizará el trámite correspondiente para la obtención de la Licencia de Funcionamiento, si así lo requiere el proyecto en cumplimiento a lo establecido por el presente instrumento.

ARTICULO 23.- Las emisiones de contaminantes atmosféricos que se generen por las fuentes fijas de jurisdicción federal, deberán canalizarse a través de ductos o chimeneas de descarga. Cuando por razones de índole técnica no pueda cumplirse con lo dispuesto por este artículo, el responsable de la fuente deberá presentar a la Secretaría un estudio justificativo para que ésta determine lo conducente. En caso de aplicar, el regulado realizará la justificación requerida ante la Secretaría, para que ésta determine lo conveniente.

ARTICULO 28.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.

Al respecto Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., en cumplimiento al artículo 28, llevará a cabo el mantenimiento correspondiente a sus vehículos, para que se encuentren en óptimas condiciones de operación y sus emisiones a la atmósfera no rebasen los niveles máximos permisibles previstos en las normas técnicas ecológicas aplicables.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

La LGPGIR tiene por objeto (...) propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de los residuos de manejo especial, así como de prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Durante todas las etapas que involucra el proyecto, se estarán generando residuos como sólidos urbanos, de manejo especial, biológico-infecciosos y peligrosos, mismos que serán clasificados, manejados y dispuestos adecuadamente, por empresas acreditadas con permisos y autorizaciones vigentes emitidos por la autoridad local o federal según corresponda, para dar cumplimiento a lo establecido a la Ley en mención y su Reglamento.

Así mismo se evitará la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales... de acuerdo con lo que establece el Artículo 54 de la Ley

Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., y/o la compañía contratista en todo momento evitará la afectación y/o contaminación de sitios, sin embargo, en caso de ser responsable de dicha afectación, realizará las acciones correspondientes de acuerdo con la legislación aplicable.

Artículo 69.- Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

En caso de que, por motivo de las actividades proyectadas, se ocasione contaminación por la generación y manejo de residuos peligrosos Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V. a lo establecido en los nuevos lineamientos establecidos por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, en materia de generación de residuos y el manejo de estos, tal como lo establece en la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-005-ASEA-2017, misma que se verá en el apartado de Normas Oficiales Mexicanas, del presente capítulo.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Es importante indicar que el 31 de octubre de 2014, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el DECRETO por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el cual en su artículo 34 Bis establece que los residuos generados en las actividades del Sector Hidrocarburos son de competencia federal, que los Residuos Peligrosos se sujetarán a lo previsto en dicho Reglamento y los Residuos de Manejo Especial se sujetarán a las reglas y disposiciones de carácter general que para tal efecto emita la

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Por su parte el Reglamento de la LGPGIR, dentro de los aspectos normativos importantes que establece, se encuentran las especificaciones para los planes de manejo; las categorías de los generadores y las condiciones para su registro; los plazos y requisitos para la gestión integral de los residuos; la regulación de la recolección y el transporte; así como la reutilización, reciclaje y co-procesamiento.

Asimismo, establece los criterios de operación para el manejo integral de los residuos, así como los criterios para la clasificación de los residuos peligrosos como los listados en la norma oficial mexicana, NOM-052-SEMARNAT-2005, y otros criterios para clasificar a un residuo como peligroso, como la toxicidad crónica, aguda y ambiental que le pueda conferir peligrosidad a los residuos.

Dentro de las actividades que se llevarán a cabo durante todas las fases del proyecto se generarán diferentes tipos de residuos, los cuales serán manejados conforme a las disposiciones establecidas en la LGPGIR y su Reglamento, así como en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, para prevenir afectaciones o deterioro al ambiente, así como riesgos a la salud.

Todos los residuos sólidos urbanos generados en el proyecto, durante sus diferentes etapas, serán trasladados hasta el basurero municipal autorizado más cercano al sitio del Proyecto. Los residuos provenientes de los sanitarios durante las etapas que comprende el proyecto (preparación del sitio, operación y abandono) serán retirados del sitio y dispuestos adecuadamente por la(s) compañía(s) que será(n) contratada(s) para proporcionar este servicio. Cualquier compañía que se contrate para brindar el servicio, deberá ser una empresa especializada en el manejo de los desechos antes mencionados, cumpliendo con permisos ambientales vigentes para realizar este tipo de actividad.

Los residuos de manejo especial serán retirados del sitio, transportados, tratados y dispuestos por la compañía contratada para tal fin. La disposición final se llevará a cabo en sitios autorizados, y se vigilará que la compañía cuente con los permisos y autorizaciones correspondientes.

Se contará con la infraestructura necesaria para almacenar los residuos generados durante el Proyecto, consistente en: contenedores con tapaderas y señalizados, membranas de protección al suelo y para captar posibles derrames, entre otros.

En el caso de que se presente una emergencia como resultado de las actividades que involucra el proyecto, Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., realizará la contratación de terceros acreditados para llevar a cabo el programa de remediación pertinente, con base en:

Artículo 147.- Cuando se trate de emergencias, si los responsables de la remediación ejecutaran el programa respectivo a través de prestadores de servicios de tratamiento de suelos contaminados autorizados, la Secretaría evaluará las propuestas de remediación dentro del término de quince días hábiles.

Ley General de Vida Silvestre.

Artículo 4º. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.

Considerando las medidas de prevención y mitigación a ejecutarse para la conservación de las especies silvestres que se encuentran dentro del polígono del proyecto, se logrará preservarlos en condiciones normales, tal como se establece en la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.

En esta Ley relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio nacional, se establece en el **Artículo 4** que es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. Por lo que:

Artículo 56. La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo. Las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 76.- La conservación de las especies migratorias se llevará a cabo mediante la protección mantenimiento de sus hábitats, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación intencional; de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente y de las que de ellas se deriven sin perjuicio de lo establecido en los tratados u otros acuerdos internacionales en los que México sea parte contratante.

Dando seguimiento a este punto, se contempla la implementación de medidas de prevención y/o mitigación para evitar la afectación a las especies que habitan o transitan en el área del proyecto.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Entre los objetivos de esta Ley, se encuentra el "regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos".

El desarrollo del proyecto no implica la solicitud de cambio de uso de terrenos forestales, así mismo, no pretende la remoción de vegetación incluida en algún estatus de protección. Para lo cual se tomarán en consideración medidas preventivas y de mitigación correspondientes, sin embargo, si en algún momento, por alguna de las actividades del proyecto se realiza afectación a especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., acatará las disposiciones que la autoridad competente determine y se realizarán las actividades de compensación correspondientes.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Artículo 6º. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

- I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,

- II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Artículo 13.- La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación.

Tal y como se ha descrito en la vinculación del Proyecto con la LGEEPA y la LGDFS, Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., presenta una MIA-P para la obtención de la autorización en materia de Impacto Ambiental para la totalidad de las actividades que comprende el proyecto. En ese sentido, una vez autorizado el Proyecto, no se realizará ninguna actividad adicional que pueda provocar daños al ambiente sin haber sido evaluadas por la autoridad correspondiente. De la misma manera, el proyecto contempla el cumplimiento de todas las condicionantes aplicables en dichas autorizaciones al momento de su obtención.

En caso de que el proyecto tenga modificaciones a las condiciones presentadas en este documento, estas serán sometidas ante la ASEA para su evaluación, valoración y aprobación, previo a la realización de dichas actividades.

Adicionalmente, el proyecto tiene como objetivo el cumplimiento de todas las regulaciones aplicables en materia ambiental.

En el caso de que se llegara a presentar algún daño al ambiente dentro de las definiciones del artículo 6, Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., procederá de acuerdo con lo establecido en la LFRA en cuanto a la reparación o compensación ambiental que corresponda.

Ley de Hidrocarburos.

Esta nueva Ley publicada el 11 de agosto de 2014 y reformada por última vez, el 15 de noviembre de 2016, contiene artículos que se refieren al cuidado del medioambiente para quienes trabajen en este sector. Los artículos que expresamente mencionan el cuidado del ambiente son los siguientes:

Artículo 95.- (...) Con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades que se realizan en los términos de esta Ley, en todo momento deberán seguirse criterios que fomenten la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normativa aplicable en materia de medio ambiente, recursos naturales, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, así como de pesca

Artículo 130.- Los asignatarios, contratistas, autorizados y permisionarios ejecutarán las acciones de prevención y reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico, que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables

Las empresas y/o personal que participen en la ejecución de las actividades del proyecto, trabajarán bajo criterios que propicien el cuidado del medio ambiente y se responsabilizarán de las consecuencias que surjan de una mala práctica que cause un detrimento en las condiciones normales del ambiente.

Reglamento de la Ley de Hidrocarburos.

El Reglamento tiene por objeto reglamentar los Títulos Primero, Segundo y Cuarto de la Ley de Hidrocarburos.

Artículo 79. Los Asignatarios o Contratistas, así como los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en la Industria de Hidrocarburos deberán presentar a la Secretaría, la Evaluación de Impacto Social a que se refiere el artículo 121 de la Ley.

III.2.7 Ley de la Agencia Nacional de seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Artículo 7.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5º., serán los siguientes:

I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia; [...]

V. Autorizaciones en materia de residuos de manejo especial, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia;

VI. Registro de planes de manejo de residuos y programas para la instalación de sistemas destinados a su recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización y disposición final, conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; [...]

Artículo 12.- La Agencia establecerá las normas de carácter general para que los Regulados implementen Sistemas de Administración en las actividades que lleven a cabo

Los Sistemas de Administración a los que alude el párrafo anterior deberán prever los estándares, funciones, responsabilidades y encargados de la Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.

Artículo 13.- Los Sistemas de Administración deben considerar todo el ciclo de vida de las instalaciones, incluyendo su abandono y desmantelamiento, de conformidad con lo que prevean las reglas de carácter general correspondientes...

Artículo 16.- Los Regulados deberán contar con un área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración.

Artículo 17.- El área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración será responsable de:

III. Dar aviso a la Agencia de cualquier Riesgo o Riesgo Crítico que pueda comprometer la Seguridad Industrial, la Seguridad Operativa o el medio ambiente;

Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., en cumplimiento a la legislación y normatividad vigente en el país en materia ambiental presenta la presente MIA-P de forma voluntaria. Asimismo, solicitará la expedición de todas las licencias, permisos y registros que le apliquen para el desarrollo del proyecto, enlistados en el Artículo 7 de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Ley de Aguas Nacionales.

Artículo 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

El Capítulo I del Título VII, establece disposiciones sobre Prevención y Control de la Contaminación del Agua;

En particular, las disposiciones de los siguientes artículos tienen relación con el Proyecto.

Artículo 85. (...) Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de: a) Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior y b) Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales (**Art. 134 del Reglamento**).

Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición. (**Art. 151 del Reglamento**)

Artículo 91 BIS 1. Cuando se efectúen en forma fortuita, culposa o intencional una o varias descargas de aguas residuales sobre cuerpos receptores que sean bienes nacionales, en adición a lo dispuesto en el Artículo 86 de la presente Ley, los responsables deberán dar aviso dentro de las 24 horas siguientes a "la Procuraduría" y a "la Autoridad del Agua", especificando volumen y características de las descargas, para que se promuevan o adopten las medidas conducentes por parte de los responsables o las que, con cargo a éstos, realizará dicha Procuraduría y demás autoridades competentes. La falta de dicho aviso se sancionará conforme a la presente Ley, independientemente de que se apliquen otras sanciones, administrativas y penales que correspondan.

Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., y/o la compañía contratista avisará a la Autoridad en caso de que se realice alguna descarga accidental o fortuita de aguas residuales en bienes nacionales. Además, en caso de ser factible, realizará acciones de contención de la descarga.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Por su parte, el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales establece en el **Artículo 146** que cuando para el cumplimiento de la obligación legal de tratar aguas residuales, se contraten o utilicen los servicios de empresas que realicen dicha actividad, estas últimas serán las que soliciten el permiso de descarga de aguas residuales y cumplirán con lo dispuesto en este Capítulo, siempre que utilicen bienes nacionales como cuerpos receptores de las descargas de las plantas de tratamiento respectivas.

En el caso del párrafo anterior, las personas físicas o morales que contraten o utilicen los servicios mencionados, serán, conforme a la ley, solidariamente responsables con las empresas que traten aguas residuales, del cumplimiento de lo dispuesto en la "Ley" y el presente "Reglamento" en materia de prevención y control de la calidad de las aguas. Independientemente de lo anterior, si antes de llegar a la planta de tratamiento, se descargan aguas residuales a corrientes o depósitos de aguas nacionales, se deberá contar con el permiso de descarga respectivo.

Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., está consciente de la importancia que revisten los recursos hídricos para el país en general (considerando que el agua es un tema de seguridad nacional), por lo que las actividades que se pretenden realizar en el Proyecto están planeadas para desarrollarse con el mayor respeto posible a las condiciones ambientales de la zona y dentro de las disposiciones legales aplicables especialmente en materia de prevención y control de la contaminación del agua.

El tratamiento y disposición final del agua residual proveniente de los sanitarios que serán instalados en las áreas de obra estará a cargo de la compañía que suministre el servicio. Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., como responsable solidario, supervisará que la(s) compañía(s) prestadora(s) de servicios dé cumplimiento a las disposiciones legales en la materia, incluyendo la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Dentro de las actividades que pretende realizar Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., no se encuentran incluidas la explotación y uso de cuerpos de agua, para abastecimiento, ni descarga de aguas residuales en cuerpos de agua. En caso de ser requerido, se solicitará a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), los permisos y/o concesiones correspondientes.

Leyes estatales y sus Reglamentos aplicables.

Constitución Política del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

En concordancia con el artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y el artículo 1º de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el artículo 8 de la Constitución Política del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave tiene por decreto que los habitantes del Estado tienen derecho a vivir y crecer en un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y sustentable, para su bienestar y desarrollo humano.

Siendo el mayor instrumento político desarrollado para el Estado, el presente Proyecto se encargará de dar cumplimiento a tal disposición, mediante acciones preventivas y de mitigación frente a los efectos del cambio climático y la contaminación ambiental, así como la preservación de la flora y fauna. Y que conforme a lo expreso en el artículo 74 es necesario el fomento de las áreas productivas con la finalidad de generar fuentes de trabajo, pretendiendo el Proyecto promover el crecimiento económico del estado a través de los nuevos empleos y consumo de servicios dentro de su territorio, por ende, el incremento del desarrollo de la nación.

Ley Número 62 Estatal de Protección Ambiental del Estado de Veracruz-Llave

ARTÍCULO 1. La presente Ley es de orden público e interés social. Sus disposiciones son de observancia obligatoria en el territorio del Estado y tienen por objeto, la conservación, la preservación y la restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente y la procuración del desarrollo

sustentable, de conformidad con las facultades que se derivan de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y disposiciones que de ella emanen.

A falta de disposición expresa, se estará a lo previsto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como la legislación administrativa, civil, reglamentos y demás disposiciones ecológicas vigentes en el Estado.

ARTÍCULO 5. Son asuntos de la competencia del Estado y los municipios:

I.- Los que se derivan de esta Ley y de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus disposiciones reglamentarias.

II.- Los que otorgue o delegue la Federación a través de acuerdos o convenios de coordinación.

III.- Los que se deriven de los reglamentos municipales y demás disposiciones relativas al equilibrio ecológico y la protección al ambiente. Las atribuciones en materia de conservación, preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente serán ejercidas de manera concurrente por el Estado y los Municipios; quienes en todo caso respetarán lo dispuesto en la Ley General y ordenamientos que de ella se deriven y aplicarán las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría de Medio Ambiente.

Al respecto el proyecto, al ser de carácter federal, lo rigen los lineamientos federales emitidos en materia ambiental y los relativos al sector Hidrocarburos, sin embargo, acatará, lo conducente a este lineamiento estatal.

Ley de Vida Silvestre para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

De conformidad al artículo primero de la Ley General de Vida Silvestre, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales, esta Ley estatal es concurrente con el gobierno federal en los ámbitos de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio nacional.

Esta Ley estatal tiene por objeto regular las atribuciones relacionadas a la conservación y aprovechamiento de la vida silvestre, en su atención y cumplimiento el Proyecto no contempla dentro de sus actividades el aprovechamiento de especies; sin embargo, considera que dentro de sus deberes está el de conservar la vida silvestre en todo momento durante el desarrollo de las actividades.

Artículo 3.- Es deber de todos los habitantes del Estado conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses del Estado y de la Nación

Artículo 13.- Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de la Ley General, esta Ley y las disposiciones que de ellas se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

De acuerdo con el artículo primero, fracción III de la LGPGIR y artículo 73 fracción XXIX-G constitucional; esta ley estatal es concurrente en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos.

Esta Ley regula los residuos que no se consideran como peligrosos por la legislación federal por lo que dentro del Proyecto los residuos sólidos urbanos serán Regulados por el municipio de Moloacán y los residuos de manejo especial serán Regulados por el estado de Veracruz.

Artículo 20. Los generadores de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y quienes brinden servicios que involucren este tipo de residuos están obligados a:

- I. Procurar la reducción en el consumo de productos que eventualmente generen residuos sólidos urbanos y de manejo especial;
- II. Informarse y aplicar las diversas posibilidades en cuanto a reutilización, reciclado y biodegradación de los residuos generados;
- III. Informarse y aplicar las medidas y prácticas de manejo que les ayuden a prevenir o reducir riesgos a la salud, el ambiente o los bienes al desechar residuos;
- IV. Realizar o destinar los residuos a actividades de separación, reutilización, reciclado o composta, con el fin de reducir la cantidad de residuos generados.
- V. Entregar a los servicios de limpia, en los días y horas señalados, los residuos que no sean sometidos a reutilización, reciclado o composta;

- VI. Contar con un espacio destinado exclusivamente al acopio y almacenamiento de residuos sólidos urbanos, en condiciones seguras y ambientalmente adecuadas...
- VII. Instalar depósitos separados de residuos, según su tipo, y asear inmediatamente el lugar...ambientalmente adecuadas...

Artículo 21. Los generadores de residuos de manejo especial están obligados además a:

- I. Obtener el registro de la autoridad ambiental respectiva;
- II. Identificar, clasificar y segregar los residuos;
- III. Presentar un informe bienal y elaborar una bitácora que se conservará y mantendrá a la disposición de las autoridades competentes, en los que se asienten los datos acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos, según corresponda al tipo de generador;
- IV. Establecer programas para prevenir, minimizar y evitar la generación de residuos;
- V. Almacenar temporalmente los residuos dentro de sus instalaciones, de acuerdo con las medidas de seguridad que correspondan, según sus características y los tiempos que establezcan los ordenamientos jurídicos correspondientes. En cualquier caso, deberá prevenirse la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, así como el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de tales residuos, y disponer de los medios para contener fugas, derrames o incendios;
- VI. Prevenir la contaminación de suelos y al cierre o suspensión de operaciones dejar los suelos libres de todo tipo de residuos y niveles de contaminación;
- VII. Evitar el envío a disposición final, en celdas de confinamiento o en rellenos sanitarios, de residuos potencialmente reciclables, cuando su reciclado sea técnica y económicamente factible o se cuente con planes de manejo específicos para ellos; y
- VIII. Utilizar solamente empresas registradas o autorizadas por las autoridades competentes, según corresponda, para el manejo de sus residuos.

Artículo 24. La identificación, acopio, almacenamiento y transporte de residuos sólidos urbanos y de manejo especial se llevará a cabo conforme a los que establezca esta Ley, la legislación federal de la materia, las Normas Oficiales Mexicanas y las normas técnicas ambientales, así como las disposiciones que establezcan los municipios.

Artículo 26. El transporte de residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos, a través del territorio del estado, se realizará con previa autorización de las autoridades estatales y municipales

Artículo 41. Las personas responsables de establecimientos cuyas actividades involucren la generación, manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos o de manejo especial están obligadas a prevenir la contaminación de sitios por sus actividades y a llevar a cabo las acciones de remediación que correspondan...

Artículo 44. Tratándose de sitios que se contaminen de manera súbita con residuos como resultado de accidentes, deberá procederse, de inmediato, a la atención y remediación del manejo de los residuos a efecto de no poner en riesgo la salud pública o el equilibrio ecológico. Inmediatamente después, los responsables de la contaminación deberán proceder a realizar la limpieza del sitio contaminado, conforme a las disposiciones respectivas.

Artículo 51. Serán responsables de la formulación e instrumentación de los planes de manejo, según corresponda: II. Los generadores de residuos de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo.

Planes y Programas.

Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024.

El PND 2019-2024 presenta una propuesta para la transformación de la vida pública de México para el bienestar de su población. Para lograr esta transformación, los objetivos y las estrategias que se plantean están encaminados a atender las principales causas de fondo. Entre las causas que menciona, está la incapacidad de robustecer al mercado interno para apuntalarlo como detonador del desarrollo del país, complementado por el sector exportador. En respuesta a ello, destaca que una de las acciones imprescindibles es combatir la corrupción en el Gobierno Federal y llevar a cabo una reingeniería del gasto público para reorientar los recursos hacia los programas integrales que generen mayor bienestar dirigidos, principalmente, a la población más desfavorecida. Lo anterior promoverá el bienestar de los sectores históricamente excluidos, e incrementará tanto su productividad como su capacidad de consumo, generando un círculo virtuoso de reactivación de la economía y mejoras en la calidad de vida.

Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., trabaja bajo los lineamientos de sustentabilidad ambiental expresados en el PND 2019-2024, y refrenda su compromiso con las mejores prácticas ambientales; incorporando como un criterio preventivo de protección ambiental para todos sus proyectos y más allá de compensaciones y remediaciones a la operación, la protección al

medio ambiente es hoy un factor clave de éxito del negocio cuyo costo se internaliza en el diseño de los proyectos de la empresa.

El desarrollo del Proyecto está planeado para asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., y de la empresas subcontratadas por ésta para realizar acciones específicas dentro del proyecto, de igual manera la naturaleza y los objetivos del Proyecto así como las medidas de prevención y mitigación propuestas permitirán asegurar la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural de la región, logrando así afianzar el desarrollo económico y social sin comprometer el patrimonio natural.

Es importante recalcar que el PND busca promover una mayor productividad mediante políticas que faciliten un uso social y económicamente óptimo del territorio nacional. Se impulsarán programas que otorguen certidumbre jurídica a la tenencia de la tierra, reduzcan la fragmentación de los predios agrícolas y promuevan el ordenamiento territorial en zonas urbanas, así como el desarrollo de ciudades sustentables y competitivas. Por otro lado, se propone reducir la informalidad y generar empleos mejor remunerados a través de una legislación laboral y políticas de seguridad social que disminuyan los costos que enfrentan las empresas al contratar a trabajadores formales.

La elaboración del proyecto concuerda con los objetivos y estrategias mencionadas en el PND, debido que al participar en las actividades del sector hidrocarburo, contribuirá al desarrollo y crecimiento de la región y en este caso del país, procurando no afectar a los recursos naturales y respetando el medio ambiente, mediante la implementación de buenas prácticas laborales, así como cumplir con la normatividad ambiental aplicable.

Uno de los principales objetivos del PND es la "Garantizar el ejercicio de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, en poblaciones y territorios." la cual implica detener el deterioro del ambiente, sin embargo, esto no se refiere a no aprovechar los recursos naturales, si no a darles un uso eficiente a largo plazo. Esto se refiere a la realización de análisis de impacto ambiental, inversión en investigaciones, así como el desarrollo científico y tecnológico, mediante la utilización de recursos humanos y de capital con la finalidad de que se logre una mayor productividad. De igual manera impulsar a un crecimiento verde el cual apoye a la preservación de nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que sea posible la generación de riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz.

Debido a lo antes citado los incentivos económicos de las empresas y la sociedad deben contribuir a alcanzar un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de las actividades productivas, así como retribuir a los propietarios de dichos recursos por los beneficios de los servicios ambientales que proporcionan.

Los objetivos y estrategias del PND sobre el eje de Bienestar se estructuran en diez apartados, sobresale el 2.5 que dice: Garantizar el derecho a un medio ambiente sano, sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales.

Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., trabajará bajo los lineamientos de sustentabilidad ambiental, señalados en el PND, incorporando criterios de prevención y protección ambiental en todos sus proyectos a través de su “Estrategia de Protección Ambiental”, como se mencionó anteriormente.

Todas las actividades del proyecto se apegarán a los procedimientos, normas y especificaciones generales de operación emitidos por la Ley de Hidrocarburos, las disposiciones que emita la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente, de igual forma se apegarán a las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas de protección ambiental, a los objetivos y estrategias del PND sobre el eje de sustentabilidad ambiental, así como a los programas sectoriales correspondientes y a los acuerdos internacionales aplicables de los que México forme parte.

Los programas sectoriales, regionales, institucionales y especiales forman parte del Sistema Nacional de Planeación Democrática y constituyen la agenda de trabajo de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal; son congruentes con el Plan Nacional de Desarrollo y están diseñados para el cumplimiento de los objetivos y la atención de las prioridades nacionales, ofreciendo mayor grado de detalle y haciendo explícitas las metas asociadas con cada objetivo, así como los indicadores que permitirán medir y evaluar el desempeño institucional.

Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2019-2024.

La obligación de emitir el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) emana de la Ley General de Cambio Climático que en su artículo 66 dispone que este Programa será elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con la participación y aprobación de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) y que en él se establecerán los objetivos, estrategias, acciones y metas para enfrentar el cambio climático mediante la definición de prioridades en materia

de adaptación, mitigación, investigación, así como la asignación de responsabilidades, tiempos de ejecución, coordinación de acciones y de resultados y estimación de costos, de acuerdo con la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC).

Las Estrategias y Líneas de Acción de mitigación contenidas en el Programa se sustentan en un análisis de las emisiones generadas y proyectadas por sector. De acuerdo a dichas proyecciones, con respecto al sector petróleo y gas, en 2020 éste será el segundo mayor emisor de GEI, y el mayor emisor de CN, con un PCG a 20 años. Las principales fuentes de emisión: la quema, venteo y fugas de gas natural, y el consumo de energía de las instalaciones en Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.

A través del PECC, el Gobierno de México se dispone a demostrar que es posible mitigar el cambio climático y adaptarse, sin comprometer el proceso de desarrollo, e incluso con beneficio económico.

Para el reto que plantea la mitigación de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero, México se comprometió a reducir un 30% con respecto a la línea base en 2020, así como un 50% al 2050 en relación con las emisiones del año 2000, mediante objetivos indicativos y metas aspiracionales contenidas en la Ley General de Cambio Climático.

El Proyecto se encuentra ubicado en una de las regiones más vulnerables del Golfo de México a los posibles efectos adversos del cambio climático, particularmente, por la elevación del nivel del mar.

A raíz de su adhesión a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y al Protocolo de Kioto, México aún sin estar obligado a satisfacer metas cuantitativas de reducción de emisiones, fortaleció su marco jurídico modificando y/o emitiendo diversas leyes de aplicación general para los sectores productivos y actividades relacionadas con los sectores medio ambiente y energía, las cuales incluyen algunas disposiciones que pueden relacionarse indirectamente con acciones para mitigar los efectos del cambio climático.

Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., consciente de que un buen manejo ambiental contribuirá a disminuir los impactos del Proyecto sobre el entorno y por ende sobre el cambio climático, contempla en el diseño e ingeniería del Proyecto en cumplimiento de la normatividad ambiental nacional, programas de mantenimiento constante de los equipos y maquinarias utilizados; incorporando los compromisos internacionales de México en la materia en lo relativo a descargas de aguas residuales, emisiones contaminantes a la atmósfera, manejo integral y

disposición de residuos, protección y conservación de la vida silvestre, de los ecosistemas y de los suelos.

Programa Sectorial de Energía 2019-2024

De conformidad con los artículos 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como a lo dispuesto en el artículo 33 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, a la Secretaría de Energía le corresponde establecer y conducir la política energética del país; ejercer los derechos de la Nación en materia de petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos y gaseosos, de minerales radioactivos, así como respecto del aprovechamiento de los bienes y recursos naturales que se requieran para generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación del servicio público; conducir y supervisar la actividad de las entidades paraestatales sectorizadas en la Secretaría, y llevar a cabo la planeación energética a mediano y largo plazos, así como fijar las directrices económicas y sociales para el sector energético paraestatal.

Este Programa establece los compromisos, estrategias y líneas de acción del Gobierno Federal en materia energética; busca asegurar el suministro de los energéticos necesarios para el desarrollo del país a precios competitivos, mitigando el impacto ambiental y operando con estándares internacionales de calidad.

La seguridad energética es para México un objetivo central, ya que los hidrocarburos representan un sector estratégico en la economía, debido a su importancia como insumo en la mayoría de los procesos productivos, así como por ser una fuente importante de ingresos públicos y divisas para México. Con los recursos obtenidos de la explotación de petróleo y sus derivados, ha sido posible financiar una parte importante del desarrollo económico y social del país.

La elevada demanda de energéticos tanto a nivel nacional como internacional, así como el desarrollo de las actividades comerciales e industriales de nuestro país, exige la ampliación de la infraestructura instalada de explotación de hidrocarburos, en especial de gas natural. En este sentido, para satisfacer las necesidades del sector industrial y mantener la participación dentro de los mercados internacionales, es necesario activar las reservas petroleras probables, con el objeto de conocer el potencial que representa este recurso para evitar un desabasto que conlleve a una crisis energética nacional.

Este sector industrial estratégico contribuye al crecimiento económico del país, con la generación de fuentes de empleo directo e indirecto, tendiente a cubrir la creciente demanda de la sociedad. El desarrollo del proyecto representará una fuente de empleo, durante las diversas actividades que se tienen proyectadas, durante el periodo contratado.

Por otra parte, el Proyecto pretende realizarse con pleno respeto al entorno ecológico. El diseño del Proyecto está basado en estudios multidisciplinarios que incluyen, análisis geoespacial de las unidades ambientales presentes en la zona, estudios hidrológicos, geológicos, de diversidad biológica y continuidad ecológica de las unidades ambientales. Como resultado de dichos estudios, se diseñaron las medidas preventivas y de mitigación, las cuales se espera que al implementarse minimicen y/o compensen los impactos potenciales al ambiente.

Para alinearse con los Objetivos de Desarrollo sustentable, México ha planeado generar energía renovable, cuidar los ecosistemas y reducir los niveles de contaminación, Promoverá el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, que establece las metas de generación de energías limpias de 35% al 2024; de 37.7% al 2030 y de 50% de la generación eléctrica total al 2050.

Al impulsar el desarrollo de las energías renovables, México no solo podrá reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, sino que también disminuirá la contaminación del aire y mejorará la seguridad energética, ya que se diversificarán las fuentes de combustible.

Agenda de Medio Ambiente 2018-2024.

De acuerdo con el análisis realizado por dicha agenda, se indica que el crecimiento del país no ha sido ambientalmente sustentable. Paralelamente al aumento del producto interno bruto (PIB) crecieron las emisiones de dióxido de carbono (CO₂, el principal gas responsable del efecto invernadero), la generación de residuos de distintos tipos y la descarga de aguas residuales, a la vez que la cubierta de bosques y selvas se redujo.

En 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas, aprobó los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), agrupados en 17 objetivos que incluyen cinco específicos sobre el cuidado del planeta y otros tantos que, de manera transversal, abordan temas que corresponden a la sustentabilidad para el desarrollo. Estos objetivos han servido de guía para construir la agenda de desarrollo sustentable y que se vinculan con el proyecto, los cuales son:

1. Fin de la pobreza
2. Hambre cero
3. Salud y bienestar
4. Educación de calidad
5. Igualdad de género
6. Agua limpia y saneamiento
7. Energía asequible y no contaminante
8. Trabajo decente y crecimiento económico
9. Industria, innovación e infraestructura
10. Reducir la desigualdad entre los países.
11. Ciudades y comunidades sostenibles
12. Producción y consumo responsables
13. Acción por el clima
14. Vida submarina
15. Vida de ecosistemas terrestres
16. Paz, justicia e instituciones sólidas
17. Alianzas para lograr los objetivos

Entre otras acciones se presentan ejes transversales y temáticos:

Ejes Transversales

- Desarrollo integral sustentable
- Perspectiva de Derechos Humanos
- Perspectiva de género y principio intergeneracional
- Gobernanza democrática
- Participación ciudadana
- Gobierno basado en evidencia científica
- Transparencia
- Rendición de cuentas
- Eficiencia presupuestal
- Transversalidad ambiental

Ejes Temáticos

- Mitigación y adaptación al cambio climático
- Manejo integrado de cuencas hidrográficas y agua
- Manejo integral de zonas costeras y mares

- Manejo integral del territorio insular
- Manejo integral forestal y de suelos
- Áreas Naturales Protegidas
- Conservación y manejo sustentable de la biodiversidad
- Ciudades sustentables y resilientes
- Calidad del aire
- Manejo integral de residuos
- Fortalecimiento institucional
- Justicia ambiental

Programa de Desarrollo Regional para Centroamérica y el Sureste de México 2019-2024.

Con la presentación del Programa de Desarrollo Regional para Centroamérica y el Sureste de México 2019-2024 (PDRCS), el Gobierno Federal estableció que, para llevar a México a su máximo potencial, se debía tener un país en paz, incluyente, próspero, con responsabilidad global y con educación de calidad.

La conjunción de factores negativos imponen un patrón que hace a la Región Sursureste (RSS) la menos productiva y de mayor atraso del país, entre otros: trabajo informal muy superior al resto de la economía; servicios financieros y acceso a financiamiento muy limitado; trabajadores con pocas o nulas habilidades respecto al resto del país, ambiente poco propicio para la generación de empresas; pequeños productores con sistemas de baja rentabilidad; alta dispersión poblacional con costos elevados de transporte; mala conectividad interregional; y consecuentemente, poca o nula capacidad de innovación.

La Región Sur-Sureste (RSS) de México está integrada por: Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán. Comparte 1,149 kilómetros de frontera con Centroamérica (956 km con Guatemala y 193 km con Belice) y con el Centro y Norte del país con los estados de: Michoacán, Estado de México, Morelos, Tlaxcala, Hidalgo, San Luis Potosí y Tamaulipas.

La alineación de los objetivos del Programa de Desarrollo Regional para Centroamérica y el Sureste de México 2019-2024 (PDRCS), a las metas nacionales México obedece al reconocimiento de la necesidad de abatir la desigualdad que impera entre las regiones del país, así como al compromiso señalado en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 de impulsar el crecimiento económico y la

competitividad, ya que la desigualdad no sólo afecta a las entidades federativas que integran la región, sino también, a las personas que en ella habitan.

Con la finalidad de impulsar el progreso económico y social, el plan regional del gobierno mexicano tiene como propósito generar proyectos de crecimiento que ayuden a superar la pobreza que obliga a la migración en Centroamérica y parte del sureste mexicano.

La meta del proyecto tiene como propósito impulsar el desarrollo social y económico regional de las cuatro naciones (Honduras, Guatemala, El Salvador y México), lo que no se logra en el corto plazo, sino que habrá un tiempo de transición de cuatro a cinco años, donde están obligados a administrar la movilidad humana que quiere llegar a Estados Unidos.

Con la propuesta de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), se espera tener una incidencia positiva que permita mitigar el fenómeno migratorio, crear condiciones de bienestar que, a juicio de los cuatro países, es la única manera de frenar la tendencia creciente del fenómeno masivo de caravanas.

El proyecto no pretende ser la solución al fenómeno migratorio en la zona de influencia del proyecto; sin embargo, puede ser un aliciente para algunas personas al poder adquirir un ingreso económico de manera directa (empleo) o de manera indirecta (al prestar algún servicio o producto). Además, de tener éxito el proyecto al identificar importantes yacimientos petroleros podría significar un coadyuvante al desarrollo de la región.

Programa Nacional Hídrico (PNH) 2019-2024.

Es el documento rector de la política hídrica en México. Es un Programa Especial que se deriva del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y de la Agenda de Medio Ambiente 2018-2024.

Se sustenta en elementos estratégicos y críticos que le dan soporte, forma y razón de ser, en respuesta a las necesidades hídricas actuales y a un futuro inmediato, en consonancia con o como producto de los procesos de crecimiento y desarrollo nacional, así como por los efectos de la interacción cada vez más intensa de México en el concierto de naciones del orbe dentro de los procesos de globalización.

En dicho documento están reflejadas no sólo las estrategias y líneas de acción para las políticas públicas, sino la conciencia colectiva del agua de los mexicanos y las aspiraciones del camino que se debe seguir para llegar a la gestión integrada y la adecuada gobernanza de los recursos hídricos.

El programa contiene la política nacional del agua que incluye la participación de diversas dependencias y niveles de gobierno para trabajar en conjunto en su cumplimiento y contempla la su revisión cada dos años para replantear las estrategias de acuerdo con los resultados y desarrollo logrado.

En materia de conservación de los recursos hídricos, el proyecto no realizará ninguna actividad de perforación y/o cargado dentro de los cuerpos de agua incluidos en el área de influencia. Además, de emitir la prohibición acerca del vertido de cualquier tipo de contaminantes dentro o en las colindancias de los mismos.

Plan Estatal de Desarrollo de Veracruz 2019-2024.

En efecto, el objetivo principal del presente plan de trabajo es el bienestar de lo público, lo privado y lo social; aspectos que serán atendidos a través de los programas específicos de las distintas secretarías, pertenecientes a la administración pública del gobierno de Veracruz. Cabe mencionar que, en el presente Plan de gobierno, se encuentran plenamente integrados los Objetivos de Desarrollo Sostenible del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), mejor conocidos como Agenda 2030 (A2030).

Dicha Agenda fue adoptada por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), siendo este un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad; tiene la intención de fortalecer la paz universal, el acceso a la justicia y, de tal manera, "no dejar a nadie atrás". La A2030 plantea 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); es decir, de atención integral a las esferas económica, social y ambiental. El contraste de las necesidades del Estado contra los Objetivos de la A2030 evidencia 9 objetivos comunes y prioritarios por atender; los cuales además de integrarse al Plan Veracruzano de Desarrollo deben ser aterrizados en los programas sectoriales, prioritarios y especiales que se desprendan.

La función pública asume la responsabilidad para lograr un beneficio a la sociedad, en donde se administre a favor de todos y cada uno de los sectores, pero nunca en detrimento de alguno de ellos. El compromiso del gobierno está sostenido en la plena convicción de atender con prioridad a la

población históricamente olvidada, lo cual se corresponde absolutamente con el planteamiento puntual de la A2030, visualizado en el acuerdo del PNUD. El lograr tal objetivo llevará a que los veracruzanos cuenten con un gobierno eficiente: una pretensión válida que se busca cumplir.

El Plan Veracruzano de Desarrollo 2019–2024 contiene la dirección política, cuyo criterio esencial da sustento a los objetivos y guías básicas de los programas de las dependencias y organismos descentralizados. Así también, las estrategias y acciones específicas del gobierno, las cuales están en razón de garantizar el respeto a los derechos humanos, la justicia social, la austeridad republicana, la transparencia y rendición de cuentas, la erradicación de la corrupción, trabajar con miras al desarrollo sostenible, la seguridad y el bienestar.

Con el fin de permanecer cerca de la gente, se llevará a cabo un gobierno itinerante. Por tanto, se avalará el impulso a la participación activa de la población, especialmente el involucramiento de las organizaciones políticas y sociales de hombres y mujeres ávidos de ser incluidos en la vida dinámica de la entidad.

En el documento, se tomó en consideración poner fin a la pobreza extrema, brindándole atención especial al sector más necesitado para sacarlo del olvido y de la discriminación de todo tipo. Se pretende lograr el impulso al bienestar de la población, así como el mejoramiento del nivel de vida de la niñez y la juventud que radique en la entidad. Todo ello, con base en propuestas que buscan soluciones prácticas a realidades concretas, recabadas desde la campaña política y durante las mesas de trabajo con la ciudadanía. De igual manera, responderá a exigencias que surjan en el trayecto hacia un nuevo futuro con la clara convicción de estar obedeciendo a los principios básicos de la nueva vida política de la Nación.

De esta manera, se presentan los retos del gobierno y su administración, su visión sobre el Veracruz del futuro, los principios que normarán su conducta, así como los ejes de los que partirán las acciones a ejecutar. Aquí se presentan algunas de las fórmulas a seguir por parte del gobierno y su brazo administrativo, para cuidar el dinero de los contribuyentes. Así, las medidas planteadas en el Plan Veracruzano de Desarrollo no son solo justificables sino más aun, de una urgente necesidad.

Planes de ordenamiento ecológico del territorio.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y
113 fracción I de la LGTAIP.

Fuente: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA-SEMARNAT)

De acuerdo al análisis del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) el área del proyecto **DE LA MODERNIZACIÓN DE LA BATERÍA DE SEPARACIÓN CUICHAPA II PARA LAS ETAPAS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO**, se ubica en la REGION ECOLOGICA: 18.3, Unidad Ambiental Biofísica (UAB 134) donde la política ambiental es de Restauración y Aprovechamiento Sustentable,

Localización:

134. Porción sur oriental del estado de Veracruz y nororiental del estado de Oaxaca.

Superficie en Km2:

134. 16,357.97

Población por UAB:

134. 1,147,597

Población Indígena:

134. Chimalapas

Estado Actual del Medio Ambiente:

134. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Pecuario, Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 2. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033:

134 Crítico

Política Ambiental:

134, Restauración y Aprovechamiento Sustentable

Prioridad de Atención:

134. - Muy alta

La Política Ambiental, es la establecida como Restauración y el Aprovechamiento Sustentable, compatible con las siguientes estrategias.

IV. Tabla del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

CLAVE REGION	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERES	POLITICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCION PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
18.3	134	LLANURA COSTERA VERACRUZANA SUR	AGRICULTURA DESARROLLO SOCIAL GANADERIA	INDUSTRIA PEMEX	PRESERVACION DE FLORA Y FAUNA	CFE FORESTAL MINERIA PUEBLOS INDIGENAS	RESTAURACION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	MUY ALTA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
	135	PLANICIES ALUVIALES DEL OCCIDENTE DE TABASCO	AGRICULTURA DESARROLLO SOCIAL GANADERIA	INDUSTRIA PEMEX	PRESERVACION DE FLORA Y FAUNA	CFE FORESTAL MINERIA SCT TURISMO PUEBLOS INDIGENAS	RESTAURACION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	ALTA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección) 07 de sep. 2012

Tabla 17. Vinculación con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Grupo I	Sector	Estrategia	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	No se realizarán obras o actividades en ecosistemas frágiles (humedales, cuerpos de agua) que pongan en riesgo la biodiversidad
		2. Recuperación de especies en riesgo	Durante la elaboración del MIA-P, para el proyecto se realizó un levantamiento de flora y fauna
		3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	
	B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No es vinculante con el proyecto, toda vez que no se realizara aprovechamiento de especies genes o recursos naturales
		5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No es vinculante con el proyecto, toda vez que no se realizara aprovechamiento de suelos agrícolas o pecuarios.
		6. Modernizar la infraestructura Hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No es vinculante con el proyecto, toda vez que no tiene relación alguna con la actividad que se pretende.
		7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No es vinculante con el proyecto, toda vez que no se pretende el aprovechamiento de recursos forestales.
		8. Valoración de los servicios ambientales.	No se realizarán obras o actividades en ecosistemas frágiles (humedales, cuerpos de agua) que pongan en riesgo los servicios ambientales que provee la biodiversidad de la zona
	C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Es vinculante con el proyecto, toda vez que se realizarán acciones para la protección de los ecosistemas, de acuerdo a las acciones y/o medidas preventivas y de mitigación que se describen en el presente informe, como lo son los Programas de capacitación sobre el cuidado y preservación de los recursos y cuidado del medio ambiente) así como las condiciones que ordene la Agencia, ASEA.
		13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Dado que las acciones que se pretenden son Esta estrictamente prohibido el uso de plaguicidas, herbicidas o agroquímicos.
	D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No es vinculante con el proyecto, toda vez que no tiene relación alguna con la actividad que se pretende.
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 Bis: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No es vinculante con el proyecto, toda vez que la actividad que se pretende no tiene relación alguna con las actividades mineras.
		16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	No es vinculante con el proyecto, toda vez que la actividad que se pretende no tiene relación alguna con las actividades mineras.

Tabla 17. Vinculación con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Grupo I	Sector	Estrategia	Vinculación
		17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	El proyecto es vinculante y se cuenta con un área denominada seguridad Industrial y protección Ambiental responsable de dar seguimiento a cada una de las especificaciones normativas a la cual estará sujeto el presente proyecto,
		18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	
		19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	
		20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticas bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	Previo y durante la ejecución del proyecto se dará mantenimiento a cada uno de los equipos y maquinarias que se utilicen, con el fin de reducir la emisión de gases durante las actividades de perforación de pozos
Grupo II	Sector	Estrategia	Vinculación
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No es vinculante con el proyecto, toda vez que no tiene relación alguna con la actividad que se pretende.
	B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	La empresa cuenta con su plan de atención a contingencias antropogénicas y naturales.
		26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	
	C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	El proyecto contempla mandar a tratamiento correcto las aguas residuales provenientes de sus actividades (sanitarias del sector hidrocarburos)
		28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	
		29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
	D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No es vinculante con el proyecto, toda vez que dicha acción, no es atribución del promovente y corresponde a las autoridades competentes brindar y atender estas necesidades.
		32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	
	E) Desarrollo social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No es vinculante con el proyecto, toda

Tabla 17. Vinculación con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Grupo I	Sector	Estrategia	Vinculación
		36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	vez que dicha acción, no es atribución del promovente y corresponde a las autoridades competentes brindar y atender estas necesidades.
		37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	
		38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
		39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	
		40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
		41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad	
Grupo	Sector	Estrategia	Vinculación
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No es vinculante con el proyecto, toda vez que dicha acción, no es atribución del promovente y corresponde a las autoridades competentes brindar y atender estas necesidades.
	B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	
		44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Aquellas obras que se realicen en propiedad privada deberán de contar previamente con los permisos de ocupación superficial

Vinculación:

El ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección), publicado el 7 de septiembre de 2012 en el D.O.F., refiere en sus Artículos Segundo y Tercero, lo siguiente:

ARTICULO SEGUNDO.- En términos del Artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática.

ARTICULO TERCERO.- De conformidad con el Artículo 34 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal deberán observar el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública.

Los criterios a los que hace referencia el POEGT no son aplicables a particulares, no autorizan o prohíben usos de suelo y sólo **son lineamientos a los cuales se sujetarán las Entidades y Dependencias de la Administración Pública Federal, en el ejercicio de la función pública.**

En conclusión: Del análisis a las estrategias se tiene que el proyecto no presenta restricciones con el POEGT (Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio).

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

De los 11,592 km de litoral que tiene México, el 30 % corresponde al Golfo de México y Caribe. Ecológicamente, esta región costero-marina sustenta ecosistemas de valor único, y es una región con alta presión de actividades humanas (desarrollo urbano, industrial y turístico) sobre ellos, por lo que se ha requerido la promoción de instrumentos de planeación del territorio, adecuado a sus condiciones. Existe una gran preocupación por las amenazas y procesos de impacto y deterioro ambiental en el Golfo de México, entre las que destacan: la degradación de zonas costeras adyacentes a centros urbanos y turísticos, los altas tasas de explotación de recursos naturales, entre otros los pesqueros, los altos índices de contaminación e impacto ambiental en sus ecosistemas, los cambios ambientales que inciden en la distribución y abundancia de la fauna (peces, aves y mamíferos) y la alta vulnerabilidad de esta región a los efectos del cambio climático global.

En este esquema se ha desarrollado un proyecto trilateral entre México, Estados Unidos y Cuba el cual fue sometido al Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) en el 2000 para promover el manejo del Gran Ecosistema Marino (GEM) del Golfo de México. El proyecto trilateral incluye un análisis con un diagnóstico transfronterizo y el desarrollo de un plan de acción estratégico para el desarrollo del programa del GEM.

Así mismo, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), ha desarrollado la Política Ambiental Nacional para el Desarrollo Sustentable de los Océanos y Costas: Estrategias para su Conservación y Uso Sustentable (PANDSOC). Este documento propone los lineamientos

generales de política pública para la gestión integrada de las zonas costera y marina del país. En este marco se firmó el Convenio Marco para el Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe con la participación de 11 entidades de la Administración Pública Federal (nueve secretarías y dos paraestatales) y los gobiernos de los estados ribereños de la región y de esta manera se desarrolló el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEM y RGM y MC).

Las estrategias ambientales establecidas en el POE son:

- Adaptación y mitigación de los efectos del Cambio Climático Global (CCG).
- Incremento en la participación de energías limpias.
- Conservación de la biodiversidad.
- Impulso a la dotación de servicios básicos a las comunidades.
- Impulso y aplicación de la planeación ambiental y territorial.
- Impulso a las actividades productivas.
- Manejo integral de residuos peligrosos.
- Impulso de la corresponsabilidad ambiental industrial.
- Manejo Integral de descargas de agua.
- Manejo integral de residuos sólidos urbanos.
- Manejo integral del agua.
- Prevención de la contaminación.
- Prevención o mitigación en su caso de los efectos de la ocupación de espacios amenazados por los efectos de las precipitaciones.
- Prevención y mitigación de riesgos hacia la población.
- Fomento de la planeación y ordenamiento de los asentamientos humanos e industriales.
- Promoción y regulación de las actividades turísticas bajo esquemas de sustentabilidad.
- Protección de los ecosistemas costeros.
- Recuperación de la salud y el potencial productivo de las pesquerías.
- Recuperación y consolidación de la cobertura vegetal.
- Recuperación y protección de la biodiversidad del Área Sujeta al Ordenamiento Ecológico (ASO).
- Regulación de las actividades agropecuarias.
- Control de especies exóticas.
- Promoción de la conservación y restauración de los bosques y selvas del ASO.
- Promoción de la conservación y restauración de los manglares y humedales.

- Aprovechamiento sustentable de la energía.
- Utilización Responsable de Agroquímicos.

Respecto a estas políticas el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEM y RGM y MC) y el proyecto **DE LA MODERNIZACIÓN DE LA BATERÍA DE SEPARACIÓN CUICHAPA II PARA LAS ETAPAS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO.**

Es importante mencionar que, en alineación a la política establecida por el POE, en ningún momento el proyecto realizará actividades de aprovechamiento de flora y fauna, esto debido a que el proyecto se concentra exclusivamente en las actividades de adecuación de una infraestructura petrolera, en el Área “Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7. Más adelante en este documento, se realizará la vinculación del proyecto con la estrategia y criterios de regulación ecológica aplicables de manera que se demuestre como el promovente operará bajo el marco regulatorio mexicano aplicable. El proyecto contempla la aplicación de planes de manejo ambiental para la mitigación de impactos ambientales que se puedan generar y un manejo de las diferentes descargas de contaminantes (por ejemplo; aire, aguas residuales, residuos sólidos peligrosos y no peligrosos) acorde con los requerimientos legales ambientales aplicables en cada uno de estos tópicos, asegurando el cumplimiento con dichos requerimientos. Adicionalmente a estas políticas, se establecen los usos de suelo para cada área con lo cual se determina la estrategia ambiental para cada Unidad de Gestión Ambiental (UGA), y con estos criterios se establecen los objetivos y criterios de regulación ecológica a seguir para cada una de las UGA's.

De acuerdo con lo anterior, el área del proyecto **DE LA MODERNIZACIÓN DE LA BATERÍA DE SEPARACIÓN CUICHAPA II PARA LAS ETAPAS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO** se encuentra dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental Regional (UGA 58)**

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Fuente: SIGEIA-SEMARNAT: Ubicación según Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México.
UGA 58.

De acuerdo con este modelo se identificaron tendencias de deterioro ambiental las cuales se usaron como ejes para establecer los lineamientos ecológicos que regirán cada una de las UGA. A su vez, los lineamientos ecológicos cuentan con estrategias ecológicas para de esta manera acotar las actividades para la conservación de la zona costera Inmediata Golfo Sur.

Unidad de Gestión Ambiental #:58		Mapa
Tipo de UGA	Costera	
Nombre:	Coatzacoalcos	
Municipio:	Coatzacoalcos	
Estado:	Veracruz	
Población:	310830 Habitantes	
Superficie:	82082.201 Ha.	
Subregión:	Aplicar acciones y criterios de Zona Costera Inmediata Golfo Sur	
Islas:		
Puerto Turístico		
Puerto Comercial	Presente	
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe **UGA 58.**

Tabla 18. Relación de acciones, criterios y vinculación aplicables al proyecto.

Acciones	UGA que aplica	Criterio	Vinculación
A-001	58	Fortalecer los mecanismos para el control y uso de agroquímicos y pesticidas	No se utilizará Agroquímicos o pesticidas
A-002	58	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	No se utilizará Agroquímicos o pesticidas
A-003	58	Usar preferentemente fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización de actividades agropecuarias y forestales.	No se contempla realizar actividades agropecuarias
A-004	58	Elaborar instrumentos de manejo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, así como deslavar los lechos de los ríos para evitar inundaciones en las partes bajas.	Las obras que se pretenden no se ejecutaran en cuerpos de agua
A-005	58	Instrumentar mecanismos y programas para reducir las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.	No se contempla realizar distribución de agua.
A-006	58	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	Todas las aguas residuales que se generen durante las actividades del proyecto serán manejadas por empresas especializadas
A-007	58	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	No se contempla la creación de UMA's o ANP
A-011	58	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	Dentro de las acciones de compensación se considera la reforestación de áreas.
A-012	58	Evitar la modificación de las dunas costeras, así como eliminar la vegetación natural y construir sobre ellas	No se realizaran acciones en este tipo de hábitats
A-013	58	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	No se contempla actividades marítimas en el predio o la introducción o manejo de especies invasoras
A-014	58	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	No existen zonas de manglares o humedales en el área del proyecto
A-015	58	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	El proyecto no se ubica en áreas de dunas
A-016	58	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	No hay ANP cerca del área del proyecto.
A-017	58	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	El proyecto contempla actividades de reforestación.
A-018	58	Impulsar los programas y acciones de recuperación de especies bajo algún régimen de protección en la NOM-059 SEMARNAT.	
A-019	58	Instrumentar programas de remediación de suelos de acuerdo a la LGPGIR, su reglamento y a la NOM-138-SEMARNAT, de ser aplicable, en suelos que	Se cuenta con un plan de atención a contingencias ambientales, en el cual se

Tabla 18. Relación de acciones, criterios y vinculación aplicables al proyecto.

Acciones	UGA que aplica	Criterio	Vinculación
		sean aptos para conservación o preservación.	detalla las acciones a realizar para prevenir controlar y mitigar cualquier emergencia.
A-020	58	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar la contaminación del aire producida en los periodos de zafra.	El proyecto es ajeno al manejo de caña
A-021	58	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	La empresa dentro de su plan de atención a contingencias si considera la restauración y remediación de suelos provocados por las actividades que se pretenden.
A-022	58	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por hidrocarburos.	El proyecto no se ejecutará en aguas costeras
A-023	58	Aplicar medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	Se tomarán medidas preventivas y contemplan medidas de mitigación y restauración en caso de algún evento de contaminación.
A-024	58	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	Se realizará el mantenimiento preventivo a cada una de las unidades y equipos utilizados durante cada una de las etapas del proyecto.
A-025	58	Efectuar programas de remediación y de rehabilitación integral de sitios contaminados por actividades industriales, de conformidad con la LGPGIR y su Reglamento.	Solo en el supuesto de que durante las actividades de preparación del sitio, construcción u operación del proyecto se generen alguna afectación por contaminación se procederá a ejecutar el programa de remediación de sitios contaminados.
A-026	58	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	Se realizará el mantenimiento preventivo a cada una de las unidades y equipos utilizados durante cada una de las etapas del proyecto.
A-027	58	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	No se realizarán actividades en este tipo de ecosistema (playas)
A-028	58	Evitar la instalación de infraestructura permanente o de ocupación continua entre la playa y el primero o segundo cordón de dunas. Salvo aquellas que correspondan a proyectos prioritarios de beneficio público por parte de PEMEX, CFE y SCT y/o en casos de contingencia meteorológica o desastre	No se realizarán actividades en este tipo de ecosistema (playas)

Tabla 18. Relación de acciones, criterios y vinculación aplicables al proyecto.

Acciones	UGA que aplica	Criterio	Vinculación
		natural, minimizando la alteración de esta zona.	
A-029	58	Evitar la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa. Salvo cuando correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por contingencia meteorológica o desastre natural.	No se ejecutarán obras cerca de la costa
A-030	58	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	
A-031	58	Evitar la modificación de las características de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	No se contempla realizar esta actividad ya que no es el objeto del proyecto.
A-032	58	Evitar la modificación de las características físicas y químicas de playas y dunas costeras.	
A-033	58	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No se contempla el uso de energía eólica
A-035	58	Fomentar la generación energética por medio de tecnologías mini hidráulicas.	No se contempla el uso de la energía mini hidráulica
A-036	58	Fomentar el aprovechamiento de la energía geotérmica.	No se contempla realizar esta actividad ya que no es el objeto del proyecto.
A-037	58	Fomentar la generación energética por medio de energía solar.	No se contempla realizar esta actividad ya que no es el objeto del proyecto. Las actividades que se pretenden son estrictamente del sector hidrocarburos
A-038	58	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	
A-039	58	Reducir el uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos	
A-040	58	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	Las actividades que se pretenden son estrictamente del sector hidrocarburos, (perforación terrestre) en una instalación existente. BATERIA DE SEPARACION CUICHAPA II
A-043	58	Crear, impulsar y consolidar una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	
A-044	58	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	
A-045	58	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se	

Tabla 18. Relación de acciones, criterios y vinculación aplicables al proyecto.

Acciones	UGA que aplica	Criterio	Vinculación
		encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	
A-046	58	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	
A-048	58	Redimensionar, y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	Las actividades que se pretenden no tienen relación alguna con las actividades pesqueras, construcción de infraestructura portuaria o el establecimiento de zonas urbanas.
A-049	58	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	
A-050	58	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	
A-051	58	Construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de mejorar la comunicación.	Las actividades que se pretenden son estrictamente del sector hidrocarburos
A-052	58	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	Las actividades que se pretenden son estrictamente del sector hidrocarburos
A-053	58	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	Las actividades que se pretenden no tienen relación alguna con el sector agrícola o ganadero
A-054	58	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por sus correspondientes intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	
A-055	58	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	
A-056	58	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	
A-057	58	El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.	Las actividades que se pretenden no tienen relación alguna con el establecimiento de zonas urbanas.
A-058	58	Hacer campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	
A-059	58	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	Las actividades que se pretenden no tienen relación alguna con el establecimiento de zonas urbanas.
A-060	58	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeoro lógicos extremos.	
A-061	58	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las	

Tabla 18. Relación de acciones, criterios y vinculación aplicables al proyecto.

Acciones	UGA que aplica	Criterio	Vinculación
		localidades de mayor marginación.	
A-062	58	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Todos los residuos que se generen como parte del proyecto serán manejados por prestadores especializados y autorizados por las autoridades competentes.
A-063	58	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Esta actividad no es competencia de la empresa
A-064	58	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	
A-065	58	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	
A-066	58	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	
A-067	58	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	Todos los residuos que se generen como parte del proyecto serán manejados por prestadores especializados y autorizados por las autoridades competentes.
A-068	58	Promover e impulsar el desarrollo e instrumentación de planes de manejo para residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	
A-069	58	Establecer planes de manejo que permitan el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los residuos para evitar su disposición al mar.	
A-070	58	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos en la zona costera para su disposición final.	Las obras no se realizarán en zonas costeras
A-071	58	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	El proyecto que se pretende es ajeno al sector turístico
A-072	58	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	
A-073	58	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que	El proyecto que se pretende es ajeno al sector comunicaciones y transportes (puertos) o ferroviarios

Tabla 18. Relación de acciones, criterios y vinculación aplicables al proyecto.

Acciones	UGA que aplica	Criterio	Vinculación
		garanticen la no afectación de los recursos naturales.	
A-074	58	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías; con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	
A-076	58	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura ferroviaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos, flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	

Tabla 19. Acciones y criterios generales que aplican para las actividades que se pretende.

Clave	Claves acciones generales	Vinculación
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirlas por especie de producción.	El Proyecto no promoverá la creación de UMA s y el promovente no tiene contemplado en su proyecto la extracción o uso de flora o fauna.
G004	Instrumentar y en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la NOM.059-SEMARNAT-2010 y las especies de captura comercial.	No se permitirá la extracción o daño a las especies de fauna silvestre en la zona del proyecto ni alrededores para no afectar la biodiversidad de la zona.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	El proyecto no contempla la creación de bancos de germoplasma.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Se considera que Proyecto generará cierta cantidad de gases de efecto de invernadero durante la operación, sin embargo, los equipos se mantendrán en buenas condiciones de operación y la quema de gas durante las pruebas de producción será de corta duración reduciendo así la generación de dichas emisiones.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de bonos de carbono.	No aplica ya que el promovente no cuenta con la competencia para establecer programas económicos de apoyo en temas como bonos de carbono.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados (OGM) debe realizarse conforme a la legislación vigente.	Debido a que no se contempla el uso de OGM esta acción no es aplicable al proyecto.

Tabla 19. Acciones y criterios generales que aplican para las actividades que se pretende.

Clave	Claves acciones generales	Vinculación
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	No se realizarán este tipo de actividades por lo que esta acción no es aplicable al proyecto.
G0015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	El Proyecto no considera el establecimiento de zonas urbanas. Las obras derivadas del proyecto no se desarrollarán cerca de los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de ríos.
G0020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociada a ellos	No se contempla la remoción de vegetación en ribera de ríos o zonas inundables.
G0024	Crear nuevos reservorios de CO ₂ por reforestación para incrementar la biomasa de material leñoso (madera).	El proyecto no considera la producción o aprovechamiento de especies por lo que esta acción no es aplicable.
G0025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Dentro del presente capítulo se establecen las zonas de importancia para la alimentación, reproducción y anidación de especies prioritarias
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil	Por la naturaleza del proyecto, contempla la introducción de otras técnicas en el manejo de hidrocarburos que dará la posibilidad de llevar a cabo dichas operaciones bajo equipos mucho más modernos con tecnologías de punta, que permitirán el cuidado del medio ambiente y la reducción de emisiones contaminantes.
G028	Promover el uso de energías renovables	
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global	
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno	
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	La limpieza de asentamientos urbanos y suburbanos, así como la construcción de sitios de disposición final de residuos no está vinculada con la naturaleza del proyecto
G0052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.)	
G0054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	Las aguas residuales Sanitarias resultado del uso de los sanitarios portátiles, serán dispuestas adecuadamente por una empresa autorizada para su tratamiento y disposición final
G0057	Se prohíbe la remoción de la vegetación forestal sin previa autorización otorgada por la autoridad competente y conforme a lo previsto en la legislación ambiental vigente u otras disposiciones reglamentaria aplicables	No se contempla la remoción de vegetación forestal.

Tabla 19. Acciones y criterios generales que aplican para las actividades que se pretende.

Clave	Claves acciones generales	Vinculación
G0058	Promover e impulsar la construcción adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos, de manejo especial o municipal de acuerdo a la normatividad vigente.	El proyecto maneja todas las sustancias peligrosas, combustibles y productos químicos de acuerdo con la normatividad mexicana aplicable y manejados mediante empresas autorizadas para su manejo y tratamiento. En relación a residuos de petróleo. No se contempla la importación o la exportación de estos residuos.
G0061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El proyecto no contempla la construcción de infraestructura costera y tampoco llevará a cabo ninguna actividad que pueda impactar el flujo hidrológico.
G0064	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas (ANP), deberá contar con la opinión de la dirección del ANP o en su caso de la dirección regional que corresponda, conforme lo establecido en el decreto y programa de manejo del área respectiva.	El proyecto no se encuentra dentro de algún área natural protegida,

Del análisis a las estrategias se determina que, de acuerdo con la naturaleza del proyecto, superficie y ubicación del proyecto no afectará de forma inmediata a la UGA No. 58, toda vez que se cumplirán con todos los lineamientos, estrategias ecológicas y acciones aplicables a la UGA Así mismo es importante mencionar que el área de proyecto no se ubica en ANP, Por lo que no presenta restricciones con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos.

El Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos (POECBRC), es un instrumento que tiene por objeto alentar un desarrollo regional congruente con políticas ambientales que permitan la permanencia de sus recursos naturales, sin llegar al conservacionismo extremo o a un desarrollo sin límites que provoque deterioro y pueda conducir a la destrucción de la zona.

En este sentido, el ordenamiento tiende a inducir y regular el uso del suelo y las actividades productivas bajo un esquema sustentable, con el fin de alcanzar la protección del ambiente, la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir de las necesidades de funcionamiento de la cuenca, las potencialidades de aprovechamiento y sus tendencias de deterioro.

A pesar de que la región incluida en este ordenamiento se caracteriza por su escaso crecimiento económico y social, se encuentra en un área donde es posible implementar programas para incentivar el desarrollo económico sustentable, ya que cuenta con recursos naturales, infraestructura y humanos para la inversión de procesos productivos

Por lo anterior, el Ordenamiento considera 17 Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) definidas como áreas homogéneas conforme a sus características, procesos ambientales y socioeconómicos; de esta manera tiene asignadas políticas ecológicas de: Protección, Conservación, Restauración y Aprovechamiento, y el uso predominante del suelo, sobre las que es posible planificar el territorio.

Siendo que el POECBRC contempla en su extensión, el Proyecto, se manifiesta que existen solo una UGA que regulan el tipo de suelo.

UGA 5. Esta UGA incluye los pastizales cultivados y las zonas de utilización más intensa en cuanto a la ganadería.

De esta manera, las Unidades de Gestión Ambiental que involucran al SAR y Proyecto conforme a su política son las siguientes.

Unidades de Gestión Ambiental, políticas y uso de suelo.

Tabla 20. Modelo del Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos.

UGA	Política	Uso predominante	Uso compatible	Usos condicionados	Usos incompatibles
5	Aprovechamiento	Pecuario	Forestal, flora y fauna	Agricultura	s/d

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Fuente: SIGEIA-SEMARNAT: Ubicación según Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos. **UGA 5.**

De acuerdo con las Unidades de Gestión Ambiental que regulan el tipo de suelo dentro de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos, la superficie del Proyecto se encuentra definida por la UGA 5.

Las actividades vinculadas deben resultar viables para la sociedad sin causar impactos negativos y significativos al ambiente por esto se entiende que se prevendrán y mitigarán los impactos generados.

Tabla 21. Criterios ambientales de las Unidades de Gestión Ambiental.

Tema	Descripción	Vinculación
Criterio: Asentamientos humanos		
Drenaje pluvial y doméstico	28. Las ampliaciones o nuevos asentamientos urbanos y/o industriales deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y doméstico independientes.	Las aguas residuales producto de los sanitarios portátiles utilizados en la etapa operación mantenimiento y abandono serán retiradas por prestadores de servicios autorizados, mediante equipo de succión transportándolas hacia la planta de tratamiento o sitio autorizado para su descarga de acuerdo con lo indicado en el permiso de la autoridad del agua.

Tabla 21. Criterios ambientales de las Unidades de Gestión Ambiental.

Tema	Descripción	Vinculación
Manejo de residuos sólidos	41. La disposición final de los desechos sólidos se efectuará en rellenos sanitarios.	Los residuos sólidos urbanos serán periódicamente transportados hasta el basurero ubicado en la localidad de Villa Cuichapa para su disposición final, previa autorización del H. Ayuntamiento de Moloacán
Criterio: Construcción		
Disposición de desechos	6. No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre, ríos, lagunas, zonas inundables y áreas marinas. 7. Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, fertilizantes, insecticidas, aguas de lavado, bloques, losetas, ventanería, etc.) deberán disponerse en confinamientos autorizados. 8. Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.	El Proyecto plantea obras en la etapa de preparación y construcción, donde solo se pretende realizar las actividades, evitando de esta manera ocasionar daños fuera del sitio. Conforme a la naturaleza del Proyecto dentro de sus etapas serán generados residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos; el manejo y disposición se efectuará bajo el marco jurídico en materia de residuos. Asimismo, para efectos de estos criterios ecológicos se cumplirá con una serie de normas evitando rebasar los Límites Máximos Permisibles en materia de emisiones a la atmósfera, ruido, aguas, residuos y suelos con el fin de reducir las afectaciones por contaminación al ambiente, así como las relacionadas al sector hidrocarburo.
Derecho de vía	16. Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía	Se prohibirá el uso de productos químicos como herbicidas y defoliantes para el control de vegetación en las actividades de mantenimiento de instalaciones o caminos
Zonas de valor	17. En la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento, se deberá contar con un estudio previo de afectación a zonas de valor histórico o arqueológico.	Las actividades de operación se ejecutarán dentro de una instalación existente.
Criterios: Equipamiento		
Manejo de residuos sólidos	2. Los depósitos de combustible deberán someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes. 4. Estarán prohibidos los tiraderos a cielo abierto y los	La disposición de los residuos sólidos y las descargas de aguas sanitarias será efectuada por un prestador de servicios autorizado. Para el uso y transporte de combustibles serán aplicadas la Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Comunicaciones y

Tabla 21. Criterios ambientales de las Unidades de Gestión Ambiental.

Tema	Descripción	Vinculación
	rellenos sanitarios sin control; se propondrán programas de recolección de basura separación de desechos inorgánicos y orgánicos, compostaje y deposición en basureros adecuados	Transportes NOM-002-SCT/2011, NOM-002/1-SCT/2009, NOM-028-SCT2/2010, NOM-011-SCT2/2012, NOM-003-SCT/2008. Se llevará a cabo una gestión integral de los residuos generados en las obras con cumplimiento a la LGPGIR y su reglamento. Se aplicará un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental durante todas las etapas del Proyecto.
Manejo de residuos líquidos	5. Las zonas urbanas e industriales deberán contar con plantas de tratamiento para aguas residuales. 6. Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-ECOL-1996, NOM-002- ECOL-1996 y NOM-003-ECOL-1997 y con la Ley Nacional de Aguas y su reglamento 7. Los desarrollos de cualquier tipo, asentamientos humanos y proyectos productivos que no se encuentren conectados al sistema de drenaje municipal deberán dirigir sus descargas hacia sistemas alternativos de tratamiento y reutilización.	En todas las etapas del Proyecto se generarán aguas residuales, se instalarán sanitarios portátiles, el manejo de aguas residuales será mediante prestadores de servicios autorizados para su transporte y disposición final en el sitio de descarga indicado en su permiso.
Criterio: Infraestructura		
Manejo de residuos peligrosos	1. Con base en estudios específicos de geohidrología, impacto ambiental y análisis de riesgo, se promoverá la creación de un sistema de acopio y confinamiento adecuado de los desechos industriales, tóxicos y biológicos infecciosos generados en la región.	Durante el desarrollo del Proyecto se prevé la generación de residuos peligrosos, por lo que estos serán clasificados, almacenados, manejados y puestos a disposición final como lo establece la LGPGIR y su Reglamento; así como las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052- SEMARNAT-2005 y NOM-054-SEMARNAT1993.
Derechos de vía	12. Se prohíbe el uso de fuego y/o productos químicos en la preparación y mantenimiento de los derechos de vía	Durante el desarrollo de las obras de mantenimiento se prohibirá la quema vegetativa con motivo de desmonte y se prohibirá el uso de productos químicos como herbicidas o defoliantes para el control de la vegetación.
Criterio: Industria		
Exploración	1. La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria deberá garantizar el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y	Se cumplirá con el marco jurídico ambiental en materia, de agua, suelos, flora y fauna, además de emisiones a la atmósfera. Conforme a la vocación del

Tabla 21. Criterios ambientales de las Unidades de Gestión Ambiental.

Tema	Descripción	Vinculación
	de la flora y fauna silvestres.	Proyecto, se generarán algunos impactos relacionados a la obras; los cuales se describen en el capítulo V Identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales del Proyecto, para ello se implementarán medidas de prevención y mitigación descritas en el capítulo VI Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales del Proyecto.
Riesgo industrial	2. Se promoverá que las industrias que realicen actividades consideradas como riesgosas elaboren los estudios de riesgo ambiental y los programas para la prevención de accidentes	El Regulado considerando que la ASEA está solicitando para cualquier actividad petrolera un análisis de riesgo integral, formulará el estudio pertinente (ERA), conteniendo lo indicado en las guías de SEMARNAT aplicables. De ser requerido por la autoridad, previo al inicio de operaciones se formulará el correspondiente Programa para la Prevención de Accidentes (PPA)
Disposición de residuos	4. Las industrias deberán cumplir con la normatividad vigente con relación al manejo y disposición final de residuos peligrosos, de acuerdo con las normas NOM-113-SEMARNAT1998, NOM-114-SEMARNAT-1998, NOM-115-SEMARNAT-2003	Se llevarán a cabo planes y procedimientos para el manejo, almacenamiento, segregación, transporte y disposición final de residuos bajo el cumplimiento de la LGPGIR, RLPGIR, NOM052-SEMARNAT-2005, NOM-054-SEMARNAT1993, NOM-115-SEMARNAT-2003. Las normas NOM-113-SEMARNAT-1998 y NOM-114-SEMARNAT-1998, no son de aplicabilidad al Proyecto,
Residuos peligrosos	5. Se deberá promover y estimular el reúso, reciclaje y tratamiento de los residuos peligrosos.	Se llevarán a cabo planes y procedimientos para el manejo, segregación, transporte y disposición final de residuos bajo el cumplimiento de la LGPGIR, RLPGIR, NOM-052-SEMARNAT2005 y NOM-054-SEMARNAT-1993; su disposición final se efectuará por un prestador de servicios autorizado. Los residuos no peligrosos con capacidad de reciclaje como papel, cartón, vidrio, PET, entre

Tabla 21. Criterios ambientales de las Unidades de Gestión Ambiental.

Tema	Descripción	Vinculación
		otros serán clasificados de acuerdo con su origen, separados y almacenados para su envío a los centros de acopio. Los residuos sólidos urbanos no reciclables serán periódicamente transportados hasta el basurero ubicado en la localidad de Villa Cuichapa para su disposición final, previa autorización del H. Ayuntamiento de Moloacán.
Contaminación al agua y suelo	8. Las industrias asentadas en la región deberán cumplir con la normatividad relativa a la prevención y control de la contaminación del agua y los ecosistemas terrestres y acuáticos, de acuerdo con la NOM-098-SEMARNAT-2002. 10. Las aguas industriales tratadas de acuerdo a las especificaciones de las NOM-CCA-031-ECOL/1993 y NOM-001-SEMARNAT-1996, no deberán ser vertidas directamente a ningún tipo de cuerpo de agua natural y embalses ya existentes. 11. Las actividades industriales y agropecuarias deberán prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e incorporar técnicas para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente.	Serán aplicadas medidas de prevención y mitigación para evitar la contaminación a los cuerpos de agua y mantos acuíferos. Serán reportadas las descargas de aguas residuales mediante la Cédula de Operación Anual (COA). La NOM-CCA-031-ECOL/1993 se encuentra abrogada y es reemplazada por la NOM-002- SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal
Restauración y amortiguamiento	12. Las industrias deberán responsabilizarse de la restauración y recuperación de los suelos contaminados por residuos peligrosos.	En caso fortuito de contaminación del suelo por fuga o derrame de residuos peligrosos, se aplicará el Plan de Contingencias Ambientales y se dará cumplimiento a lo establecido en la LGPGIR y su Reglamento.
Planes de contingencia	17. Las autoridades competentes periódicamente deberán revisar los planes de contingencia de cada industria, así como el correcto funcionamiento de la planta industrial y de los programas de seguridad industrial	El Regulado tiene la obligación de contar con un Plan de Contingencias Ambientales, en el que describirá el procedimiento que se llevará a cabo en caso de presentarse un evento no deseado, el cual será revisado por las autoridades competentes.
Desecho	18. Se prohíbe el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento a humedales, ríos o al mar.	Ya que se prevé la generación de aguas residuales en las actividades del Proyecto, quedará prohibida la descarga de estas en los cuerpos de aguas nacionales y zonas aledañas. Como una

Tabla 21. Criterios ambientales de las Unidades de Gestión Ambiental.

Tema	Descripción	Vinculación
		medida preventiva dentro de todas las etapas del proyecto se instalarán sanitarios portátiles dentro de las áreas de actividades; el manejo de aguas residuales será mediante empresas autorizadas para su transporte y disposición final en el sitio de descarga indicado en su permiso. En las instalaciones se construirán fosas sépticas para llevar a cabo el tratamiento primario; el mantenimiento de la fosa se llevará a cabo cada seis meses por una empresa autorizada, misma que realizará la disposición final en el sitio autorizado por la autoridad correspondiente. En todas y cada una de las actividades se cumplirán con las leyes, reglamentos y normatividad correspondiente
Criterio: Flora y Fauna		
Cocodrilos	19. Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies de cocodrilos, así como coleccionar, poseer sus pieles o productos.	El proyecto se ejecutó y operará dentro de una instalación industrial existente, aun así, se protegerán las especies de flora y fauna que se encuentren dentro de las áreas donde se tienen proyectadas las obras. Las especies sujetas a protección especial, las listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT2010, de importancia biológica, entre otras bajo algún estatus internacional de protección o riesgo serán manejadas mediante un Programa de Rescate y Reubicación de Especies.
Aves	20. Queda estrictamente prohibido la caza, captura, molestar o dañar en cualquier forma las aves residentes y migratorias que perchen, aniden o se alimenten en los manglares y pantanos y cuerpos de agua	
Monos	22. Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma las especies de monos que hay en la zona	
Cotorras y pericos	23. Queda estrictamente prohibido capturar, molestar o dañar en cualquier forma las especies de cotorras y pericos que hay en la zona	
Cycadas	26. Queda prohibida la extracción de los medios naturales de las especies del género de Zamia y Ceratozamia	

Conclusión.

De la revisión y análisis al programa de Ordenamiento Ecológico Regional Se tiene que es compatible ya que ninguno de los criterios es limitante para el desarrollo del proyecto.

Es de aclarar que considerando lo señalado en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente En Materia De Ordenamiento Ecológico, en sus artículos 38 fracción I y 40 párrafo último, señala.

Los programas de ordenamiento ecológico regional, referidos en este artículo, no podrán considerar o regular las actividades que permiten el desarrollo de la industria de hidrocarburos, ni las actividades a que se refiere el artículo 3o., fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, en acatamiento a lo previsto en el artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos.

Decretos y Programas de conservación y manejo de áreas naturales protegidas y de conservación.

Áreas Naturales Protegidas.

La LGEEPA define a las Áreas Naturales Protegidas (ANP) como zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Dentro del Estado de Veracruz se encuentran diversas ANP de competencia federal y estatal cuyo fin es preservar el patrimonio natural, asimismo donde puede atribuirse la conservación del patrimonio cultural y el cual provee servicios ecológicos.

En el estado de Veracruz existen 4 Áreas Naturales Protegidas bajo la administración y Vigilancia de la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Tabla 22. Áreas naturales Protegidas CONANP.

Área natural protegida	Año de Decreto Inicial	Fecha de decreto o de la modificación más reciente	Fecha de publicación del Programa de Manejo	Categoría	Entidad federativa	Superficie total	Superficie terrestre calculada	Superficie marina calculada	Ecosistemas
Cañón del Río Blanco	1938	22 de marzo de 1938	Sin programa publicado	Parque Nacional	Veracruz y Puebla	48,799.78	48,799.78	0.00	Selva mediana perennifolia, bosque de pino y bosque mesófilo de montaña
Los Tuxtlas	1998	23 de noviembre de 1998	27 de noviembre de 2009	Reserva de la Biósfera	Veracruz	155,122.47	155,122.47	0.00	Selva baja caducifolia, selva mediana perennifolia y bosque mesófilo.
Pico de Orizaba	1937	04 de enero de 1937	09 de julio de 2015	Parque Nacional	Veracruz y Puebla	19,750.01	19,750.01	0.00	Bosque de pino, oyamel, encino y aile
Sistema Arrecifal Veracruzano	1992	29 de noviembre de 2012	22 de mayo de 2017	Parque Nacional	Veracruz	65,516.47	12.24	65,504.23	Arrecife coralino y vegetación halófila

Y Actualmente el estado de Veracruz cuenta con 26 ANP de competencia estatal distribuidas en 42 municipios, en total protegen una superficie de 82,982.47 hectáreas.

Tabla 23. Áreas naturales Protegidas Estatales

Área Natural Protegida	Programa de Manejo	Elementos Técnicos de Ubicación	Decreto
1.-Cerro de La Galaxia		Cerro de La Galaxia	Cerro de La Galaxia
2.-Río Filobobos y su entorno		Río Filobobos y su entorno	Río Filobobos y su entorno
3.-Predio Barragán		Predio Barragán	Predio Barragán
4.-Médano del Perro		Médano del Perro	Médano del Perro
5.-Cerro Macuiltepetl		Cerro Macuiltepetl	Cerro Macuiltepetl
6.-San Juan Del Monte		San Juan Del Monte	San Juan Del Monte
7.-Arroyo Moreno	Programa	Arroyo Moreno	Arroyo Moreno
8.-Cerro de Las Culebras		Cerro de las Culebras	Cerro de las Culebras
9.-La Martinica	Programa	La Martinica	La Martinica
10.-Pacho Nuevo		Pacho Nuevo	Pacho Nuevo
11.-Río Pancho Poza	Programa	Río Pancho Poza	Río Pancho Poza
12.-Sierra De Otontepec	Programa	Sierra De Otontepec	Sierra De Otontepec
13.-Tatocapan		Tatocapan	Tatocapan
14.-Tembladeras – Laguna Olmeca		Tembladeras – Laguna Olmeca	Tembladeras – Laguna Olmeca
15.-Molino de San Roque		Molino de San Roque	Molino de San Roque
16.-Tejar Garnica	Programa	Tejar Garnica	Tejar Garnica
17.-Loro Huasteco	Programa	Loro Huasteco	Loro Huasteco
18.-Ciénega del Fuerte		Ciénega del Fuerte	Ciénega del Fuerte
19.- Francisco Javier		Francisco Javier Clavijero	Francisco Javier Clavijero

Tabla 23. Áreas naturales Protegidas Estatales

Área Natural Protegida	Programa de Manejo	Elementos Técnicos de Ubicación	Decreto
Clavijero			
20.- Metlac Río Blanco	Programa(Avance)	Metlac Río Blanco	Metlac Río Blanco
21.- Cerro del Algodón		Cerro del Algodón	Cerro del Algodón
22.-Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital		Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital	Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital
23.-Parque lineal Quetzalapan-Sedeño		Parque lineal Quetzalapan-Sedeño	Parque lineal Quetzalapan-Sedeño
24.-San Antonio Limón Totalco		San Antonio Limón Totalco	San Antonio Limón Totalco
25.-Dunas de San Isidro		Dunas de San Isidro	Dunas de San Isidro
26.-Archipiélago de Lagunas Interdunarias de la zona conurbada de los Municipios de Veracruz y La Antigua		Archipiélago de Lagunas Interdunarias de la zona conurbada de los Municipios de Veracruz y La Antigua	Archipiélago de Lagunas Interdunarias de la zona conurbada de los Municipios de Veracruz y La Antigua

De acuerdo con el Análisis Geoespacial realizado se tiene que el Proyecto **DE LA MODERNIZACIÓN DE LA BATERÍA DE SEPARACIÓN CUICHAPA II PARA LAS ETAPAS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO**, “Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7., El área donde se ubica el Proyecto, no se encuentra dentro de alguna ANP de competencia federal, estatal o municipal; las de mayor cercanía se encuentran aproximadamente a 52 km, 59 km y 119 km desde un punto más cercano al área del Proyecto hacia el ANP, correspondiendo a esas distancias se encuentran respectivamente las siguientes:

- Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas (Federal, Veracruz)
- Parque Ecológico de la Chontalpa (Estatal, Tabasco)
- Reserva Ecológica Tatocapan (Estatal, Veracruz)

Por lo descrito anteriormente, las actividades a desarrollar como parte del Proyecto no implicarán impacto alguno en las áreas de referencia, dada la amplia distancia que se mantiene con ellas.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113
fracción I de la LGTAIP.

Fuente. Sistema de Información Geográfica Sobre evaluación del Impacto Ambiental. (Áreas naturales Protegidas)

Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación.

La LGEEPA considera a las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) como aquellas que pueden presentar cualquiera de las características y elementos biológicos similares a las reservas de la biosfera, parques nacionales, monumentos naturales, áreas de protección de los recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna y santuarios; proveer servicios ambientales o que por su ubicación favorezcan el cumplimiento de los objetivos previstos en su artículo 45.

La ubicación de las ADVC detectadas se localizan fuera del Proyecto, por lo que no se afectará a dichos sitios. Las ADVC de mayor cercanía son El Parque Ecológico Tuzandepetl con aproximación a 11 km y el Parque Ecológico Jaguaroundi a 14 km aproximadamente.

Regiones prioritarias para la biodiversidad.

Regiones Prioritarias.

Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)

De acuerdo al Análisis Geoespacial realizado se tiene que el Proyecto **DE LA MODERNIZACIÓN DE LA BATERÍA DE SEPARACIÓN CUICHAPA II PARA LAS ETAPAS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO**, “Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7, **no** se encuentra dentro de alguna de las áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS), por lo que las obras y actividades no comprometen la Calidad de la biodiversidad de estas áreas.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Fuente. Sistema de Información Geográfica Sobre evaluación del Impacto Ambiental. (AICAS).

Humedales Palustres, lacustres y estuarinas.

De igual manera se tiene que las obras que se pretenden, el Proyecto **DE LA MODERNIZACIÓN DE LA BATERÍA DE SEPARACIÓN CUICHAPA II PARA LAS ETAPAS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO**, No ocuparan áreas con características de Humedales Palustres, lacustres o estuarinas, el área de humedales más cercana es el Humedal palustre RH29BI_HUM_P_5279, donde no se pretende ningún tipo de actividad, por lo que las obras y actividades no comprometen el desarrollo o la biodiversidad de estas áreas.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Fuente. Sistema de Información Geográfica Sobre evaluación del Impacto Ambiental. (HUMEDALES).

Regiones Marinas Prioritarias

De acuerdo al Análisis Geoespacial realizado se tiene que el Proyecto **DE LA MODERNIZACIÓN DE LA BATERÍA DE SEPARACIÓN CUICHAPA II PARA LAS ETAPAS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO**, no se encuentra dentro de alguna de las Regiones Marinas Prioritarias, por lo que las obras y actividades no comprometen la Calidad de la biodiversidad de estas áreas.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Fuente. Sistema de Información Geográfica Sobre evaluación del Impacto Ambiental. (REGION MARINA PRIORITARIA).

Regiones Terrestres Prioritarias

De acuerdo al Análisis Geoespacial realizado se tiene que el Proyecto **DE LA MODERNIZACIÓN DE LA BATERÍA DE SEPARACIÓN CUICHAPA II PARA LAS ETAPAS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO**, No se encuentra ni ocupa alguna de las Regiones Terrestres Prioritarias, por lo que las obras y actividades no comprometen el desarrollo o la biodiversidad de estas áreas.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Fuente. Sistema de Información Geográfica Sobre evaluación del Impacto Ambiental. (REGION TERRESTRE PRIORITARIA).

Región Hidrológica Prioritaria.

De acuerdo con el Análisis Geoespacial realizado se tiene que el Proyecto **DE LA MODERNIZACIÓN DE LA BATERÍA DE SEPARACIÓN CUICHAPA II PARA LAS ETAPAS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO**, NO se encuentra dentro alguna de las regiones hidrológicas existentes, por lo que las obras y actividades no comprometen el desarrollo o la biodiversidad de estas áreas.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Fuente. Sistema de Información Geográfica Sobre evaluación del Impacto Ambiental. (REGION HIDROLOGICA PRIORITARIA).

Sitios RAMSAR y manglares.

La Ley de Aguas Nacionales define a los humedales como zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, Ciénegas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional, las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos. La Convención RAMSAR hace uso de una definición más amplia ya que además de considerar a pantanos, marismas, lagos, ríos, turberas, oasis, estuarios y deltas, también considera sitios artificiales como embalses y salinas y zonas marinas próximas a las costas cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros, los cuales pueden incluir a manglares y arrecifes de coral.

Por su parte los manglares representan un ecosistema altamente productivo, con una gran riqueza biológica y proporcionan una gran diversidad de recursos y servicios ambientales (CONABIO, 2013). Son considerados zonas de transición entre los ecosistemas terrestres y los marinos que sirven como áreas de alimentación, refugio y crecimiento; además de actuar como sistemas naturales de control de inundaciones, entre otros aspectos (PROFEPA, 2014).

En el Proyecto no se localizan áreas de humedales y manglares ya que es una zona desprovista de zonas acuáticas donde se pudieran encontrar este tipo de hábitats; sin embargo, se localizaron los siguientes sitios próximos.

- Manglares y humedales de la Laguna de Sontecomapan (RAMSAR).
-
- Coatzacoalcos (Manglares)
- Estero del Río Tonalá-Laguna El Yucateco (Manglares)
- Laguna Ostión (Manglares)

De acuerdo con el Análisis Geoespacial realizado se tiene que el Proyecto **DE LA MODERNIZACIÓN DE LA BATERÍA DE SEPARACIÓN CUICHAPA II PARA LAS ETAPAS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO**, NO se encuentra dentro de algún sitio RAMSAR o en áreas con vegetación de tipo Mangle, por lo que las obras y actividades no comprometen el desarrollo o la biodiversidad de estas áreas.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Fuente. Sistema de Información Geográfica Sobre evaluación del Impacto Ambiental. (SITIOS RAMSAR Y AREAS DE MANGLAR).

Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son una regulación técnica de observancia obligatoria dentro del Territorio Nacional, donde son establecidas las especificaciones de un proceso, instalación, sistema, actividad, servicio, producción u operación, las cuales deben cumplirse conforme a los requerimientos de las dependencias que las han creado y que vienen a dar cumplimiento a algunas de las leyes que anteriormente descritas en el presente capítulo.

La aplicabilidad de las normas presentadas para el presente Proyecto se encuentra en función de la etapa en desarrollo. (Operación, mantenimiento y abandono)

Tabla 24. Normas Oficiales Mexicanas

Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto
AGUAS		
NOM-001-SEMARNAT-1996 Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales. 4.1 La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en la Norma Oficial Mexicana. El rango permisible del potencial hidrógeno (pH) es de 5 a 10 unidades. 4.2 Para determinar la contaminación por patógenos se tomará como indicador a los coliformes fecales. El límite máximo permisible para las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales, así como las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola) es de 1,000 y 2,000 como número más probable (NMP) de coliformes fecales por cada 100 ml para el promedio mensual y diario, respectivamente. 4.3 Para determinar la contaminación por parásitos se tomará como indicador los huevos de helminto. El límite máximo permisible para las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola), es de un huevo de helminto por litro para riego restringido, y de cinco huevos por litro para riego no restringido. 4.5. Los responsables de las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales deben cumplir con la presente Norma Oficial Mexicana	Durante el desarrollo de las etapas del Proyecto se prevé la generación de aguas residuales por lo que en tales actividades quedará prohibida la descarga de estas en los cuerpos de agua nacionales y en zonas aledañas. En la etapa de preparación y construcción, se instalarán sanitarios portátiles en el área de actividades del Proyecto; las aguas residuales resultantes serán transportadas, tratadas y enviadas a disposición final por parte del prestador de servicios autorizado que haya proporcionado este servicio. En la etapa de operación, las aguas residuales de los servicios sanitarios serán conducidas a una fosa séptica impermeable donde se realizará un tratamiento primario; de acuerdo con la NOM-006-CNA-1997 el mantenimiento de la fosa se llevará a cabo cada seis meses por una empresa autorizada, misma que realizará la disposición final en el sitio autorizado por la autoridad correspondiente. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental, agua para uso y consumo	4. Límites permisibles de calidad del agua 4.1 Límites permisibles de características bacteriológicas El contenido de	Se realizarán monitoreo para determinar la calidad del agua en los pozos y cuerpos de agua que hayan sido muestreados en la Línea Base en función de los mismos

Tabla 24. Normas Oficiales Mexicanas

Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto																		
humano-Límites permisibles de calidad y tratamiento a que debe someterse el agua para su potabilización	organismos resultante del examen de una muestra simple de agua debe ajustarse a lo establecido en la Tabla. <table><tr><td>Característica</td><td>Límite permisible</td></tr><tr><td>Organismos</td><td>2 NMP/100 ml</td></tr><tr><td>coliformes totales</td><td>2 UFC/100 ml</td></tr><tr><td>Organismos</td><td>No detectable</td></tr><tr><td>coliformes fecales</td><td>NMP/100 ml Cero UFC/100 ml</td></tr></table> Los resultados de los exámenes bacteriológicos se deben reportar en unidades de NMP/100 ml (número más probable por 100 ml), si se utiliza la técnica del número más probable o UFC/100 ml (unidades formadoras de colonias por 100 ml), si se utiliza la técnica de filtración por membrana. 4.2 Límites permisibles de características físicas y organolépticas. Las características físicas y organolépticas deberán ajustarse a lo establecido en la Tabla. <table><tr><td>Característica</td><td>Límite permisible</td></tr><tr><td>Color</td><td>20 unidades de color verdadero en la escala de platino-cobalto.</td></tr><tr><td>Olor y sabor</td><td>Agradable (se aceptarán aquellos que sean tolerables para la mayoría de los consumidores, siempre que no sean resultados de condiciones objetables desde el punto de vista biológico o químico).</td></tr><tr><td>Turbiedad</td><td>5 unidades de turbiedad nefelométricas (UTN) o su equivalente en otro método.</td></tr></table> 4.3 Límites permisibles de características químicas El contenido de constituyentes químicos deberá ajustarse a lo establecido en la Tabla. Los límites se expresan en mg/l, excepto cuando se indique otra unidad.	Característica	Límite permisible	Organismos	2 NMP/100 ml	coliformes totales	2 UFC/100 ml	Organismos	No detectable	coliformes fecales	NMP/100 ml Cero UFC/100 ml	Característica	Límite permisible	Color	20 unidades de color verdadero en la escala de platino-cobalto.	Olor y sabor	Agradable (se aceptarán aquellos que sean tolerables para la mayoría de los consumidores, siempre que no sean resultados de condiciones objetables desde el punto de vista biológico o químico).	Turbiedad	5 unidades de turbiedad nefelométricas (UTN) o su equivalente en otro método.	parámetros de esta norma que hayan sido determinados, para su seguimiento. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
Característica	Límite permisible																			
Organismos	2 NMP/100 ml																			
coliformes totales	2 UFC/100 ml																			
Organismos	No detectable																			
coliformes fecales	NMP/100 ml Cero UFC/100 ml																			
Característica	Límite permisible																			
Color	20 unidades de color verdadero en la escala de platino-cobalto.																			
Olor y sabor	Agradable (se aceptarán aquellos que sean tolerables para la mayoría de los consumidores, siempre que no sean resultados de condiciones objetables desde el punto de vista biológico o químico).																			
Turbiedad	5 unidades de turbiedad nefelométricas (UTN) o su equivalente en otro método.																			
EMISIONES A LA ATMÓSFERA																				
NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Obligatoria para el propietario o legal propietario de vehículos automotores a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería. 4.2 Límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible 4.2.2 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de	Los vehículos involucrados en las actividades dentro del Proyecto serán sometidos a evaluación por parte de una Unidad o Centro de verificación vehicular para analizar los niveles de contaminantes que son emitidos a la atmósfera conforme al Programa de Verificación Vehicular. De acuerdo con el artículo 9 del Programa de Verificación Vehicular Obligatoria para el Estado de Veracruz, la verificación vehicular (dinámica, estática o diésel) deberá realizarse cada semestre, conforme al último dígito de las placas del vehículo. Asimismo, la maquinaria y los equipos serán evaluados y verificados para cumplir con los lineamientos de la																		

Tabla 24. Normas Oficiales Mexicanas

Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto									
	carbono, oxígeno, los límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, establecidos en el Método de prueba estática procedimiento de medición, de la NOM-047- SEMARNAT-2014 o la que la sustituya; en función del año-modelo, son los establecidos en el numeral 4.2.2 de la presente Norma Oficial Mexicana. 5.1.3 El propietario, el legal poseedor o el conductor de los vehículos automotores, para el cumplimiento de los límites máximos permisibles, materia de la presente Norma Oficial Mexicana, deberán presentarlos a evaluación de sus emisiones contaminantes en los Centros de Verificación y en su caso en las Unidades de Verificación Vehicular acreditadas y aprobadas, de acuerdo al calendario y con los documentos que establezca el Programa de Verificación Vehicular que le corresponda y que para tal efecto emita cada autoridad ambiental.	normatividad correspondiente y reducir las emisiones al ambiente, por ello todos los vehículos contarán con un Programa de Mantenimiento Vehicular, Maquinaria y Equipos a unidades. La ejecución de actividades en la preparación del sitio y construcción de las obras contemplará que los horarios serán completamente diurnos, de esta manera serán empleadas velocidades máximas de circulación de hasta 30 km/h dentro de las brechas. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.									
NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. 4. Límites máximos permisibles de opacidad del humo expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad 4.1 Los límites máximos permisibles de emisión del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kg, es el establecido en la tabla 1. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m⁻¹)</th><th>Por ciento de opacidad (%)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2003 y anteriores</td><td>2.00</td><td>57.68</td></tr> <tr> <td>2004 y posteriores</td><td>1.50</td><td>47.53</td></tr> </tbody> </table> 4.2 Los límites máximos permisibles de emisión del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación, equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,856 kg, son los establecidos en la tabla 2	Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Por ciento de opacidad (%)	2003 y anteriores	2.00	57.68	2004 y posteriores	1.50	47.53	En cumplimiento a esta norma para mitigar las emisiones a la atmósfera se establecerá un Programa de Mantenimiento Vehicular, Maquinaria y Equipos de los vehículos y equipos que usen diésel como combustible, con excepción de aquellos que indica la norma. Dentro del mantenimiento examinará que los escapes de los vehículos no se encuentren obstruidos para su posterior verificación por parte de una Unidad de Verificación. La verificación vehicular se realizará conforme al programa establecido en el estado. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Por ciento de opacidad (%)									
2003 y anteriores	2.00	57.68									
2004 y posteriores	1.50	47.53									

Tabla 24. Normas Oficiales Mexicanas

Norma	Especificaciones			Aplicación al proyecto																																												
	Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Por ciento de opacidad (%)																																													
	1997 y anteriores	2.25	61.99																																													
	1998 y posteriores	1.50	47.53																																													
NOM-050-SEMARNAT-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible	No se aplica a vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas o maquinaria para la construcción. 5.1 Los niveles máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los automóviles y vehículos comerciales en circulación, en función del año-modelo. 5.2 Los niveles máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros, camiones medianos y camiones pesados en circulación, en función del año- modelo.			Se establecerá un Programa de Mantenimiento Vehicular, Maquinaria y Equipos para los vehículos involucrados en las actividades dentro del Proyecto; a las unidades que les aplique serán sometidas a evaluación por parte de una Unidad o Centro de Verificación Vehicular, para analizar los niveles de contaminantes que son emitidos a la atmósfera. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.																																												
NOM-043-SEMARNAT-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	5.1 Para efectos de esta norma se consideran zonas críticas por las altas concentraciones de contaminantes de la atmósfera que registran, las siguientes: 5.1.1 Las Zonas Metropolitanas de la Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara, los centros de población de Coatzacoalcos-Minatitlán, Estado de Veracruz; Irapuato-Celaya-Salamanca, Estado de Guanajuato; Tula VitoApasco, Estados de Hidalgo y de México; Corredor Industrial de Tampico-Madero-Altamira, Estado de Tamaulipas y la zona fronteriza norte. 5.2 Los niveles máximos de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de las fuentes fijas, de acuerdo con el flujo de gases son los que se establecen en la siguiente tabla: <table><tr><th>Flujo de gases m³/min</th><th>Zonas críticas mg/m³</th><th>Flujo de gases m³/min</th><th>Zonas críticas mg/m³</th></tr><tr><td>5</td><td>1536</td><td>500</td><td>222</td></tr><tr><td>10</td><td>1148</td><td>800</td><td>182</td></tr><tr><td>20</td><td>858</td><td>1000</td><td>166</td></tr><tr><td>30</td><td>724</td><td>3000</td><td>105</td></tr><tr><td>40</td><td>641</td><td>5000</td><td>84</td></tr><tr><td>50</td><td>584</td><td>8000</td><td>69</td></tr><tr><td>60</td><td>541</td><td>10000</td><td>63</td></tr><tr><td>80</td><td>479</td><td>20000</td><td>47</td></tr><tr><td>100</td><td>437</td><td>30000</td><td>40</td></tr><tr><td>200</td><td>326</td><td>50000</td><td>32</td></tr></table>			Flujo de gases m³/min	Zonas críticas mg/m³	Flujo de gases m³/min	Zonas críticas mg/m³	5	1536	500	222	10	1148	800	182	20	858	1000	166	30	724	3000	105	40	641	5000	84	50	584	8000	69	60	541	10000	63	80	479	20000	47	100	437	30000	40	200	326	50000	32	Con relación a las fuentes fijas en las etapas de operación y mantenimiento, se aplicará un Programa de Mantenimiento Vehicular, Maquinaria y Equipos de los equipos utilizados en las instalaciones, para asegurar el buen funcionamiento de estos y cumplir con los límites establecidos por la norma. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
Flujo de gases m³/min	Zonas críticas mg/m³	Flujo de gases m³/min	Zonas críticas mg/m³																																													
5	1536	500	222																																													
10	1148	800	182																																													
20	858	1000	166																																													
30	724	3000	105																																													
40	641	5000	84																																													
50	584	8000	69																																													
60	541	10000	63																																													
80	479	20000	47																																													
100	437	30000	40																																													
200	326	50000	32																																													
NOM-085-SEMARNAT-2011 Contaminación atmosférica – Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de	Obligatoria para las personas físicas o morales responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal y local que utilizan equipos de combustión de calentamiento indirecto con combustibles convencionales			Será elaborado un Programa de Mantenimiento Vehicular, Maquinaria y Equipos y se empleará una bitácora de las instalaciones que usen equipos de combustión de calentamiento indirecto como es en la Batería de Separación de la deshidratadora para asegurar el																																												

Tabla 24. Normas Oficiales Mexicanas

Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto
combustión de calentamiento indirecto y su medición.	o sus mezclas en la industria, comercios y servicios. 5.1 Los niveles máximos permisibles de emisión de humo, partículas, monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO ₂) y óxidos de nitrógeno (NOX) de los equipos de combustión de calentamiento indirecto se establecen en función de la capacidad térmica nominal del equipo, del tipo de combustible, de la ubicación de la fuente fija y de las condiciones de referencia, para equipos existentes y para equipos nuevos. 5.2 Los responsables de las fuentes fijas referidas en esta Norma Oficial Mexicana deben llevar la bitácora de operación y mantenimiento de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y de control de emisiones, ya sea en formato impreso o electrónico.	cumplimiento de los límites establecidos por la norma. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
NOM-020-SSA1-2014, Salud ambiental. Valor límite permisible para la concentración de ozono (O ₃) en el aire ambiente y criterios para su evaluación	1. 2 Esta Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y servirá como referencia, para las autoridades federales y locales que tengan a su cargo la vigilancia y evaluación de la calidad del aire, con fines de protección de la salud de la población. 5. Especificaciones 5.1 Se establecen 2 valores límite para las concentraciones ambientales del O ₃ , para efecto de la protección a la salud de la población más susceptible: 5.1.1 La concentración de O ₃ debe ser menor o igual a 0.095 ppm como promedio horario, calculado como se especifica en el punto 5.2 de esta Norma, el cual nunca deberá ser rebasado. 5.1.2 La concentración del promedio móvil de 8 horas de O ₃ , debe ser menor o igual a 0.070 ppm, tomado como el máximo en un periodo de 1 año calendario, calculado como se especifica en el punto 5.2 de esta Norma	Como parte del seguimiento a este indicador, una vez que hayan sido instaladas las obras en el Proyecto, serán monitoreadas las fuentes fijas de emisión de contaminantes al ambiente, lo cual servirá para conocer la calidad del aire. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
NOM-021-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al monóxido de carbono (CO). Valor permisible para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.	1.2 Campo de aplicación Aplicable en actividades o situaciones ambientales que causen o puedan causar riesgos o daños a la salud de las personas. Aplicable para el desarrollo de investigación permanente y sistemática de los riesgos y daños que, para la salud de la población, origine la contaminación ambiental por monóxido de carbono. 4. Especificaciones La concentración de monóxido de carbono, como contaminante atmosférico, no debe rebasar el valor permisible de 11.00 ppm o lo que es equivalente a 12,595 µg/m ³ en promedio móvil de ocho horas una vez al año, como protección a la salud de la población susceptible.	
NOM-022-SSA1-2010, Salud ambiental. Criterio	4. Especificaciones 4.1 La concentración de dióxido de azufre	Como parte del seguimiento a este indicador, una vez que hayan sido instaladas las obras en el Proyecto, serán

Tabla 24. Normas Oficiales Mexicanas

Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto
para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de azufre (SO ₂). Valor normado para la concentración de dióxido de azufre (SO ₂) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población	como contaminante atmosférico no debe rebasar el límite máximo normado de 288 µg/m ³ o 0,110 ppm promedio en 24 horas, una vez al año, para protección a la salud de la población 4.2 La concentración de dióxido de azufre como contaminante atmosférico no debe rebasar el límite máximo normado de 66 µg/m ³ o 0,025 ppm promedio anual, para protección a la salud de la población. 4.3 La concentración del promedio de ocho horas de dióxido de azufre (SO ₂), como contaminante atmosférico, debe ser menor o igual a 524 µg/m ³ , o 0,200 ppm promedio horario para no ser rebasado dos veces al año	monitoreadas las fuentes fijas de emisión de contaminantes al ambiente, lo cual servirá para conocer la calidad del aire. Se realizará el ventero de gas natural únicamente en situaciones de emergencia (sobrepresiones) siempre y cuando el gas natural contenga como máximo 10 mol/kmol de ácido sulfhídrico (H ₂ S) y sea imposible su destrucción controlada. Así también durante la operación de la Batería de Separación. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
NOM-023-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno (NO ₂). Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno (NO ₂) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.	1.2 Campo de aplicación Aplicable en actividades o situaciones ambientales que causen o puedan causar riesgos o daños a la salud de las personas. Aplicable para el desarrollo de investigación permanente y sistemática de los riesgos y daños que, para la salud de la población, origine la contaminación ambiental por bióxido de nitrógeno. 4. Especificaciones La concentración de bióxido de nitrógeno, como contaminante atmosférico, no debe rebasar el límite máximo normado de 0.21 ppm o lo que es equivalente a 395 µg/m ³ , en una hora una vez al año, como protección a la salud de la población susceptible.	Como parte del seguimiento a este indicador, una vez que hayan sido instaladas las obras en el Proyecto, serán monitoreadas las fuentes fijas de emisión de contaminantes al ambiente, lo cual servirá para conocer la calidad del aire. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
NOM-025-SSA1-2014, Salud ambiental. Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM ₁₀ y PM _{2.5} en el aire ambiente y criterios para su evaluación.	2.1 Esta Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, para las autoridades federales y locales que tengan a su cargo la vigilancia y evaluación de la calidad del aire, las cuales deberán tomar como referencia los valores e indicadores establecidos en esta Norma, para efectos de proteger la salud de la población. 5.1 Para efectos de protección de la salud de la población más vulnerable se establecen dos valores límite, tanto para las concentraciones ambientales de las PM ₁₀ como de las PM _{2.5} : 5.1.1 Partículas menores a 10 micrómetros PM ₁₀ : 5.1.1.1 Límite de 24 horas: 75 µg/m ³ , como promedio de 24 horas, y 5.1.1.2 Límite anual: 40 µg/m ³ , como promedio anual. 5.1.2 Partículas menores a 2.5 micrómetros PM _{2.5} : 5.1.2.1 Límite de 24 horas: 45 µg/m ³ , como promedio de 24 horas, y 5.1.2.2 Límite anual: 12 µg/m ³ , como promedio anual.	Como parte del seguimiento a este indicador, una vez que hayan sido instaladas las obras en el Proyecto, serán monitoreadas las fuentes fijas de emisión de contaminantes al ambiente, lo cual servirá para conocer la calidad del aire. Para la disminución de polvos y evitar partículas suspendidas ocasionados por el movimiento vehicular y maquinaria se respetará el límite de velocidad establecido en el área de operaciones, en caso de requerirse serán colocados topes de desaceleración para reducir la velocidad. En cuanto a los materiales que serán transportados se realizará en fase húmeda cubiertos por una lona y no sobrepasar la parte superior de las paredes de la batea para evitar la dispersión de partículas finas durante su trayecto. El área de actividades deberá humedecerse para prevenir el levantamiento de sedimento terrígeno a la atmósfera, asimismo se mantendrán humedecidos los materiales generados en las excavaciones y en las actividades de nivelación de terreno a fin de evitar el levantamiento de partículas a la atmósfera. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
RESIDUOS PELIGROSOS, SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL		
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el	6.2 Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados:	Se elaborará y se implementará un Plan de Manejo para Residuos, el cual se presentará ante la ASEA/SEMARNAT. Los residuos peligrosos generados durante las diferentes

Tabla 24. Normas Oficiales Mexicanas

Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto																	
procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Listado 1: Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica. Listado 2: Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica. Listado 3: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Agudos). Listado 4: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Crónicos). Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo. 6.3 Si el residuo no se encuentra en ninguno de los Listados 1 a 5 y es regulado por alguno de los criterios contemplados en los numerales 6.3.1 a 6.3.4 de esta norma, éste se sujetará a lo dispuesto en el Instrumento Regulatorio correspondiente. 6.3.3 Los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos están sujetos a lo definido en la NOM-138- SEMARNAT/SS-2003. 6.4 Si el residuo no está listado o no cumple con las particularidades establecidas en el inciso 6.3 se deberá definir si es que éste presenta alguna de las características de peligrosidad que se mencionan en el numeral 7 de esta Norma Oficial Mexicana. 6.4.1 Caracterización o análisis CRIT de los residuos junto con la determinación de las características de Explosividad y Biológico-Infeccioso 7.1 El residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características: Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad Ambiental, Inflamabilidad y Biológico-Infecciosa. <table><tr><th>Características</th><th>Código de peligrosidad de los Residuos (CPR)</th></tr><tr><td>Corrosividad</td><td>C</td></tr><tr><td>Reactividad</td><td>R</td></tr><tr><td>Explosividad</td><td>E</td></tr><tr><td rowspan="4">Toxicidad Ambiental Aguda Crónica</td><td>T</td></tr><tr><td>Te</td></tr><tr><td>Th</td></tr><tr><td>Tl</td></tr><tr><td>Inflamabilidad</td><td>I</td></tr><tr><td>Biológico-infecciosa</td><td>B</td></tr></table> La característica de explosivo: Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo	Características	Código de peligrosidad de los Residuos (CPR)	Corrosividad	C	Reactividad	R	Explosividad	E	Toxicidad Ambiental Aguda Crónica	T	Te	Th	Tl	Inflamabilidad	I	Biológico-infecciosa	B	etapas del Proyecto se identificarán, separarán, almacenarán y se cuantificarán de acuerdo con sus características de peligrosidad dentro de un almacén temporal de residuos peligrosos, el cual deberá estar debidamente identificado y localizado. Su recolección transporte y disposición se realizará a través de un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
Características	Código de peligrosidad de los Residuos (CPR)																		
Corrosividad	C																		
Reactividad	R																		
Explosividad	E																		
Toxicidad Ambiental Aguda Crónica	T																		
	Te																		
	Th																		
	Tl																		
Inflamabilidad	I																		
Biológico-infecciosa	B																		

Tabla 24. Normas Oficiales Mexicanas

Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto
	que la identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo. La característica biológico-infeccioso: de conformidad con lo que se establece en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002	
NOM-054-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-1993.	5.1 Para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos de acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-CRP-001-ECOL/1993, se deberá seguir el siguiente procedimiento: Norma actualizada y vigente norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	La distribución y el almacenamiento de los residuos peligrosos dentro del almacén temporal se determinará conforme a la compatibilidad que presenten los residuos. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
NOM-161-SEMARNAT-2011 Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	6.1 Que se generen en cualquier actividad relacionada con la extracción, beneficio, transformación, procesamiento y/o utilización de materiales para producir bienes y servicios, y que no reúnan características domiciliarias o no posean alguna de las características de peligrosidad en los términos de la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, 6.2 Que sea un Residuo Sólido Urbano generado por un gran generador en una cantidad igual o mayor a 10 toneladas al año y que requiera un manejo específico para su valorización y aprovechamiento. 6.3 Que sea un residuo, incluido en el Diagnóstico Básico Estatal para la Gestión Integral de Residuos de una o más Entidades Federativas, o en un Estudio Técnico-Económico. 7. Criterios para determinar los Residuos de Manejo Especial sujetos a Plan de Manejo Para que un Residuo de Manejo Especial se encuentre sujeto a un Plan de Manejo, deberá estar listado en la presente Norma.	Aplica en las etapas de operación y mantenimiento; estos residuos serán resguardados en el Almacén Temporal de Residuos y su gestión se llevará a través de una empresa autorizada. Los principales residuos de manejo especial generados durante las obras consisten en recortes de perforación base agua, partes metálicas, recortes de tubería, varillas, válvulas, pedacería, entre otros. Se implementará, y aplicará el Plan de Manejo para Residuos. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
NORMA Oficial Mexicana NOM-001-ASEA-2019. Que, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos y procedimientos para la formulación de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.	De observancia obligatoria para los grandes generadores de Residuos Peligrosos y Residuos de Manejo Especial provenientes de las actividades del Sector Hidrocarburos a las que se refiere el artículo 3o., fracción XI, de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. 5. Criterios para clasificar a los residuos de manejo especial del sector hidrocarburos Para que un residuo sea clasificado como de manejo especial debe cumplir con alguno de los criterios establecidos en los numerales 5.1 o 5.2. 5.1. Que se generen en cualquier actividad del Sector Hidrocarburos establecidas en	La generación de residuos se prevé en las etapas de operación y mantenimiento y se estima que los residuos de manejo especial se integran principalmente por recortes de perforación base agua, partes metálicas, recortes de tubería, varillas, válvulas, pedacería, entre otros. Los recortes de perforación base agua se almacenarán dentro de presas metálicas, las cuales serán llenadas al 80% de su capacidad para evitar derrames ubicándolas sobre un liner o geo-membrana para evitar contaminación. Su transporte y disposición final se realizará por un prestador de servicios autorizado. Los Residuos de manejo especial conformados por partes metálicas podrán ser reutilizados o puestos a reciclaje; su almacenamiento se realizará en contenedores metálicos; su transporte, manejo y disposición final lo realizará un prestador de servicios autorizado. Se efectuará una separación in situ de los residuos generados durante las obras, implementando la segregación de orgánicos,

Tabla 24. Normas Oficiales Mexicanas

Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto
	el artículo 3o., fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, y que no reúnan características domiciliarias o no posean alguna de las características de peligrosidad en términos de lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002. 5.2. Que sea un Residuo Sólido Urbano generado en cualquier actividad del Sector Hidrocarburos en una cantidad igual o mayor a 10 toneladas al año y que requiera un manejo específico para su valorización y aprovechamiento. 6. Criterios para determinar los residuos sujetos a plan de manejo 6.1. Los Residuos que por sus características sean considerados peligrosos de conformidad con las NOM-052- SEMARNAT-2005, NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 y que sean generados en cualquier actividad del Sector Hidrocarburos, durante las etapas de desarrollo del Proyecto. 6.2. Los Residuos de Manejo Especial generados en cualquier actividad del Sector Hidrocarburos que se encuentren listados en la presente Norma. 6.3. Los Residuos de Manejo Especial generados en cualquier actividad del Sector Hidrocarburos que no se encuentren listados en la presente Norma (Apéndice Normativo A) y que hayan sido declarados en el registro del gran generador de Residuos de Manejo Especial. 7. Elementos para la formulación de los planes de manejo 8. Presentación y registro de los planes de manejo 9. Ejecución del plan de manejo 10. Actualización del plan de manejo 11. Procedimiento de evaluación de conformidad	inorgánicos (en sus diferentes componentes), de manejo especial y peligrosos. Asimismo, se considera dentro de la misma norma como residuo de manejo especial el desazolve de drenaje; ya que dentro del Proyecto se contempla el uso de baños portátiles, el desazolve de las aguas residuales se efectuará a través de un prestador de servicios autorizado para evitar contaminar el suelo. Los residuos de manejo especial serán resguardados en el Almacén Temporal de Residuos, durante su almacenamiento se generará una bitácora para llevar el control de entradas y salidas, así como el volumen almacenado. Para dar cumplimiento a lo anterior se implementará el Plan de Manejo para residuos donde se encontrarán descritos los procedimientos de almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
RUIDO		

Tabla 24. Normas Oficiales Mexicanas

Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto								
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Esta norma exceptúa los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para construcción y los que transitan por riel. 5.9 Los niveles máximos permisibles de emisión de ruido para los vehículos automotores son: 5.9.1 Los niveles máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tracto-camiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla. <table><tr><th>Peso bruto vehicular (kg)</th><th>Límites máximos permisibles dB(A)</th></tr><tr><td>Hasta 3,000</td><td>86</td></tr><tr><td>Más de 3,000 y hasta 10,000</td><td>92</td></tr><tr><td>Más de 10,000</td><td>99</td></tr></table>	Peso bruto vehicular (kg)	Límites máximos permisibles dB(A)	Hasta 3,000	86	Más de 3,000 y hasta 10,000	92	Más de 10,000	99	Para dar cumplimiento a esta norma, será establecido un Programa de Mantenimiento Vehicular, Maquinaria y Equipos a vehículos y maquinaria donde se verificará entre otros, que el sistema de escape se encuentre en buen estado y la instalación de silenciadores en los escapes de los vehículos para minimizar los niveles de ruido, también se incluirán actividades preventivas y correctivas. La ejecución de actividades en la preparación del sitio y construcción de las obras contemplará que los horarios serán completamente diurnos, de esta manera serán empleadas velocidades apropiadas de circulación de hasta 30 km/h dentro de la brecha. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
Peso bruto vehicular (kg)	Límites máximos permisibles dB(A)									
Hasta 3,000	86									
Más de 3,000 y hasta 10,000	92									
Más de 10,000	99									
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Esta norma se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública. 5.1 La emisión de ruido que generan las fuentes fijas es medida obteniendo su nivel sonoro en ponderación “A”, expresado en dB(A). 5.4 los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación “A” emitidos por fuentes fijas, son los establecidos en la tabla. <table><tr><th>Zona</th><th>Horario</th><th>Límite máximo permisible dB(A)</th></tr><tr><td rowspan="2">Industriales y comerciales</td><td>6:00 a 22:00</td><td>68</td></tr><tr><td>22:00 a 6:00</td><td>65</td></tr></table>	Zona	Horario	Límite máximo permisible dB(A)	Industriales y comerciales	6:00 a 22:00	68	22:00 a 6:00	65	Establecer horarios de trabajo diurno con el fin de afectar lo menos posible al ambiente y a los habitantes, cuyas viviendas se encuentren cerca del área de actividades. Durante las etapas de operación y mantenimiento serán realizadas mediciones de los niveles de ruido perimetral generados en las instalaciones, esto mediante un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental en el que se verificarán que los equipos dentro de las instalaciones cumplan con los límites de esta norma.
Zona	Horario	Límite máximo permisible dB(A)								
Industriales y comerciales	6:00 a 22:00	68								
	22:00 a 6:00	65								
FLORA Y FAUNA										
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental – especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.	Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma. El aprovechamiento y manejo de las especies y poblaciones en riesgo se debe llevar a cabo de acuerdo con lo establecido en el artículo 87 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en los artículos 85 y 87 y demás aplicables de la Ley General de Vida Silvestre. 5.1 La lista en la que se identifican las especies y poblaciones de flora y fauna silvestres en cada una de las categorías de riesgo se divide en: Anfibios, Aves, Hongos, Invertebrados, Mamíferos, Peces,	Las actividades del Proyecto se ejecutarán dentro de una instalación existente aun así se evitarán poner en riesgo la estabilidad de los individuos y poblaciones de especies de flora y fauna silvestres incluidas dentro de esta norma. Durante las etapas del Proyecto se implementarán las medidas necesarias para conservar a las especies. El Programa de Rescate y Reubicación de Especies, se implementará en la etapa de operación y mantenimiento con la finalidad de proteger a las especies presentes en los sitios, en especial a aquellas de lento desplazamiento. Del mismo modo nos permitirá obtener el índice de sobrevivencia de la vegetación reubicada. Lo anterior se realizará a través de personal capacitado y con conocimientos para realizar las actividades de rescate, reubicación y monitoreo; así como de realizar los reportes resultantes en el proceso. Durante las actividades, todos los trabajadores serán incluidos en el Programa de Capacitación Ambiental, el cual permitirá a través de pláticas la protección de la flora y fauna presente en el área del Proyecto y fuera de él. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa								

Tabla 24. Normas Oficiales Mexicanas

Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto																																																																																																					
	Plantas y Reptiles. 5.3 En la integración del listado se consideran como categorías de riesgo las siguientes: En peligro de extinción (P) Amenazada (A) Sujeta a protección especial (Pr) Probablemente extinta en el medio silvestre (E).																																																																																																						
SUELO																																																																																																							
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	6. Límites máximos permisibles 6.1 Los productos asociados a los derrames de hidrocarburos, para los que se establecen límites máximos permisibles de contaminación en suelos, se enlistan en la siguiente tabla.	Se tomarán todas las medidas de prevención y seguridad para evitar derrames de hidrocarburos al suelo en cualquiera de las etapas de las que consta el Proyecto. En caso fortuito de un derrame de hidrocarburos sobre el suelo se procederá inmediatamente a desarrollar las acciones definidas en el Plan de Contingencias Ambientales. Después de la aplicación de las medidas de contención de derrames será elaborado y presentado un Programa de Remediación a la ASEA para su autorización, que incluye la caracterización del sitio, considerando la presente norma. Aprobado el programa, se procederá a su remediación por parte de una empresa autorizada para restablecer las condiciones originales del suelo. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa																																																																																																					
<table><tr><th rowspan="2">Producto contaminante</th><th colspan="5">Hidrocarburos</th></tr><tr><th>Fracción pesada</th><th>Fracción media</th><th>HAP</th><th>Fracción ligera</th><th>BTEX</th></tr><tr><td>Mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>Petróleo crudo</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>Combustóleo</td><td>*</td><td></td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parafinas</td><td>*</td><td></td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Petrolatos</td><td>*</td><td></td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Aceites derivados del petróleo</td><td>*</td><td></td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Gasóleo</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Diésel</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Turbosina</td><td></td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Queroseno</td><td></td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Creosota</td><td></td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Gas avión</td><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>Gasolvente</td><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>Gasolinas</td><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>Gas nafta</td><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td>*</td></tr></table>			Producto contaminante	Hidrocarburos					Fracción pesada	Fracción media	HAP	Fracción ligera	BTEX	Mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo	*	*	*	*	*	Petróleo crudo	*	*	*	*	*	Combustóleo	*		*			Parafinas	*		*			Petrolatos	*		*			Aceites derivados del petróleo	*		*			Gasóleo	*	*	*			Diésel	*	*	*			Turbosina		*	*			Queroseno		*	*			Creosota		*	*			Gas avión				*	*	Gasolvente				*	*	Gasolinas				*	*	Gas nafta				*	*
Producto contaminante	Hidrocarburos																																																																																																						
	Fracción pesada	Fracción media	HAP	Fracción ligera	BTEX																																																																																																		
Mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo	*	*	*	*	*																																																																																																		
Petróleo crudo	*	*	*	*	*																																																																																																		
Combustóleo	*		*																																																																																																				
Parafinas	*		*																																																																																																				
Petrolatos	*		*																																																																																																				
Aceites derivados del petróleo	*		*																																																																																																				
Gasóleo	*	*	*																																																																																																				
Diésel	*	*	*																																																																																																				
Turbosina		*	*																																																																																																				
Queroseno		*	*																																																																																																				
Creosota		*	*																																																																																																				
Gas avión				*	*																																																																																																		
Gasolvente				*	*																																																																																																		
Gasolinas				*	*																																																																																																		
Gas nafta				*	*																																																																																																		
<table><tr><th rowspan="2">Fracción de Hidrocarburos</th><th colspan="3">Uso de suelo predominante (mg/kg base seca)</th><th rowspan="2">Método analítico</th></tr><tr><th>Agrícola, forestal, pecuario y de conservación</th><th>Residencial y recreativo</th><th>Industrial y comercia</th></tr><tr><td>Ligera</td><td>200</td><td>200</td><td>500</td><td>NMX-AA-105-SCFI-2008</td></tr><tr><td>Media</td><td>1 200</td><td>1 200</td><td>5 000</td><td>NMX-AA-145-SCFI-2008</td></tr><tr><td>Pesada</td><td>3 000</td><td>3 000</td><td>6 000</td><td>NMX-AA-134-SCFI-2006</td></tr></table>			Fracción de Hidrocarburos	Uso de suelo predominante (mg/kg base seca)			Método analítico	Agrícola, forestal, pecuario y de conservación	Residencial y recreativo	Industrial y comercia	Ligera	200	200	500	NMX-AA-105-SCFI-2008	Media	1 200	1 200	5 000	NMX-AA-145-SCFI-2008	Pesada	3 000	3 000	6 000	NMX-AA-134-SCFI-2006																																																																														
Fracción de Hidrocarburos	Uso de suelo predominante (mg/kg base seca)			Método analítico																																																																																																			
	Agrícola, forestal, pecuario y de conservación	Residencial y recreativo	Industrial y comercia																																																																																																				
Ligera	200	200	500	NMX-AA-105-SCFI-2008																																																																																																			
Media	1 200	1 200	5 000	NMX-AA-145-SCFI-2008																																																																																																			
Pesada	3 000	3 000	6 000	NMX-AA-134-SCFI-2006																																																																																																			

Tabla 24. Normas Oficiales Mexicanas

Norma	Especificaciones		Aplicación al proyecto		
	Hidrocarburos específicos	Uso de suelo predominante			Método analítico
		Agrícola, forestal, pecuario y de conservación	Residencial y recreativo	Industrial y comercial	
	Benceno	6	6	15	NMX-AA-141-SCFI-2007
	Tolueno	40	40	100	NMX-AA-141-SCFI-2007
	Etilbenceno	10	10	25	NMX-AA-141-SCFI-2007
	Xilenos (suma de isómeros)	40	40	100	NMX-AA-141-SCFI-2007
	Benzo[a]pireno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2007
	Dibenzo[a,h]antraceno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2007
	Benzo[a]antraceno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2007
	Benzo[b]fluoranteno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2007
	Benzo[k]fluoranteno	8	8	80	NMX-AA-146-SCFI-2007
	Indeno (1,2,3-cd)pireno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2007
	7. Lineamientos para el plan de muestreo en la caracterización En caso de derrames o fugas, la caracterización se debe realizar después de haber tomado las medidas de urgente aplicación. 7.1 El plan de muestreo debe ser elaborado por el responsable de la contaminación o por el responsable técnico.				
	IMPACTO Y PROTECCIÓN AMBIENTAL				
NOM-143-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos.	5. Especificaciones 5.1 Manejo de agua congénita 5.2 Abandono del sitio 5.3 Disposición de sólidos separados del agua congénita 5.4 Monitoreo		Los lineamientos especificados en esta norma son de obligatoriedad para el presente Proyecto, Para el tratamiento de agua congénita el Regulado a través del contrato CNH-R01-L03-A7/2015, adquirió activos y autorizaciones ambientales disponibles a la fecha efectiva, dentro de las cuales se encuentra la Planta de Inyección de Agua Congénita Cuichapa (PIAC), la cual tiene la finalidad de reducir los niveles de contaminación para su posterior reutilización en la reinyección a los pozos. Durante la operación serán ingresados a una bitácora los volúmenes generados de agua congénita, así como aquellos a los que se les dé tratamiento y sobre su disposición final. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa. Al momento de adquirir los derechos del Bloque contractual del contrato CNH-R01-L03-A7/2015, no se adquirieron autorizaciones ambientales con respecto a Evaluación de impacto Ambiental, debido a que la Batería de Separación Cuichapa II no contaba con resolutivo de impacto ambiental. Adicionalmente, se especifica que mediante Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0696/2016 con número de Bitácora 09/DCA0237/0616 de fecha 11 de julio de 2016, ASEA resuelve solicitud de Exención de MIA, Incluyendo a la Batería de separación Cuichapa II, en la tabla de la página 6 de 9 del mencionado oficio ASEA. Adicionalmente, se especifica que debido a que la batería de separación Cuichapa II fue construida en 1968, no le aplica la LGEEAP ni el Reglamento en materia de Evaluación de impacto ambiental, por lo tanto, no cuenta con resolutivo para su operación.		

Tabla 24. Normas Oficiales Mexicanas

Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto
NOM-165-SEMARNAT-2013 Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes	Obligatoria para los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, así como para los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables y, para aquellos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales, siempre y cuando emitan o transfieran alguna de las sustancias que se encuentre en la lista de esta Norma Oficial Mexicana, en cantidades iguales o mayores a los umbrales correspondientes. 5. Especificaciones 5.1 La lista que se contempla en el capítulo 6 de este instrumento normativo es aplicable a los establecimientos de competencia federal cuando emitan o transfieran estas sustancias, en cantidades iguales o mayores a los umbrales establecidos. 6. Lista de sustancias sujetas a reporte de competencia federal.	La presente norma es obligatoria para este Proyecto en la etapa de operación de las instalaciones petroleras, que, por ser consideradas como fuentes fijas de jurisdicción federal, así como la generación de residuos peligrosos y descargas de aguas residuales, las sustancias emitidas o transferidas que se listen en la norma estarán sujetas a reporte en el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.

NOM-143-SEMARNAT-2003				
Aplicabilidad con la citada norma		Vinculación del REGULADO		
Especificación	Descripción	Justificación ¹	Propuesta e indicadores de cumplimiento ²	Observaciones adicionales ³
5.1	Manejo de agua congénita. El agua congénita asociada a los hidrocarburos debe ser dispuesta en cuerpos receptores o en formaciones receptoras en el subsuelo. En caso de presentarse derrames o infiltraciones al suelo durante el manejo del agua congénita debe atenderse a lo dispuesto en la normatividad vigente en materia de restauración de suelos y saneamiento de acuíferos.	El agua congénita que se obtenga del proceso de deshidratación del crudo será manejada e inyectada hacia formaciones receptoras en el subsuelo. Los equipos nuevos que forman parte del PROYECTO de la reconfiguración de la BSCII (HX-01, H-01, SH-01, TV-3 Gun Barrel) cuentan ya con diques para la captación de líquidos en caso de derrames. El diseño del PROYECTO para el TV-3 Gun Barrel cuenta ya con un dique y un dren hacia una presa API en caso de algún derrame en el tanque TV-3 Gun Barrel)	Se cuenta con personal capacitado para el control y manejo de derrames. Se cuenta con material para la atención de derrames, (Kit antiderrames): ▪ Cordón Oleofílico ▪ Paños Absorbentes ▪ Trapos Industriales ▪ Bolsas ▪ Pala ▪ Guantes nitrilo ▪ Botas de Hule ▪ Traje Tyvek ▪ Musgo Absorbente ▪ Desengrasante	Las acciones de atención se deberán establecer en los procedimientos para atención a contingencias por derrames.
5.1.1.1.	Durante los procesos de separación de hidrocarburos y agua congénita se deben evitar derrames o infiltraciones al suelo.	Se implementarán programas para la verificación de la integridad mecánica durante las etapas de operación y mantenimiento. Se realizarán inspecciones y mantenimiento a los equipos del proceso de deshidratación:	Programa de mantenimiento y las evidencias de los registros de los trabajos.	

NOM-143-SEMARNAT-2003				
Aplicabilidad con la citada norma		Vinculación del REGULADO		
Especificación	Descripción	Justificación ¹	Propuesta e indicadores de cumplimiento ²	Observaciones adicionales ³
		separador (SH-01), precalentador (HX-01), calentador (H-01), tanque vertical de deshidratación TV-3 Gun Barrel y el equipo auxiliar (cuarto de control y bombas).		
5.1.2.1.	Las presas para almacenamiento temporal del agua congénita deben evitar filtraciones al suelo; para ello, deben construirse sobre una capa de arcilla, con un espesor, grado de compactación y humedad del material para obtener un coeficiente de permeabilidad 1×10^{-7} cm/seg, o bien sobre un material sintético equivalente en su permeabilidad.	No aplica.	El diseño del PROYECTO no contempla el uso de presas de almacenamiento temporal de agua congénita. El agua obtenida del proceso de deshidratación será enviada hacia la Planta de Inyección de Agua Congénita.	Se realizarán los estudios necesarios una vez se autorice la operación de la Batería. Un estudio independiente (MIA) una vez que se cuente con el trazo.
5.1.2.2.	Los contenedores para almacenamiento temporal de agua congénita deben contar con diques para la contención de derrames o fugas, con capacidad igual o superior al volumen del contenedor.	No aplica.	Los equipos nuevos que forman parte del PROYECTO de la reconfiguración de la BSCII (HX-01, H-01, SH-01, TV-3 Gun Barrel) cuentan con diques para la captación de líquidos en caso de derrames.	Las acciones de atención se deberán establecer en los procedimientos para atención a contingencias por derrames.
5.1.3.1.	El transporte de agua congénita que contenga 15% o más condensados se hará en contenedores cisterna.	No aplica.	No se realizarán transportes de agua congénita mediante contenedores. Se construirá un saloducto de 4" de la Batería de Separación Cuichapa II (BSCII) a la Planta de Inyección de Agua Congénita Cuichapa (PIAC), el cual será construido en un PROYECTO independiente al presente.	Se realizará un estudio independiente para el saloducto de 4" una vez que se cuente con el trazo.
5.1.3.2.	El porcentaje de condensados en el agua congénita se determinará mediante medidores de	Se realizarán estudios fisicoquímicos al agua congénita para la determinación de los hidrocarburos totales de	Se realizan los servicios con terceros acreditados ante la EMA para realizar estos tipos de análisis, conforme a la NMX-AA-117-SCFI-2001.	

NOM-143-SEMARNAT-2003				
Aplicabilidad con la citada norma		Vinculación del REGULADO		
Especificación	Descripción	Justificación ¹	Propuesta e indicadores de cumplimiento ²	Observaciones adicionales ³
	fases y de volúmenes.	petróleo.		
5.1.3.3.	Para el transporte de agua congénita en contenedores cisterna se debe llevar una bitácora o registros que permitan dar seguimiento a los volúmenes transferidos entre instalaciones.	No aplica.	No se realizarán transportes de agua congénita mediante contenedores. Se construirá un saloducto de 4" de la Batería de Separación Cuichapa II (BSCII) a la Planta de Inyección de Agua Congénita Cuichapa (PIAC), el cual será construido en un PROYECTO independiente al presente. El PROYECTO considera la instalación de un medidor de flujo tipo electromagnético para medición de agua congénita a la PIAC.	Se realizará un estudio independiente una vez que se cuente con el trazo.
5.1.4.1.	La caracterización del agua congénita se realizará con los métodos establecidos en el Anexo 1, a efecto de determinar la concentración de hidrocarburos para fines del punto 5.1.5.1 de la presente Norma; con los establecidos en el Anexo 2, para la determinación de sólidos y sales disueltas para fines de los puntos 5.1.5.2 y 5.1.5.3; y con los establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, para caracterizar los contaminantes básicos y metales pesados referenciados en la misma, cuando se descargue el agua congénita en cuerpos receptores.	Se realizarán estudios fisicoquímicos al agua congénita para la determinación de los hidrocarburos totales de petróleo.	Se realizan los servicios con terceros acreditados ante la EMA para realizar estos tipos de análisis, conforme a la NMX-AA-117-SCFI-2001.	
5.1.5.1.	El límite máximo permisible de hidrocarburos para la descarga de agua congénita en cuerpos receptores de agua dulce	No aplica.	El agua congénita que se obtenga del proceso de deshidratación del crudo será manejada e inyectada hacia pozos para la inyección de	Esto una vez que se cuente con la autorización para realizar el transporte por una línea de inyección

NOM-143-SEMARNAT-2003				
Aplicabilidad con la citada norma		Vinculación del REGULADO		
Especificación	Descripción	Justificación ¹	Propuesta e indicadores de cumplimiento ²	Observaciones adicionales ³
	es de 15 mg/l, y en aguas costeras y zonas marinas es de 40 mg/l.		agua congénita.	
5.1.5.2.	El límite máximo permisible de sólidos disueltos totales (SDT) para la descarga de agua congénita en cuerpos receptores de agua dulce es de 500 mg/l.	No aplica.	El agua congénita que se obtenga del proceso de deshidratación del crudo será manejada e inyectada hacia pozos para la inyección de agua congénita.	Esto una vez que se cuente con la autorización para realizar el transporte por una línea de inyección
5.1.5.3.	El límite máximo permisible de sólidos disueltos totales (SDT) para la descarga de agua congénita en aguas costeras es de 32,000 mg/l, y su descarga debe ser a una distancia que sobrepase los 2 km mar adentro. Cuando las concentraciones de sólidos disueltos totales sobrepasen las del cuerpo al que se descarga, su descarga se tiene que efectuar través de difusores que permitan la dispersión y asimilación inmediata.	No aplica.	El agua congénita que se obtenga del proceso de deshidratación del crudo será manejada e inyectada hacia pozos para la inyección de agua congénita.	Esto una vez que se cuente con la autorización para realizar el transporte por una línea de inyección
5.1.6.1.	Los pozos petroleros agotados que se utilicen para la inyección de agua congénita deben cumplir con lo especificado en los numerales 5.1.6.2 al 5.1.6.4 de esta Norma Oficial Mexicana.			
5.1.6.2.	No debe existir comunicación entre los acuíferos y los pozos; para ello, la tubería de revestimiento debe ir cementada desde la superficie del suelo hasta la formación receptora.	Se comprobará que no exista comunicación entre los acuíferos y los pozos receptores de la Planta de Inyección de Agua Congénita Cuichapa (PIAC), la cual forma parte de los activos recibidos por parte de Lifting en el contrato CNH-R01-L03-A7/2015.	Se realizarán pruebas hidráulicas para comprobar la integridad mecánica de la tubería de revestimiento (TR).	Dichas pruebas deberán quedar registradas en la bitácora de operación mantenimiento.
5.1.6.3	Se debe contar con equipos que permitan medir la hermeticidad de los pozos mediante el registro diario de la presión y el flujo de inyección. En caso de pérdida de hermeticidad	Se realizará el seguimiento a las presiones y volúmenes de agua inyectado a los pozos receptores de la Planta de Inyección de Agua Congénita Cuichapa (PIAC), la cual forma parte de los activos recibidos por parte de Lifting del contrato	Se realizarán mediciones de la presión y el flujo de inyección. En caso de pérdida de hermeticidad se suspenderá de	Dichas pruebas deberán quedar registradas en la bitácora de operación mantenimiento.

NOM-143-SEMARNAT-2003				
Aplicabilidad con la citada norma		Vinculación del REGULADO		
Especificación	Descripción	Justificación ¹	Propuesta e indicadores de cumplimiento ²	Observaciones adicionales ³
	se debe suspender de inmediato la inyección.	CNH-R01-L03-A7/2015.	inmediato la inyección.	
5.1.6.4.	La formación receptora se debe localizar debajo de un estrato impermeable.	Se realizarán estudios de correlación de pozos receptores de la planta de inyección de agua (PIAC) a nivel del intervalo en el cual se realiza la inyección.	Dichas pruebas deberán quedar registradas en la bitácora de operación mantenimiento.	Dichas pruebas deberán quedar registradas en la bitácora de operación mantenimiento.
5.1.7.1.	La inyección de agua congénita sólo podrá realizarse toda vez que en su manejo no se incorporen sustancias diferentes a los desincrustantes, inhibidores de corrosión y secuestrantes de oxígeno, desémulsificantes, biocidas y en general, las sustancias necesarias para proteger el pozo y realizar un manejo seguro de dicha agua congénita. Cuando se le añadan sustancias adicionales al agua congénita a inyectar, ésta debe tratarse para restaurarle sus características previas a la adición de dichas sustancias.	El proceso para la implementación del sistema de deshidratación de crudo contempla el uso de desémulsificantes, antiespumantes e inhibidores de corrosión.	Se establecerán procedimientos operativos para la capacitación al personal en el uso de las sustancias químicas permitidas para dar cumplimiento a esta norma.	
5.1.8.1.	Cuando el proceso de separación de agua congénita se lleve a cabo en el interior del pozo, se observará lo dispuesto en los numerales 5.1.6.2 al 5.1.6.4.	No aplica.	El proceso de separación del crudo se lleva a cabo en los equipos del proceso de deshidratación de la BSCII.	
5.2.1.	Los pozos de inyección de agua congénita que ya no se vayan a utilizar para ese u otro fin, deben taponarse como lo establece la NOM-004-CNA-1996.	Los pozos receptores de la Planta de Inyección de Agua Congénita Cuichapa (PIAC), forman parte de los activos recibidos por parte de Lifting en el contrato CNH-R01-L03-A7/2015.	Se realizará el programa de taponamiento cuando el pozo ya no se vaya a utilizar y/o quede fuera de operación como lo establece la norma NOM-004-CNA-1996.	Se ejecutará el programa de abandono
5.2.2.	El abandono del sitio de los pozos de inyección de agua congénita debe hacerse conforme a la NOM-115-SEMARNAT-2003 o la regulación aplicable para el lugar donde se encuentre el	Las actividades relacionadas con las operaciones en los pozos receptores en las etapas de operación, abandono y desmantelamiento son realizadas dentro del PROYECTO denominado “Desarrollo de actividades petroleras en el campo	El PROYECTO que considera la modernización de la BSCII solo considera el proceso de deshidratación de crudo. El manejo del agua congénita esta realizado bajo el PROYECTO denominado “Desarrollo de actividades petroleras en el campo Cuichapa poniente, contrato CNH-R01-L03-A7/2015”.	

NOM-143-SEMARNAT-2003				
Aplicabilidad con la citada norma		Vinculación del REGULADO		
Especificación	Descripción	Justificación ¹	Propuesta e indicadores de cumplimiento ²	Observaciones adicionales ³
	pozo.	Cuichapa poniente, contrato CNH-R01-L03-A7/2015”.		
5.3.1.	Los lodos resultantes del tratamiento del agua congénita deben manejarse conforme a la normatividad aplicable.	No aplica.	El agua congénita que se obtenga del proceso de deshidratación no contiene lodos.	Los lodos resultantes de las actividades de perforación de pozos no forman parte del alcance de este PROYECTO
5.4.1.	Cuando el agua congénita sea inyectada, se debe contar con bitácoras o registros de presiones y volúmenes inyectados.	Se realizará el seguimiento a las presiones y volúmenes de agua inyectado a los pozos receptores de la Planta de Inyección de Agua Congénita Cuichapa (PIAC), la cual forma parte de los activos recibidos parte de Lifting del contrato CNH-R01-L03-A7/2015.	Se realizarán mediciones de la presión y el flujo de inyección, y se registrarán. Se llevará a cabo el seguimiento de los registros.	
5.4.2.	Cuando el agua congénita se descargue a cuerpos receptores, se deben llevar a cabo monitoreos semestrales de las descargas.	No aplica.	El agua congénita que se obtenga del proceso de deshidratación del crudo será manejada e inyectada hacia pozos para la inyección de agua congénita.	

V. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

V. 1. Mencionar los criterios de diseño de la instalación con base a las características del sitio y a la susceptibilidad de la zona a fenómenos naturales y efectos meteorológicos adversos.

Los criterios utilizados para la modernización de la batería de separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., Villa Cuichapa, Moloacán, Veracruz, fueron los aplicables de acuerdo a lo recomendado por instituciones como ASME, API, ANSI, NACE y normatividad nacional vigente, por lo tanto, los diseños también son referidos a ciertas características especiales de sitio o susceptibilidad de la zona a fenómenos naturales y efectos meteorológicos adversos.

En la tabla siguiente se muestran las características ambientales del sitio tomando como referencia el historial climatológico del Aeropuerto Internacional de Minatitlán (MTT), Veracruz de Ignacio de la Llave, para el periodo 2012-2022, derivado que el municipio de Moloacán, Veracruz no cuenta con un historial climatológico de los últimos 10 años.

Tabla 25. Características ambientales del sitio

Característica	Unidad
Temperatura	°C
Temperatura máxima	34.5
Temperatura mínima	17.5
Temperatura promedio	26.3
Humedad relativa	%
Promedio	72
Presión atmosférica	mm Hg
Presión (a nivel del mar)	571
Atmosfera corrosiva	Baja
Vientos	Dirección
Dominante	Noroeste a sureste
Predominante	-
Velocidad	m/s
Velocidad mínima	N/D
Velocidad media	3.86
Velocidad máxima	N/D
Terremoto (Diseño sísmico)	Zona
Factor/zona sísmica para diseño	C

Referencia: Sistema Meteorológico Nacional e Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Atlas de Riesgos del Municipio de Moloacán Veracruz.

Datos estadísticos climatológicos del Historial Meteorológico del Aeropuerto Internacional de Minatitlán (MTT), Veracruz de Ignacio de la Llave, para el periodo 2012-2022

Tabla 25. Características ambientales del sitio

Característica	Unidad

N/A: No Aplica, N/D: No disponible

En sus bases y criterios para la batería de separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., Villa Cuichapa, Moloacán, Veracruz se han aplicado las mejores prácticas nacionales e internacionales basadas en la normatividad listada en la siguiente tabla.

Tabla 26. Criterios y normas consideradas para la Batería de Separación Cuichapa II (operación, mantenimiento y abandono), de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.

Criterio y/o Norma	Descripción
API-1104	Soldadura de Tuberías y de Instalaciones Relacionadas
API-5L	Specification for Line Pipe
API-614	Lubrication Shaft - Sealing and Control - Oil Systems for Special - Purpose Applications
API-617	Axial and Centrifugal Compressors and Expander - compressors for Petroleum, Chemical and Gas Industry Services
API-RP-520	Selección e Instalación de Instrumentos de Alivio de Presión
ASHRAE 90-75	Insulation requeriments
ASME B31.3	Código de Tubería de Proceso
ASME B31.8	Código para los Sistemas de Tubería para la Transmisión y Distribución de Gas
ASTM E72	Standard test method of conductive strength tests of panels for building construction
ASTM 84	Standard test method for surface burning characteristics of building materials
ASTM E119	FIRE test of building construction and materials
ANSI C2	National electric code
ANSI C 37.13	Low voltage AC power circuit breakers used in enclosures
AWS D.1.1 (1998)	Código de soldadura estructural
IES RP-1	American national standard practice for office lighting
ISA RP 60.3	Human engineering for control centers
ISA RP 60.2	Control center desing guide and terminology
NFPA 1	Fire prevention code
NFPA 10	Portable fire extinguishers
NFPA 12	Carbon dioxide extinguishing systems
NFPA 13	Installation of sprinkler systems
NFPA 14	Standpipe and hose systems
NFPA 17	Dry chemical extinguishing systems
NFPA 24	Private fire service mains and their appurtenances
NFPA 80	Fire doors and windows
NFPA 70	National electric code
NFPA 70E	Electrical safety requirements for employee workplaces
NFPA 72	Installation maintenance and use of protective signalling systems
NFPA 77	Recommended practice on static electricity
NFPA 78	Lighting protection code
NFPA 80	Fire doors and windows
NFPA 90A	AC and ventilating systems
NFPA 251	Building construction materials
NFPA 255	Surface burning characteristics
NFPA 495	Explosive material code
NFPA 1961	Fire hose
NFPA 1962	Fire hose connections
NMX-CH-36-SCFI-1994	Medición, Instrumentos de dispositivos para pesar, características y calidades de medición.

Tabla 26. Criterios y normas consideradas para la Bateria de Separación Cuichapa II (operación, mantenimiento y abandono), de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.

Criterio y/o Norma	Descripción
NMX-S-14-SCFI-1993	Aplicación de Colores de Seguridad
NMX-X-31-1983	Válvulas de paso de vapor y aire de gas natural o l. p.
NMX-B-177-1990	Tubos de acero al carbón con o sin costuras negros o galvanizado por inmersión en caliente
NMX-CH-26-1967	Calidad y funcionamiento de manómetros para gas l. p. y natural.
NOM-S-PC-1-1992	Señalamientos y Advertencias para Protección Civil: Habitantes
NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad e higiene.
NOM-002-STPS-2010	Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
NOM-004-STPS-1999	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
NOM-005-STPS-1998	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. (Esta norma cancela la NOM-008-STPS-1993, NOM-009-STPS-1993, NOM-018-STPS-1993, NOM-020-STPS-1993).
NOM-006-STPS-2014	Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones y procedimientos de seguridad.
NOM-010-STPS-2014	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.
NOM-011-STPS-2001	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. cancela a la NOM-011-STPS-1993 y NOM-080-STPS-1993
NOM-014-STPS-2000	Exposición laboral a presiones ambientales anormales – condiciones de seguridad e higiene.
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal - Selección y uso en los centros de trabajo.
NOM-018-STPS-2015	Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo
NOM-022-STPS-2015	Electricidad estática en los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene.
NOM-024-STPS-2001	Vibraciones - Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
NOM-025-STPS-2008	Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
NOM-027-STPS-2008	Soldadura y corte - Condiciones de seguridad e higiene.
NOM-028-STPS-2015	Sistema para la administración del trabajo-Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas
NOM-103-STPS-1994	Seguridad extintores contra incendio a base de agua con presión contenida.
NOM-104-STPS-2001	Seguridad extintores contra incendio a base de polvo químico seco tipo ABC, a base de fosfato mono amónico.
NOM-105-STPS-1994	Seguridad tecnológica del fuego. – terminología.
NOM-107-STPS-1994	Prevención técnica de accidentes en máquinas y equipos que operen en lugares fijos. – Seguridad mecánica y térmica. – Terminología
NOM-108-STPS-1994	Prevención técnica de accidentes y equipos. – Diseño o adaptación de los sistemas y dispositivos de protección. – Riesgos en función de los movimientos mecánicos.
NOM-001-ECOL-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales.
NOM-117-SEMARNAT-1998	Establece las especificaciones de protección ambiental para la instalación y mantenimiento mayor de los sistemas para el transporte y distribución de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso, que se realicen en derechos de vía terrestres existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.
NOM-043-SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
NOM-053-SEMARNAT-1993	Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los

Tabla 26. Criterios y normas consideradas para la Batería de Separación Cuichapa II (operación, mantenimiento y abandono), de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.

Criterio y/o Norma	Descripción
	constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-1993.
NOM-059-SEMARNAT 2001	Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
NOM-085-SEMARNAT-1994	Contaminación atmosférica. Fuentes Fijas. Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.
NOM-086-SEMARNAT-1994	Contaminación atmosférica. Especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.
NOM-113-SEMARNAT-1998	Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de subestaciones eléctricas de potencia o de distribución que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.
NOM-117-SEMARNAT-1998	Establece las especificaciones de protección ambiental para la instalación y mantenimiento mayor de los sistemas para el transporte y distribución de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso, que se realicen en derechos de vía terrestres existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.
NOM-001-SEMP-1994	Relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de energía eléctrica.
NOM-003-CNA-1996	Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.
NOM-006-CNA-1997	Fosas sépticas prefabricadas. Especificaciones y métodos de prueba
NOM-001-SEDE-1999	Instalaciones Eléctrica (utilización)
NOM-003-SEGOB-2002	Señales y avisos para protección civil - Colores, formas y símbolos a utilizar.
NOM-008-SCFI-2002	Sistema general de unidades de medida

Proyecto del sistema contraincendios.

Ahora bien, derivado de la modernización que se realizara en la Batería de Separación Cuichapa II se tiene el proyecto de la construcción de un sistema fijo de contraincendios mediante los dispositivos de Rociadores abiertos, cámaras formadoras de espuma, y sistema de diluvio que actuarán en conjunto con el sistema de detección y alarma (existente en la Batería de Separación Cuichapa II) para mitigar los posibles efectos adversos que resultarían de una condición fuera de control.

Se instalará un Loop Perimetral Subterráneo, monitores e hidrantes exteriores y válvulas de seccionamiento, localizadas estratégicamente para aislar partes del sistema, así como deben permitir el aislamiento cuando se realicen trabajos de mantenimiento.

Se interconectará con las bombas de servicio contra incendio, a su vez proveerá agua a cada uno de los manifold de válvulas, ubicados estratégicamente dentro de la planta.

Tubería subterránea y accesorios: Tubería de Polietileno de Alta Densidad (HDPE) 4710 SRD9 Clase 200. (Plano - J-164-LIFT-PCI-PL-005 Plano de Planta Loop Perimetral Subterráneo Batería de Separación Cuichapa 2).

Criterios de diseño: El diseño está de acuerdo con NFPA 24 Standard For The Installation of Private Fire Service Mains and Theirs Appurtenances.

Los hidrantes y gabinetes de manguera se instalarán para proteger el perímetro de la planta con sistemas contra incendio a base de "Hidrantes" que se conformarán de dos tipos y gabinetes a continuación de muestran:

- Hidrantes exteriores con monitor
- Hidrantes exteriores tipo industrial
- Gabinetes Exteriores

Los hidrantes antes mencionados se encuentran interconectados con el loop perimetral subterráneo de la planta.

Todos los componentes utilizados en las estaciones de mangueras contarán con aprobación como UL y/o FM.

Tubería: Tubería de A.C. ASTM A-53 Gr B cédula 40 para todos los diámetros (Plano J-164-LIFT-PCI-PL-005 Plano de Planta Loop Perimetral Subterráneo Batería De Separación Cuichapa 2).

Criterios de diseño: Para los hidrantes se realizó el diseño de acuerdo con base en la NFPA 24. Standard For the Installation of Private Fire Service Mains and Theirs Appurtenances.

La ubicación de cada uno de los Hidrantes está dada por la cobertura y estratégicamente de las mangueras que será de 30 m.

Hidrantes exteriores con monitor: los componentes del sistema son los siguientes.

- Boquilla para monitor de bronce, entrada hembra fija de 2½" cuerda NHT.
- Monitor de tipo universal de conexión bridada de 4"Ø y salida de 2½" NHT.
- Reducción concéntrica soldable de 6" x 4".
- Válvula de compuerta OS&Y bridado de 6".
- Bridas welding neck de 6".
- Dos salidas con válvula de compuerta entrada 2 ½" NPT x salida macho 2 1//2" NST.

Hidrante exterior tipo industrial: los componentes del sistema son los siguientes.

- Hidrante de diámetro de 6" de tubería con dos salidas con válvula de compuerta entrada 2 ½" NPT x salida macho 2 1//2" NST.

Gabinetes exteriores: los componentes del sistema son los siguientes.

- Gabinete exterior para manguera, fabricado de lámina calibre 18, acabado color rojo bermellón.
- Dos Boquillas de neblina tres pasos de bronce, entrada hembra fija de 2½" cuerda NST.
- Boquilla de neblina tres pasos de bronce, entrada hembra fija de 1½" cuerda NST.
- Dos Mangueras de incendio 1½" x 15 m. con coples de bronce cuerda NST, construida con doble jacket.
- Manguera de incendio 2½" x 30 m. con coples de bronce cuerda NST, construida con doble jacket.
- Llave universal para cople de 2½" en bronce.
- Llave universal para cople de ½" en bronce.
- Cople de 2½" x 1½" Ø en acabado Bronce cuerda NST.

Sistemas de diluvio: Se instalarán sistemas de diluvio para la protección contra incendio de diferentes equipos dentro de la planta, a continuación, se muestran:

- Tanques verticales y manifold de válvulas de gas
- tanques horizontales
- bombas centrifugas

Los sistemas antes mencionados se encuentran interconectados con el manifold de válvulas.

Todos los componentes utilizados en los sistemas de diluvio contarán con aprobación como UL y/o FM.

Operación del sistema:

La activación del sistema se realizará por medio de actuación eléctrica.

Cuando el detector de gas y fuego (Instalado por otros) sea activado, éste enviará una señal a través del sistema de Gas y Fuego. El tablero de Control recibirá la señal y a través de la lógica de previamente programada enviará la señal de activación a la válvula solenoide para que la válvula de diluvio se active. Una vez abierta la válvula de diluvio el agua pasa a través de las tuberías hasta llegar a las boquillas abiertas. De igual forma el agua llega al switch de presión de alarma que activa la señal de incendio, con el cual se notifica y confirma la activación del sistema de diluvio, sea activado por medios manuales o automáticos.

Interfaces con otros sistemas: Los sistemas de diluvio tienen relación con el sistema de Gas y Fuego.

Manifold contra incendio:

- Se instalará un alimentador principal (Manifold) de 6"Ø con tubería de acero, que se conectara al anillo principal subterráneo de 8"Ø.
- Se instalan tres alimentaciones (Riser) de cada uno de los sistemas de diluvio.
- Manifold incluye: Filtro tipo canastilla bridado UL Y/O FM, accesorios y válvula de compuerta bridada OS&YUL/FM.

Tanques verticales y manifold de válvulas de gas.

Se instalará un sistema de Diluvio para la siguiente área: Separadores y Manifold de válvulas de Gas. La protección se proveerá sobre las superficies exteriores expuestas de los tanques verticales. (J-164-LIFT-PCI-PL-007 Plano de Planta Separadores RVGBP, SVPBP-1/2/3, SVGBP-1/2/3 y Manifold de Válvulas de Gas).

Criterios de diseño: Para los separadores de gas (SVG-1,2 y 3), (SVP-1,2 y 3) y (RVG) se realizó el diseño de acuerdo con NFPA 15 Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection, apartado 7.4.2 indica una densidad de no menor a (0.25 gpm/ft²) sobre toda el área de los recipientes verticales y manifold de válvulas de gas.

Componentes del sistema:

A) Separadores de gas:

- Se instalará una alimentación principal (Riser) de 4"Ø con tubería de acero, para 2 anillos principales con niveles de 1.05 m y 2.95 m, y un anillo secundario para el nivel 4.85 m con diámetro de 2"Ø de tubería, protegiendo a los separadores de gas (SVGBP-1, 2 y 3), (SVPBP-1, 2 y 3) y (RVGBP), donde se conectarán las salidas de las boquillas con tubería de 1"Ø.
- Boquillas abiertas de media velocidad, acabado en bronce, conexión de ½" NPT, factor K: 1.8 (25.9) y un ángulo de descarga de 120°.
- Alimentación principal (Riser) incluye: válvula de diluvio de actuación eléctrica, switch supervisor para válvula OS&Y, válvula de compuerta bridada OS&Y, válvula solenoide.

B) Manifold de válvulas de gas:

- Se instalará e interconectará con la tubería principal de nivel de 1.05 m de los separadores, con un diámetro de 2" Ø de tubería, protegiendo el manifold de válvulas de gas, donde se conectarán las salidas de las boquillas con tubería de 1" Ø.
- Boquillas abiertas de media velocidad, acabado en bronce, conexión de ½" NPT, factor K: 1.8 (25.9) y un ángulo de descarga de 120°.

Tanques horizontales.

Se instalará un sistema de Diluvio para la siguiente área: Separador, Calentador y Precalentador de gas. La protección se proveerá sobre las superficies exteriores expuestas de los tanques horizontales. (Plano J-164-LIFT-PCI-PL-020 Plano de Planta y Corte Separador SH-01, Calentador H-01 Y Precalentador HX-01).

Criterios de diseño: Para el separador (SH-01), calentador (H-01) y precalentador (HX-01) se realizó el diseño de acuerdo con NFPA 15 Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection, apartado 7.4.2 indica una densidad de no menor a (0.25 gpm/ft²) sobre toda el área de los recipientes horizontales.

Componentes del sistema:

A) Separador, calentador y precalentador:

- Se instalará una alimentación principal (Riser) de 4"Ø con tubería de acero para 1 anillo principal con nivel de 3.64 m, con diámetro de 2"Ø de tubería, protegiendo cada tanque horizontal (SH-01, H-01, HX-01), donde se conectarán las salidas de las boquillas con tubería de 1"Ø.
- Boquillas abiertas de alta velocidad, acabado en bronce, conexión de ½" NPT, factor K: 1.2 (17.3) y un ángulo de descarga de 80°.

- Alimentación principal (Riser) incluye: válvula de diluvio de actuación eléctrica, switch supervisor para válvula OS&Y, válvula de compuerta bridada OS&Y, válvula solenoide.

Bombas centrifugas.

Se instalará un sistema de Diluvio para la siguiente área: Bombas Centrifugas. La protección se proveerá sobre las superficies exteriores expuestas de las bombas (Plano - J-164-LIFT-PCI-PL-023 Plano de Planta y Corte Bombas B-01A, B-01A y B-01C).

Criterios de diseño: Para las bombas se realizó el diseño de acuerdo con NFPA 15 Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection, apartado 7.3.2 indica una densidad de no menor a (0.50 gpm/ft²) sobre toda el área de las bombas, ejes y sellos.

Componentes del sistema:

A) Bombas

- Se instalará una alimentación principal (Riser) de 2"Ø con tubería de acero nivel de 2.50 m, con diámetro de 2" Ø de tubería principal y diámetro 1 1/4"Ø de tubería de los ramales, protegiendo cada una de las bombas centrifugas(B-01A, B-01B y B-0C), ejes y sellos, donde se conectarán las salidas de las boquillas con tubería de 1" Ø.
- Boquillas abiertas de alta velocidad, acabado en bronce, conexión de 1/2" NPT, factor K: 5.6 (80.6) y un ángulo de descarga de 140°.
- Alimentación principal (Riser) incluye: válvula de diluvio de actuación eléctrica, switch supervisor para válvula OS&Y, válvula de compuerta bridada OS&Y, válvula solenoide.

Sistema de diluvio con espumógeno AFFF al 3%, equipos existentes y ampliación.

Se instalarán sistemas de Diluvio con Espumógeno AFFF al 3% para la protección contra incendio de diferentes equipos existentes y ampliación dentro de la planta, a continuación, se muestran:

- AMPLIACIÓN COBERTIZO DE BOMBAS
- TANQUE VERTICAL DE TECHO FIJO (CONICO) TV-1A
- TANQUE VERTICAL DE TECHO FIJO (CONICO) TV-2A

Los sistemas antes mencionados se encuentran interconectados con el manifold de válvulas agua-espuma.

Todos los componentes utilizados en los sistemas de diluvio con solución agua-espuma contarán con aprobación como UL y/o FM.

Operación del sistema:

La activación del sistema se realizará por medio de actuación eléctrica.

Cuando el detector de gas y fuego sea activado éste enviará una señal al tablero de control. El tablero de Control, a través de la lógica previamente programada, enviará la señal de activación a la válvula solenoide para que se abra y despresurice el diafragma de la cámara de la válvula de diluvio.

Una vez activado el sistema, el agua pasará a través de la tubería de alimentación de 6"Ø (como única fuente de alimentación externa) al tanque de Membrana Vertical Pre montado, el agua afuera de la membrana desplazará gradualmente el concentrado de espuma, haciendo que ésta colapse hasta que el suministro se acabe. La espuma saldrá por la tubería que está conectada al proporcionador, donde se hará la mezcla de agua-espuma.

Una vez abierta la válvula de diluvio del sistema el agua-espuma pasa a través de las tuberías hasta llegar a la cámara de espuma; la cámara de espuma contará con un sello de vapor el cual será desplazado con la misma presión de suministro de agua-espuma lo que permitirá el paso de la solución a tanque, de igual forma el aguaespuma llega al switch de presión de alarma que activa la señal de incendio, con el cual se notifica y confirma la activación del sistema de diluvio, sea por medios manuales o automático.

Interfaces con otros sistemas: Los sistemas de diluvio tienen relación con el sistema de gas y fuego.

Manifold contra incendio agua-espuma.

Componentes del sistema:

- Se instalará un alimentador principal de agua-espuma (Manifold) de 6"Ø con tubería de acero, que se conectará al anillo principal subterráneo 8"Ø.
- Se instalarán tres alimentaciones (Riser) de cada uno de los sistemas de diluvio agua-espuma.
- Manifold incluye: Filtro tipo canastilla bridado UL Y/O FM, accesorios y válvula de compuerta bridada OS&Y UL/FM, válvula check ranurada UL/FM, tanque de vejiga pre-montado con una capacidad de 330 gal de almacenamiento de espuma al 3% UL Y/O FM y un proporcionador lineal (Venturi de 6" Ø).

Ampliación cobertizo de bombas.

Se instalará un sistema de Diluvio agua-espuma para la siguiente área: Ampliación Cobertizo de Bombeo de crudo. La protección se proveerá debajo de las superficies del cobertizo de bombas. (J-164-LIFT-PCI-PL-010 Plano de Planta Ampliación Cobertizo de Bombas de Aceite API 27).

Criterios de diseño: Para el cobertizo se realizó el diseño de acuerdo con NFPA 16 Standard for the Installation of Foam- Water Sprinkler and Foam Water Spray Fixed Systems, apartado 7.2.2.1 indica una densidad de no menor a (0.16 gpm/ft²) y apartado 7.2.2.2.1 sobre el área de diseño total debe ser de 5000 ft² (465 m²) de solución aguaespuma.

El tiempo de descarga para la solución espuma deberá ser por un periodo de 10 minutos con base al apartado 7.2.3. Duración de la descarga.

Componentes del sistema:

A) Cobertizo de Bombas:

- Se instalará una alimentación principal (Riser) de 4"Ø con tubería de acero, nivel de 3.58 m, con diámetro de 4" Ø de tubería principal y diámetro 1 1/2"Ø de tubería de los ramales, protegiendo a las bombas que se encuentran por debajo de cobertizo.
- Se instalará rociadores abiertos, conexión 3/4" NTP, factor K: 8.0 (115.2) y acabado en cera.
- Alimentación principal (Riser) incluye: válvula de diluvio de actuación eléctrica, switch supervisor para válvula OS&Y, válvula de compuerta bridada OS&Y, válvula solenoide.

Tanque vertical de techo fijo (cónico) TV-1A.

Se instalará un sistema de Cámaras de Espuma para la siguiente área: Tanque TV-1A de 10,000 BLS techo fijo que almacenan aceite API 27 (Crudo). (Plano J-64-LIFT-PCI-PL-013 Plano de Planta Tanques TV-1A y TV-2A de 10,000 BLS).

Criterios de diseño: Para los tanques de techo fijo (cónico) de 10,000 BLS se realizó el diseño de acuerdo con NFPA 11 Standard for Low-, Medium-, and High-Expansion Foam., la determinación mínima del número de cámaras está dada por la tabla 5.2.5.2.1 de acuerdo al diámetro del tanque, Apartado 5.2 y tabla 5.2.5.2.2 indica una densidad de no menor a (0.10 gpm/ft²) que contienen hidrocarburo con punto de inflamación por debajo de 37.8°C (100°F) y/o petróleo crudo, con una tasa de aplicación de 55 minutos de solución agua-espuma AFFF AL 3%.

Apartado 5.9.2, y tablas 5.9.2.2 y 5.9.2.4 indica los requisitos de 1 manguera y tiempo de 20 minutos de aplicación de mangueras auxiliares en función del tanque mayor.

Componentes del sistema:

A) Tanque techo fijo 10,000 bls:

- Se instalara una alimentación principal (Riser) de 3"Ø con tubería de acero, que se conectara con un diámetro de 3"Ø de tubería principal hacia las cámaras de espuma, para la protección de tanque vertical de 10,000 BLS.
- Se instalará un sistema con cámaras de espuma Clase II, con diámetros de 4" x 8"Ø para el tanque TV-1A.
- Alimentación principal (Riser) incluye: válvula de diluvio de actuación eléctrica, switch supervisor para válvula OS&Y, válvula de compuerta bridada OS&Y, válvula solenoide.

Tanque vertical de techo fijo (cónico) TV-2A.

Se instalará un sistema de Cámaras de Espuma para la siguiente área: Tanque TV-2A de 10,000 BLS techo fijo que almacenan aceite API 27 (Crudo). (Plano J-64-LIFT-PCI-PL-013 Plano de Planta Tanques TV-1A y TV-2A de 10,000 BLS).

Criterios de diseño: Para los tanques de techo fijo (cónico) de 10,000 BLS se realizó el diseño de acuerdo con NFPA 11 Standard for Low-, Medium-, and High-Expansion Foam., la determinación mínima del número de cámaras está dada por la tabla 5.2.5.2.1 de acuerdo al diámetro del tanque, Apartado 5.2 y tabla 5.2.5.2.2 indica una densidad de no menor a (0.10 gpm/ft²) que contienen hidrocarburo con punto de inflamación por debajo de 37.8°C (100°F) y/o petróleo crudo, con una tasa de aplicación de 55 minutos de solución agua-espuma AFFF AL 3%.

Componentes del sistema:

A) Tanques techo fijo 10,000 bls:

- Se instalará una alimentación principal (Riser) de 3"Ø con tubería de acero, que se conectará con un diámetro de 3"Ø de tubería principal hacia las cámaras de espuma, para la protección de tanque vertical de 10,000 BLS.
- Se instalará un sistema con cámaras de espuma Clase II, con diámetros de 4" x 8"Ø para el tanque TV-2A.
- Alimentación principal (Riser) incluye: válvula de diluvio de actuación eléctrica, switch supervisor para válvula OS&Y, válvula de compuerta bridada OS&Y, válvula solenoide.

Sistema de diluvio con espumógeno AFFF al 3%, nuevos equipos y a futuro.

Se instalarán sistemas de Diluvio con Espumógeno AFFF al 3% para la protección contra incendio de diferentes equipos nuevos y a futuro dentro de la planta, a continuación, se muestran:

- TANQUE VERTICAL DE TECHO FIJO (CONICO) TV-1
- TANQUE VERTICAL DE TECHO FIJO (CONICO) TV-2
- TANQUE VERTICAL DE TECHO FIJO (CONICO) TV-3 GUN BARREL

Los sistemas antes mencionados se encuentran interconectados con el manifold de válvulas agua-espuma.

Todos los componentes utilizados en los sistemas de diluvio con solución agua-espuma contarán con aprobación como UL y/o FM.

Operación del sistema:

La activación del sistema se realizará por medio de actuación eléctrica.

Cuando el detector de gas y fuego sea activado éste enviará una señal al tablero de control. El tablero de Control, a través de la lógica de control previamente programada, enviará la señal de activación a la válvula solenoide para que se abra y despresurice el diafragma de la cámara de la válvula de diluvio.

Una vez activado el sistema, el agua pasará a través de la tubería de alimentación (como única fuente de alimentación externa) al tanque de Membrana Vertical Pre montado, el agua afuera de la membrana desplazará gradualmente el concentrado de espuma, haciendo que la ésta colapse hasta que el suministro se acabe. La espuma saldrá por la tubería que está conectada al proporcionador, donde se hará la mezcla de agua-espuma.

Una vez abierta la válvula de diluvio del sistema el agua-espuma pasa a través de las tuberías hasta llegar a la cámara de espuma; la cámara de espuma contará con un sello de vapor el cual será desplazado con la misma presión de suministro de agua-espuma lo que permitirá el paso de la solución a tanque, de igual forma el aguaespuma llega al switch de Presión de alarma que activa la señal de incendio, con el cual se notifica y confirma la activación del sistema de diluvio, sea por medios manuales o automático.

Interfaces con otros sistemas: Los sistemas de diluvio agua-espuma tienen relación con el sistema de gas y fuego.

Manifold contra incendio agua-espuma.

Componentes del sistema:

- Se instalará un alimentador principal de agua-espuma (Manifold) de 3" Ø con tubería de acero, que se conectará al anillo principal subterráneo 8" Ø.
- Se instalarán tres alimentaciones y una a futuro tanque TV3 (Riser) de cada uno de los sistemas de diluvio agua-espuma.
- Manifold incluye: Filtro tipo canastilla bridado UL Y/O FM, accesorios y válvula de compuerta bridada OS&Y UL/FM, válvula check ranurada UL/FM, tanque de vegija pre-montado con una capacidad de 330 gal de almacenamiento de espuma al 3% UL Y/O FM y un proporcionador lineal (Venturi de 3" Ø).

Tanque vertical de techo fijo (cónico) TV-1

Se instalarán un sistema de Cámaras de Espuma para la siguiente área: Tanque TV-1 de 500 BLS techo fijo que almacenan aceite API (crudo). (Plano- J-164-LIFT-PCI-PL-016 Plano de Planta Tanques TV-1, TV-2, TV-3 A Futuro De 500 Bls Y TV-3A de 10,000 Bls).

Criterios de diseño: Para el tanque de techo fijo (cónico) de 500 BLS se realizó el diseño de acuerdo con NFPA 11 Standard for Low-, Medium-, and High-Expansion Foam., la determinación mínima del número de cámaras está dada por la tabla 5.2.5.2.1 de acuerdo al diámetro del tanque, Apartado 5.2 y tabla 5.2.5.2.2 indica una densidad de no menor a 0.10 gpm/ ft²) que contienen hidrocarburo con punto de inflamación por debajo de 37.8°C (100°F) y/o petróleo crudo, con una tasa de aplicación de 55 minutos de solución agua-espuma AFFF al 3%.

Apartado 5.9.2, y tablas 5.9.2.2 y 5.9.2.4 indica los requisitos de 1 manguera y tiempo de 20 minutos de aplicación de mangueras auxiliares en función del tanque mayor.

Componentes del sistema:

A) Tanque techo fijo 500 bls TV-1

- Se instalará una alimentación principal (Riser) de 2 1/2"Ø con tubería de acero, que se conectará con un diámetro de 2 1/2"Ø de tubería principal hacia las cámaras de espuma, para la protección de tanque vertical de 500 BLS.
- Se instalará un sistema con cámaras de espuma Clase II, con diámetros de 2 1/2" x 4"Ø para el tanque TV-1.
- Alimentación principal (Riser) incluye: válvula de diluvio de actuación eléctrica, switch supervisor para válvula OS&Y, válvula de compuerta bridada OS&Y, válvula solenoide.

Tanque vertical de techo fijo (cónico) TV-2

Se instalarán un sistema de Cámaras de Espuma para la siguiente área: Tanque TV-2 de 500 BLS techo fijo que almacenan aceite API (crudo). (Plano J-164-LIFT-PCI-PL-016 Plano de Planta Tanques TV-1, TV-2, TV-3 a Futuro De 500 Bls Y TV-3A de 10,000 Bls).

Criterios de diseño: Para el tanque de techo fijo (cónico) de 500 BLS se realizó el diseño de acuerdo con NFPA 11 Standard for Low-, Medium-, and High-Expansion Foam., la determinación mínima del número de cámaras está dada por la tabla 5.2.5.2.1 de acuerdo al diámetro del tanque, Apartado 5.2 y tabla 5.2.5.2.2 indica una densidad de no menor a 0.10 gpm/ft²) que contienen hidrocarburo con punto de inflamación por debajo de 37.8°C (100°F) y/o petróleo crudo, con una tasa de aplicación de 55 minutos de solución agua-espuma AFFF al 3%.

Apartado 5.9.2, y tablas 5.9.2.2 y 5.9.2.4 indica los requisitos de 1 manguera y tiempo de 20 minutos de aplicación de mangueras auxiliares en función del tanque mayor.

Componentes del sistema:

A) Tanque techo fijo 500 bls TV-2

- Se instalará una alimentación principal (Riser) de 2 1/2"Ø con tubería de acero, que se conectará con un diámetro de 2 1/2"Ø de tubería principal hacia las cámaras de espuma, para la protección de tanque vertical de 500 BLS.
- Se instalará un sistema con cámaras de espuma Clase II, con diámetros de 2 1/2" x 4" Ø para el tanque TV-2.
- Alimentación principal (Riser) incluye: válvula de diluvio de actuación eléctrica, switch supervisor para válvula OS&Y, válvula de compuerta bridada OS&Y, válvula solenoide.

Toma siamesa

Se instalará una toma siamesa en el acceso principal de la planta, con Tubería de A.C. ASTM A-53 Gr B cédula 40 para todos los diámetros.

Permitirá la conexión con los equipos del departamento de bomberos de la localidad para el abastecimiento de agua loop principal subterránea del sistema.

Criterios de diseño: La toma siamesa se realizó el diseño de acuerdo con base en la NFPA 24. Standard For the Installation of Private Fire Service Mains and Theirs Appurtenances.

Componentes del sistema:

- Toma siamesa entrada 4" Ø NPT y dos Salidas de 2 ½" Ø NSH.
- Válvula check ranurada 4".

Cuarto de bombas

El proyecto contará con un cuarto para el equipo de bombeo de agua para el servicio contra incendio con dimensiones de 7.49 m largo x 6.97 m ancho y 3.40 m altura, contra con una bomba de Motor de Diesel, una Bomba con Motor Eléctrico y una Bomba Jockey, Tableros de Control, Tanque de Diesel, Tubería y Accesorios para su correcto funcionamiento, especificada de acuerdo con NFPA 20 y con aprobación de UL/FM.

La obra civil del cuarto de bombas, cimentaciones de las bombas y dique de contención deberá ser suministrada por el usuario.

La alimentación eléctrica deberá ser suministrada por subestación principal y deberá ser suministrada por el usuario. (Plano J-64-LIFT-PCI-PL-001 Plano de Planta Cuarto de Bombas Sistema Contra Incendio).

Componentes del sistema:

- Se instalará una succión de 8" Ø y descarga de 6"Ø de tubería de acero para las bombas, la descarga se conectara con el loop principal subterráneo con un diámetro de 8"Ø.
- Cuarto de bombas incluye: válvula de compuerta bridada OS&Y, válvula de mariposa tipo wafer bridadas, tubería y conexiones de línea piloto de cobre y válvulas check.
- El cuarto de bombas contar con su propio sistema de rociadores.

Criterios de diseño: Para las bombas contra incendio se realizó el diseño de acuerdo con base en la NFPA 20. Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection.

Bomba Diesel

Bomba centrífuga horizontal a motor a diésel de 1500 GPM @ 125 PSI, tipo carcaza bipartida, especificada de acuerdo con NFPA 20 y con aprobación de UL/FM, la bomba debe ser especificaciones ambientes marino.

Incluye: Base de acero estructural, sistema de enfriamiento, juego de baterías con rack y cables, conector de escape flexible, silenciador grado comercial, juego de manómetros para succión y descarga,

válvula automática de alivio de aire y medidor de flujo Venturi, tablero de control y tanque de combustible sin patas, cono de desperdicio y válvula principal de alivio de presión.

Bomba eléctrica

Bomba centrífuga horizontal a motor a eléctrico de 1500 GPM @ 125 PSI, tipo carcasa bipartida, especificada de acuerdo con NFPA 20 y con aprobación de UL/FM, la bomba debe ser especificaciones ambientes marino.

Incluye: Base de acero Estructural, reducción excéntrica, juego de manómetros para succión y descarga, válvula automática de alivio de aire, válvula de alivio de la carcasa y tablero de control.

Bomba jockey

Bomba de presurización ("Jockey") accionada por motor eléctrico con tablero de control.

Componentes del sistema:

- Se instalará una succión y descarga de 1 1/4"Ø de tubería de acero para la bomba.
- Incluye: válvulas de globo, válvulas check.

Tanque de almacenamiento de agua

El proyecto contará con un tanque vertical atornillable de almacenamiento de agua para el servicio contra incendio con dimensiones 7.972 m de diámetro y 12.283 m de altura, con una capacidad nominal de agua de 161,958 gal (613 m³) y basado en una capacidad utilizable de 155,247 gal (588 m³) especificada de acuerdo con NFPA 22 y con aprobación de UL/FM. (Plano J-64-LIFT-PCI-PL-001 Plano de Planta Cuarto de Bombas Sistema Contra Incendio.

Criterios de diseño: Para las bombas contra incendio se realizó el diseño de acuerdo con base en la NFPA 22. Standard for Water Tanks for Private Fire Protection.

V. 2. Descripción detallada del proceso por línea de producción, reacción principal y secundarias en donde intervienen materiales considerados de alto riesgo (debiendo anexar diagramas de bloques).

Dentro del paquete de instalaciones para el manejo de la producción otorgadas por la CNH a Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México S.A. de C.V. para su manejo se encuentran:

1. Batería de Separación Cuichapa II (BSCII).
2. Estación de Compresoras Cuichapa (ECO).
3. Planta de Inyección de Agua Congénita Cuichapa (PIAC).

Estas instalaciones actualmente se encuentran operando, sin embargo, con el desarrollo de actividades de perforación dentro del campo, surge la necesidad de adecuar el proceso de separación, con la finalidad de aumentar la capacidad de la instalación y optimizar la separación de los productos extraídos a través de los pozos de producción.

El aumento de la producción requiere de mayor número de instalaciones por lo que se contempla la construcción la Batería de Separación Acalapa.

BATERÍA DE SEPARACIÓN CUICHAPA II.

Actualmente la batería, recibe la mezcla de hidrocarburos de los pozos que se encuentran operando dentro del CCP. El sistema de separación consistente en separadores de grupo verticales y de un rectificador de gas vertical donde se obtiene una corriente de gas la cual es derivada hacia la trampa de diablos y una corriente de líquidos, la cual es transportada hacia los tanques de almacenamiento para ser succionado por la bomba y enviado hacia la trampa de diablos. Así también la producción proveniente de los pozos puede ser recibida por los cabezales de prueba de 4" Ø y aforada mediante los separadores de prueba y posteriormente redireccionarla hacia los cabezales de producción.

El líquido separado es enviado por medio de un ducto de 8" Ø el cual se interconecta con la línea de líquido que proviene del campo Lacamango recorriendo 8 km con dirección a la planta deshidratadora Ágata. El gas separado es enviado por medio de un gasoducto de 16" Ø el cual se interconecta con la línea de gas que proviene del campo Lacamango, recorriendo 1.6 km con dirección a la estación de compresoras.

Descripción del proceso. La **Batería de Separación Cuichapa II** tiene como función principal la de recibir los hidrocarburos provenientes de los pozos, efectuar la separación de estos fluidos, medirlos, almacenarlos y enviarlos a las instalaciones de proceso como plantas deshidratadoras, refinerías, etc. La instalación recibirá la producción de los pozos a través de líneas de flujo o líneas de descarga, oleogasoductos o en su caso mediante la descarga de autotanques.

Líneas de flujo (LF) / líneas de descarga (LDD). Estas líneas están conectadas al cabezal primario en línea de grupo y de prueba mediante juego de válvulas que permiten flexibilidad en el manejo de la

producción.

Las presiones de operación de estas líneas de escurrimiento varían entre los 12 y 7 kg/cm², dependiendo del sistema de producción artificial o las condiciones propias del yacimiento. Están conectadas al cabezal primario de recolección en las líneas de grupo y prueba, mediante una válvula de retención (check).

Esta válvula de retención tiene la finalidad de evitar un retroceso de los fluidos hacia la línea de flujo cuando esta se encuentra fuera de operación o por algún motivo el pozo ha dejado de descargar, como es el caso de los pozos que operan por el sistema de bombeo neumático.

Cabezal primario. Una vez que el hidrocarburo ha sido extraído del subsuelo, y transportado a través de las líneas de flujo de cada pozo, este llega al juego de válvulas ubicado en la central de recolección, llamado cabezal primario de llegada de pozos.

En este punto, todos los fluidos (aceite, gas y agua), se recolectan a una presión promedio de 1.8 a 3 kg/cm², para ser enviados posteriormente al sistema de separación.

Este juego de válvulas formado por dos cabezales uno de grupo de 8" Ø y otro de prueba de 4" Ø, la llegada de cada línea tiene una válvula de retención (check). El cabezal de prueba cuenta con válvulas de seccionamiento, y ambos cabezales cuentan con conexión con los separadores de grupo y prueba.

Sistema de separación. Está conformado por un conjunto de separadores verticales cuya función es separar la fase líquida de la gaseosa, a una presión promedio de 3 kg/cm². Los fluidos separados son enviados al cabezal secundario.

Los separadores son equipos mecánicos, contruidos en forma de tanques metálicos que sirven para separar los fluidos: gas, líquidos y sólidos en suspensión. Los separadores están diseñados para operar automáticamente en una amplia variedad de condiciones, ya que la producción de gas y aceite proveniente de los pozos varía en un amplio rango de periodos cortos de tiempo. Las descargas de gas y aceite se controlan automáticamente por medio de válvulas que operan según los cambios en las condiciones de presión, dentro del separador.

Principio de operación. La separación de la mezcla aceite-agua-gas, se lleva a cabo mediante el efecto combinado de cambios de velocidad, choque, volumen y efecto centrífugo. Los separadores están provistos en su interior de accesorios necesarios para que la mezcla de hidrocarburos sufra estos choques, expansiones y cambios de velocidad súbitas, para obtener una mejor y optima separación de gas y aceite.

El sistema de la batería estará conformado por 6 separadores del tipo vertical, 3 de grupo bifásicos y 3 de prueba de tipo bifásicos.

La función principal de los separadores es recibir la mezcla de aceite-agua-gas proveniente del cabezal de recolección primario. En cada separador se recibe un volumen determinado de la mezcla de hidrocarburos a una presión de 3 kg/cm^2 , que es la presión a la que se separan la fase líquida de la gaseosa, a esta se le conoce como presión de separación. Cuando el volumen de producción de hidrocarburos se separa en forma general, se utilizarán los separadores de grupo, los cuales recibirán el producto enviado del cabezal primario de recibo general y una vez hecha la separación, el gas se descargará al cabezal general de recibo de gas, y el líquido será descargado al cabezal secundario de recibo de líquidos.

Cuando se efectúa la medición de un pozo en particular, este tendrá que sacarse del cabezal primario de recibo general y desviar su flujo hacia el cabezal primario de prueba, el cual deberá alinearse al separador de prueba que le corresponda según la sección del cabezal. El sistema de separación de prueba es usado únicamente para medir la producción de cada pozo, sin embargo, también se aprovecha para producción cuando hay inventario, su funcionamiento es el mismo principio que los separadores de grupo.

Una vez efectuada la separación de las fases, el gas será descargado al cabezal de grupo de gas, no sin antes pasar por el sistema de medición. El líquido se descargará al cabezal secundario de prueba. El sistema de control consistirá en válvulas de seguridad y controladores de nivel con calibración certificada.

Cabezal de recibo de gas. Este cabezal, recibe también los fluidos que salen del sistema de separación, así como los del equipo de deshidratación electrostática, en la fase gaseosa, su función es recolectarlos, enviarlos al sistema de rectificación, a una presión promedio de 3 kg/cm^2 .

Sistema de rectificación del gas. Recipiente que recibe el gas, producto de la separación, su función es eliminar los líquidos que pudieran ser arrastrados por el gas debido a ineficiencias en la separación, el rectificador operará a una presión promedio de 3 kg/cm^2 ; una vez que el gas ha sido rectificado, es enviado al sistema de medición de gas.

El sistema de rectificación de gas está constituido por un rectificador tipo vertical de baja presión, en el cual el gas que llega del sistema de separación es recibido para eliminar la porción de líquido arrastrado

por el gas separado en el proceso anterior, como su nombre lo indica, aquí se efectúa un proceso de rectificación del gas, el cual consiste en eliminar el líquido de la fase gaseosa antes de enviarlo al siguiente proceso.

El proceso de rectificación se efectúa a una presión que varía en un rango de 1.8 a 3 kg/cm². El gas producto de la rectificación es enviado, a través de ductos hacia el sistema de compresión, el líquido recuperado es enviado hacia el cabezal de recolección de líquidos secundario. Actualmente se cuenta con un rectificador se instalará uno más.

Sistema de medición de gas. El volumen de gas recibido de rectificación es cuantificado en este sistema por medio de medidores de orificio a una presión que varía entre 1.7 y 1.9 kg/cm². En la instalación se contará con medidores de gas utilizados para verificar el volumen producido por el pozo y a su vez para medir el volumen de gas general manejado en la instalación.

Sistema de almacenamiento y medición de líquidos. Está conformada por tanques verticales contruidos de acero y de cúpula fija, en estos tanques se recibe el volumen de aceite producto de la deshidratación, los hay de recibo general donde se mide la producción general de la instalación y los de medición individual, donde se mide la producción de un pozo en particular.

Esta batería cuenta actualmente con dos tanques de 500 bls nominales, que se utilizan para la medición de pozos y dos tanques de 10,000 bls, para el recibo de la producción general.

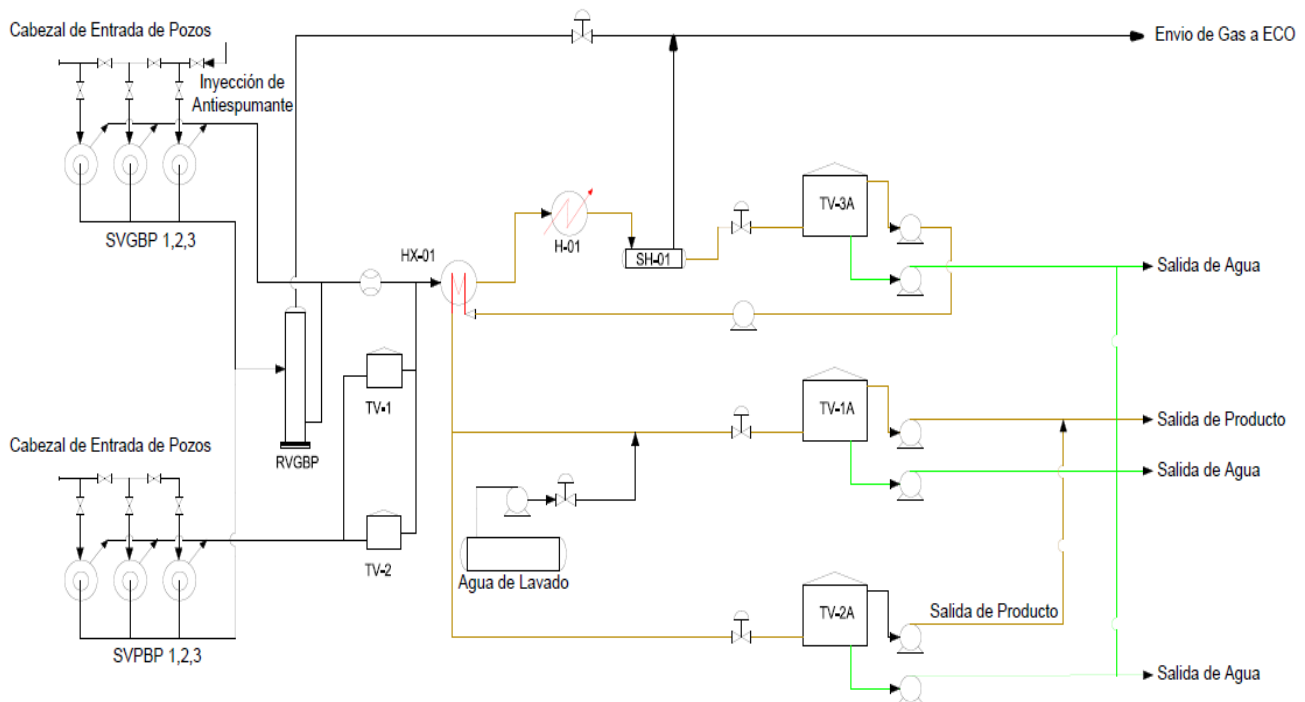
Una vez que la producción ha sido cuantificada, la mezcla es extraída de los tanques por medio del equipo de bombeo, para enviarlo mediante un oleoducto para entrega de producción en la Planta Deshidratadora Ágata.

Almacén de Residuos peligrosos. Cuenta con área asignada para el almacenamiento de residuos peligrosos generados en la instalación, cuenta con techo de lámina, malla perimetral para restringir el paso y a la vez funciona como ventilación natural. Cuenta con un extintor portátil tipo PQS que se encuentra en la entrada del almacén.

Cuarto de control. Cuenta con cuarto de control con personal permanente, el cual funciona las 24 horas, en donde se monitorean los datos del hidrocarburo que llega de los diferentes pozos y que ingresan a la batería para lograr el proceso separación de gas, aceite y agua.

Sistema de bombeo. Está formado por motobombas, de tipo reciprocante, accionadas por motores de combustión tipo dual de gas natural y diésel. La función principal de estas motobombas es la de extraer el aceite de los tanques de almacenamiento general, a una presión de bombeo (promedio) de 12 kg/cm² y transportarlo a través del oleoducto hacia la planta Ágata.

Figura 23. Diagrama de Bloques Batería de Separación Cuichapa II.



En el **Anexo G** se puede ver a detalle el balance de materia de la Batería de Separación Cuichapa II.

A continuación, se describe brevemente los principales equipos y sistemas existentes en la BSCII para el proceso de crudo.

- Tres separadores verticales de grupo (SVGBP-1, SVGBP-2 y SVGBP-3) para la producción general con una capacidad de 3,800 BPD cada uno, con medidas de 36" de diámetro con 10 pies de altura, contruidos en acero al carbón SA-516 Gr 70, los cuales cuentan con un manómetro, una válvula PSV, una mirilla de nivel, un interruptor por alta presión, así como un sistema de control de nivel de líquidos mediante un controlador de nivel sin flotador con accionamiento neumático con gas del propio equipo, el cual regula la válvula motora de baja presión para la descarga de líquidos del equipo.
- Tres separadores verticales de prueba (SVPBP-1, SVPBP-2 y SVPBP-3) para la producción general

con una capacidad de 2,600 BPD cada uno, con medidas de 30" de diámetro con 10 pies de altura, contruidos en acero al carbón SA-516 Gr 70, los cuales cuentan con un manómetro, una válvula PSV, una mirilla de nivel, un interruptor por alta presión, un elemento de flujo del tipo placa orificio de 4" Ø y manógrafo como registrador de flujo para medición operacional. así como un sistema de control de nivel de líquidos mediante un controlador de nivel sin flotador con accionamiento neumático con gas del propio equipo, el cual regula la válvula motora de baja presión para la descarga de líquidos del equipo.

- Un rectificador vertical de gas (RVGBP-1) con capacidad de 9.86 MMPCD, con medidas de 72" de diámetro con 15 pies de altura, construido en acero al carbón SA516 Gr 70, el cual cuenta con un manómetro, una válvula PSV, una mirilla de nivel, un interruptor por alta presión, así como un sistema de control de nivel de líquidos mediante un controlador de nivel sin flotador con accionamiento neumático con gas del propio equipo, el cual regula la válvula motora de baja presión para la descarga de líquidos del equipo.

- Dos tanques verticales de almacenamiento utilizados para medición y pruebas de pozos (TV-1 y TV-2;), con capacidad de 500 BIs cada uno, contruidos en acero al carbón SA-516 Gr 70; los cuales cuenta con válvula de presión y vacío, sistema de medición de nivel tipo radar para lectura de nivel total e interfase agua-aceite; así como alarmas por alta y bajo nivel e interruptor de presión con alarma por alta presión.

- Dos tanques verticales de almacenamiento utilizados (TV-1A y TV-2A), con capacidad de 10,000 BIs cada uno, contruidos en acero al carbón SA-516 Gr 70 (TV-1A) y en acero al carbón SA-50 Gr C (TV-2A); los cuales cuenta con válvula de presión y vacío, sistema de medición de nivel tipo radar para lectura de nivel total e interfase agua-aceite; así como alarmas por alta y bajo nivel.

- Una bomba reciprocante tipo Triplex (MB-1) de accionamiento eléctrico de capacidad nominal de 182 BPH para envío de crudo a venta.

- Una bomba reciprocante tipo dúplex (MB-2) con accionamiento eléctrico de capacidad nominal de 120 BPH para envío de crudo a venta.

- Una bomba de cavidades progresivas (MB-3) de accionamiento eléctrico de capacidad nominal de 800 BPH para envío de crudo a venta.

- Un medidor de flujo tipo Coriolis con computador de flujo para medición de descarga de crudo a venta, incluyendo medición de presión, densidad, corte de agua, temperatura y toma de muestra.

- Un sistema de medición de flujo de gas de envío a ECO con elemento de flujo del tipo placa orificio de 12" Ø y manógrafo como registrador de flujo para medición operacional

- El sistema de detección de gas y fuego cuenta con 8 detectores de flama y 6 detectores de gas combustible, los cuales se integran las señales a un Controlador Electrónico Programable (PLC) que envía señales audibles y visibles en caso de activación de alguno de los sensores, además de ser posible la visualización del sensor que ha sido activado en el HMI del cuarto del operador. Se ampliará el sistema de detección de gas y fuego añadiendo 5 detectores de flama y 13 detectores de gas

combustible.

- El tanque horizontal TH-1 almacena agua dulce para servicios de la estación, tiene capacidad de 45m³, con medidas de 2.2m de diámetro y 10,49m de longitud, construido en acero al carbón SA-516 Gr 70 y no cuenta con ningún tipo de instrumentación.
- El sistema de inyección de químicos cuenta con: 1) Inyección de antiespumante, el cual se inyecta antes de la entrada a cada uno de los separadores de grupo SVGBP1/2/3 mediante 3 bombas neumáticas que suministran flujo de químico a cada uno de los separadores, los cuales se alimentan de un tanque de químicos tipo plástico IBC de 1,000 L el cual cuenta con una charola para contención de derrames. 2) Inyección de demulsificante, el cual se inyecta en el cabezal de descarga de líquidos aguas debajo de la integración de la descarga de los separadores de grupo SVGBP-1/2/3 y el rectificador SVGBP-1, mediante una bomba neumática que suministra flujo de químico alimentándose de un tanque de químicos tipo plástico IBC de 1,000 L el cual cuenta con una charola para contención de derrames.
- El área de almacenamiento de residuos peligrosos y sólidos urbanos se encuentra techada, alejada del área de proceso, así como cuenta con charola para contención de derrames.

Por otra parte, como parte de la modernización de la batería se tiene como principales equipos y sistemas para la BSCII para el proceso de crudo los siguientes.

- Un tanque vertical de deshidratación (TV-3A) tipo "Gun Barrel" con capacidad de 10,000 Bls, con medidas de 12.9m de diámetro por 12.1m de altura, con casco construido en acero al carbón A-283 Gr C y distribuidores internos de flujo construidos en acero al carbón A-106 Gr B; el cual cuenta con válvula de presión y vacío, sistema de medición de nivel tipo radar para lectura de nivel total, interfase agua-aceite y temperatura; así como una mirilla de nivel.
- Tres bombas centrífugas (B-01 A/B/C) de accionamiento eléctrico de capacidad nominal de 265 BPH para trasiego de crudo del TV-3 Gun Barrel al TV-2A (Bombas A y B), mientras que la bomba B-01C de misma capacidad es para trasiego de los tanques de prueba al inicio de proceso de deshidratación de crudo.
- Cuatro bombas centrífugas (MB-03 A/B y MB-04 A/B) de accionamiento eléctrico de capacidad nominal de 265 BPH para envío de agua congénita del TV-3 Gun Barrel (Bombas B-03 A/B) y TV-2A (Bombas B-04 A/B) hacia la Planta de Inyección de Agua (PIA)
- Dos bombas centrífugas (MB-02 A/B) de accionamiento eléctrico de capacidad nominal de 263 BPH para trasiego entre tanques TV-1A y TV-2A.
- Un Pre-Calentador horizontal (HX-01) tipo coraza – tubo BEM con capacidad de 10,000 BPD, con medidas de 24" de diámetro con 240" de longitud, construido en acero al carbón SA-516 Gr 70, el cual cuenta con cuatro manómetros (uno para cada boquilla de entrada y salida), una válvula PSV y dos interruptores de presión diferencial (uno para lado tubo y otro para lado coraza).

- Un Calentador horizontal (H-01) tipo fuego indirecto con capacidad de 10,000 BPD, con medidas de 76" de diámetro con 288" de longitud, envolvente construida en acero al carbón A-36 y haz tubular así como tubo de flama contruidos en acero al carbón A-106 Gr B; el cual cuenta con un tren de regulación de gas combustible acorde al API 12K que consta de válvula principal de bloqueo manual, doble regulador de presión, "scrubber" para separación de líquidos, válvula PSV, interruptores de presión por alta y baja presión, filtro de partículas, dos manómetros para presión media y baja, válvula de "Shut-Down" tipo diafragma, válvula de control de temperatura tipo diafragma, sistema de control de flama para encendido y monitoreo de flama de piloto y quemador principal así como soplador de aire; el arranque y paro del quemador está controlado en base a la temperatura de salida del crudo medida mediante un termopar.
- Un Separador Horizontal (SH-01) con capacidad de 10,000 BPD con medidas de 70" de diámetro con 280" de longitud, construido en acero al carbón SA-516 Gr 70, el cual cuenta con un manómetro, una válvula PSV, una mirilla de nivel, así como un sistema de control de nivel de líquidos mediante un controlador de nivel del tipo radar, el cual regula la válvula con posicionador eléctrico de descarga de líquidos del equipo; así como una válvula de control de presión de gas para reintegrar el gas excedente a la corriente de descarga de líquidos.
- El sistema contraincendio consta de un loop perimetral subterráneo de tubería de polietileno de alta densidad (HDPE), 7 hidrantes-monitor y 3 hidrantes y válvulas de seccionamiento para aislar partes del sistema para realizar labores de mantenimiento, se alimenta a través de las bombas contraincendio del cuarto de bombas, donde se tiene una bomba principal eléctrica (bomba centrífuga horizontal tipo carcaza bipartida con capacidad de 1,500 gpm @ 125 psi), una bomba de respaldo diésel (bomba centrífuga horizontal tipo carcaza bipartida con capacidad de 1,500 gpm @ 125 psi) así como una bomba jockey para presurización con especificaciones acorde al NFPA 20 y con aprobación UL/FM; el sistema cuenta con un tanque de almacenamiento de agua para combate a incendios de 161,958 galones tipo atornillable, certificado UL/FM de 11.4m de diámetro por 8.3m de altura; y el agente extintor es agua-espuma AFFF al 3%.
- Cuarto de Distribución Eléctrica y Cuarto de Baterías (CCM): Al interior de este cuarto de concreto reforzado se tendrán los tableros de distribución eléctrica para alimentación de energía eléctrica a toda la estación, así como los controladores de motores de todas las bombas, el Sistema Digital de Monitoreo y Control (SDMC) así como baterías para respaldo del control de dichos sistemas en caso de falla de energía eléctrica; estas instalaciones eléctricas serán realizadas conforme a la NOM-001-SEDE.

En esta instalación se recibe la mezcla de aceite-gas-agua proveniente de los pozos fluyentes a través de las 24 líneas de descarga (LDD) de 3" x 150# así como de las líneas de descarga de los 3 cabezales foráneos de recolección de 6" x 150#; estas llegan al cabezal de grupo de 8" Ø, desde donde se distribuye a los separadores bifásicos verticales 1, 2 y 3 (SVGBP-1, SVGBP-2 y SVGBP-3); mientras

tanto mediante el cabezal de prueba de 4" se puede derivar la producción de cada línea de descarga a los separadores verticales de prueba 1, 2 y 3 (SVPBP-1, SVPBP-2 y SVPBP-3), según la operación lo requiera, para realizar la medición de la producción del pozo que esté alineado, esto al enviar la producción de líquido a los tanques de prueba 1 y 2 (TV-1 y TV-2) y realizando la medición del gas en los sistemas de placa orificio de los separadores de prueba.

El gas que sale tanto de los separadores de grupo como de prueba, pasa entonces al rectificador de gas (RVGBP-1) donde se extrae el líquido libre remanente en la corriente de gas; el gas se envía al cabezal de 12"x150# que se dirige entonces al gasoducto hacia la Estación de Compresión de Gas Cuichapa (ECO), mientras que el líquido se envía al cabezal de descarga de líquidos de 6"x150#, donde también descarga el líquido los separadores verticales de grupo SVGBP1, SVGBP2 y SVGBP3); el líquido pasa entonces por el lado tubo del Pre-Calentador (HX-01) para recuperar parte del calor de aceite caliente y ayudar a reducir el consumo de energía necesario para su calentamiento, seguido entra al Calentador (H-01) el cual mediante un sistema de quemador a gas calienta el fluido hasta los 40°C para propiciar la separación agua aceite así como la estabilización de crudo mediante la liberación de gas, el fluido pasa entonces al Separador (SH-01) donde se libera el gas producto del calentamiento, mismo gas que sirve para alimentar el quemador en el H-01, mientras que el excedente se integra nuevamente a la corriente de salida de líquido del SH-01 que se dirige al TV-3 Gun Barrel; una vez en este tanque se separan las fases crudo y aceite, el crudo se extrae con las bombas B-01 y el agua congénita con las bombas B-03; el crudo que se descarga por las bombas B-01 para entonces por el lado coraza del HX-01 y se dirige al TV-2A, donde el exceso de agua congénita de descarga con las bombas B-04; el trasiego de aceite en calidad del TV-2A al TV-1A se realiza con las bombas B-02; y finalmente del tanque TV-1A se succiona el crudo en calidad para medición y entrega mediante las bombas MB-1/2/3.

Filosofía de operación de la Batería de Separación Cuichapa II.

Producción de aceite.

Llegada al cabezal de recolección de hidrocarburos.

El flujo de hidrocarburos procedente de los pozos a través de líneas de descarga se colecta en el cabezal de producción general de 8", pasa a través del grupo de tres separadores verticales de grupo de baja presión (SVGBP-1, SVGBP-2 y SVGBP-3) cuya función es separar la fase líquida de la gaseosa, a una presión de operación de 2.9 a 4.5 kg/cm². A la entrada de cada uno de los separadores de grupo, se cuenta con un punto de inyección de antiespumante, a través de una línea de 1". Los separadores cuentan con válvulas de seguridad por presión (PSV) que están calibradas a 5.5, 6 y 6 kg/cm², respectivamente. La salida de la mezcla aceite/agua de descarga de los separadores de verticales pasa

un cabezal de 6"-CS150-P-135. La salida de gas de estos separadores pasa por el rectificador RVGBP1 y posteriormente se mide y envía a la Estación de Compresión. La salida de líquido del rectificador se mezcla con las corrientes de líquidos obtenidos en los separadores verticales de baja presión SVGBP1/2/3 en el cabezal 6"-CS150-P-135.

Adicionalmente, del cabezal de producción general de 8", se puede derivar la producción a los separadores verticales de prueba de baja presión (SVPBP-1, SVPBP-2 y SVPBP-3) cuya función es separar la fase líquida de la gaseosa, a una presión de operación de 2.9 a 4.5 kg/cm². Los separadores cuentan con válvulas PSV que están calibradas a 6 kg/cm², cada uno. La salida de gas de estos separadores se envía al rectificador RVGBP1 para posteriormente enviarse a la estación de compresión. La salida de la mezcla aceite/agua de descarga de los separadores de verticales de prueba se conecta a la línea de 4"-CS150-P- 134 que conecta a los tanques de prueba de 500 bls TV-1 y TV-2. La corriente de descarga de los tanques de prueba se conecta a la línea de 6"-CS150-P-168 que posteriormente se conecta a la línea de 6"-CS150-P-208, la cual conecta al cabezal de entrada de bombas de 6"-CS150-P-177 que conecta con la succión de la bomba de crudo B-01C. Adicionalmente, mediante la operación de la válvula HA-296 puede utilizarse la bomba de respaldo B-01B.

Llegada a través de UPV's.

Se cuenta con un cabezal de descarga para UPV's a través de la línea 4"-CS150-P-196, que conecta a la línea de 6"-CS150-P-168 que posteriormente se conecta a la línea de 6"-CS150- P-208, la cual conecta al cabezal de entrada de bombas de 6"-CS150-P-177 que conecta con la succión de la bomba de crudo B-01C. Adicionalmente, mediante la operación de la válvula HA-296 puede utilizarse la bomba de respaldo B-01B, para lo cual debe:

- Inhibir el control de la bomba B-01B en el PLC de lazo de control por niveles del TV-3A.
- Realizar manualmente los cambios de válvulas HA-296/300 de la línea 6"-CS150- P-177, y de las válvulas HA-297/301 de la línea 6"-CS150-P-178. Asimismo, las HA-282, Ha-287, mientras las HA-286 y HA-283 deben permanecer abiertas.

Punto de inyección de desemulsificante.

La mezcla agua aceite que proviene de la línea de 6"-CS150-P-135 cuenta con un punto de inyección de químico posterior a la válvula HA-302. La dosificación se realiza por medio de la válvula HA-267 de la línea de 1"-CS150-CHS-170.

Opcionalmente, en la línea 6"-CS150-P-135 puede instalarse un Medidor de Flujo AT-01 el cual tenga la capacidad de medir el flujo de producción bruta. La finalidad del Medidor de flujo es para saber cuánto

está entrando a la batería, sin tener efectos de control. La utilidad de este instrumento sería para ajustar diariamente la inyección de químicos y mantener la misma dosificación, lo cual afectará, solamente, en casos en que haya un cambio importante en el flujo de crudo entrando a batería. La dosificación de desemulsificante es manual. La medición de cantidad de agua libre y total debe hacerse diariamente en pruebas de laboratorio.

El AT-01, podrá quedar fuera de operación para mantenimiento cerrando las válvulas HA-418/419 y abriendo la válvula H-420.

Entrada al Precalentador.

La mezcla aceite/agua entra al Pre-Calentador (HX-01) donde recupera calor para reducir la demanda de energía en el calentador, además, disminuye la temperatura del crudo estabilizado al salir del TV-3 Gun Barrel. Hx-01 es un intercambiador carcasa-tubos que no requiere de participación humana ni de control, porque es un equipo pasivo. No se requiere monitoreo ni controlar ninguna variable. Tiene un indicador de presión de entrada y otro de salida en cada lado (PI 01HX y PI 04HX, PI 02HX y PI 03HX) lo que permite revisar la caída de presión por tubos y carcasa. A medida que la caída de presión se incrementa, es significado de que haya aumentado la suciedad por ese lado. La máxima caída de presión permitida por diseño es de 5 lb/in², tanto en carcasa como en tubos. Si se presenta una mayor caída de presión que la indicada, por cualquier lado, se procede a hacer limpieza mecánica de manera tradicional, aislando el equipo y usando el by-pass considerado en el sistema. Se drena el lado que se va a trabajar y se procede a limpiar. Al terminar se hace una prueba de presión hidrostática y se pone en línea nuevamente.

El HX-01, puede dejarse fuera de operación cerrando las válvulas HA-268/269 y HA-303/304 y abriendo el by-pass de cada lado mediante las válvulas HA-295/422 y HA-356/423. Siempre se deben usar ambos by-pass.

Calentador.

La mezcla agua/aceite pasa del HX-01 al Calentador de fuego indirecto (H-01) por la línea de 6 pulgadas 6"-CS150-P-172. La finalidad del H-01 es incrementar la temperatura del crudo emulsionado hasta 40 °C. El H-01 es un paquete sobre un patín y se controla de manera automática. El quemador se controla con la temperatura de salida del crudo del serpentín. Se considera la operación del calentador de acuerdo al estándar API 12K en donde de manera indirecta se calienta para evitar que la temperatura de película haga un efecto de ensuciamiento dentro del serpentín. No requiere de operadores y es casi libre de mantenimiento. La temperatura de salida del crudo se controla con el TC1H1 modulando el quemador.

con la válvula TCV1H1 por lo que no requiere de participación humana. El equipo solamente envía una señal indicando el encendido y/o apagado, hacia el cuarto de control.

Para dejar fuera de operación el H-01 primero deben apagarse el quemador y posteriormente cerrar las válvulas HA-270/271 y abrir las válvulas HA-293/442.

Sistema automático del calentador.

El control se realiza midiendo la variable de temperatura del crudo en la descarga del recipiente, el cual cuenta con un termopar tipo "J" situado en un termopozo colocado a las 9 Hrs en horario técnico de la boquilla de 6"x300# de la descarga de líquidos del equipo, para mantener la temperatura mínima de 40°C y máxima de 42°C el sistema mantiene una comunicación constante con el control de temperatura el cual se encarga de encender y apagar automáticamente el quemador para mantener a temperatura preestablecida.

El tablero del quemador cuenta con un interruptor de encendido y apagado, conectado en serie con un botón de paro de emergencia local, donde este último tiene el propósito de detener todo el funcionamiento del quemador cuando sea activado sólo en casos de emergencia (el paro de emergencia también se puede activar desde el control en el HMI del Sistema de Monitoreo y Control "SDMC" ubicado en el cuarto del operador), el calentador se restablecerá automáticamente al restablecer este paro de emergencia.

El sistema de seguridad del calentador consta de los siguientes parámetros para su correcta operación segura:

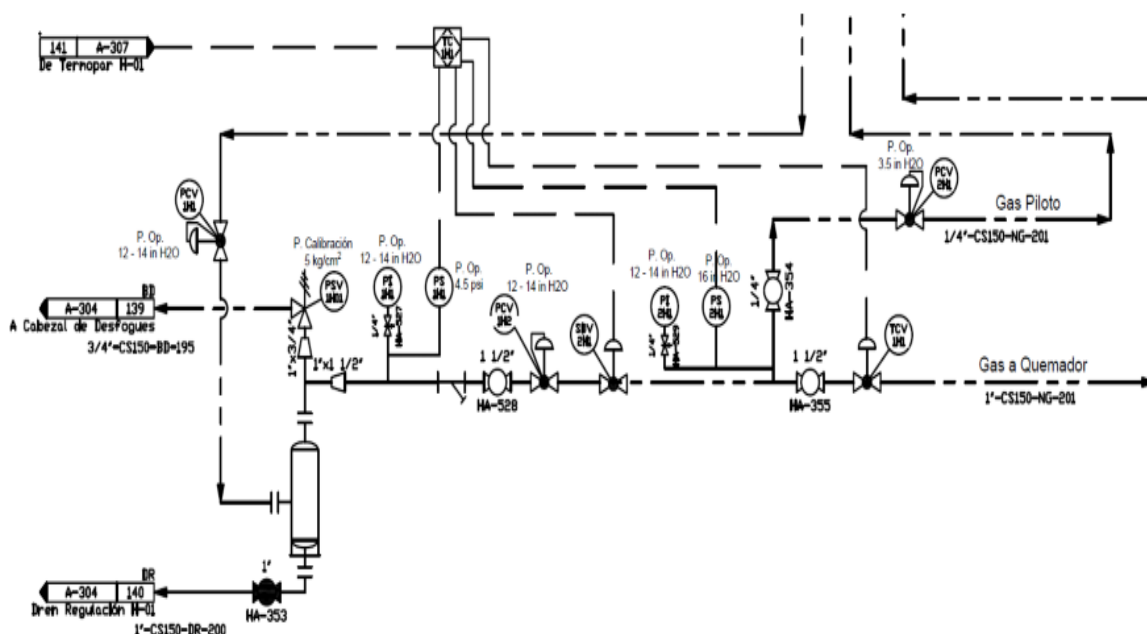
- Presión de gas de primera regulación no mayor a los 5 kg/cm²
- Confirmación de flama de piloto
- Confirmación de flama del quemador

Estos tres parámetros están configurados de tal manera que a falla de estos el equipo se auto protege por seguridad.

El Tren de Regulación de Gas Combustible (TRGC) se encarga de regular y filtrar el gas natural utilizado como combustible del quemador, este consta de una línea de suministro de gas, una válvula de bloqueo manual tipo bola, un primer regulador de presión de primera, una válvula de alivio, un separador de gas/líquido, una válvula de dren normalmente cerrada, un filtro de partículas, un segunda regulador de presión, una válvula de paro de emergencia SDV, una línea de derivación para suministro de gas al

piloto, un regulador de baja presión para el gas piloto, una válvula de control de temperatura para que quemador principal, así como interruptores por alta y baja presión (en caso de que el suministro de gas esté por arriba o por debajo de la presión delimitada en estos interruptores, el calentador se apaga cerrando la SDV y la válvula de control de temperatura); en caso de una sobrepresión el sistema desfoga el exceso de gas por la válvula de alivio (PSV-1H01).

Figura 24. Tren de Regulación de Gas Combustible (TRGC).



El controlador al detectar que la temperatura medida en el termopar alcanza el valor mínimo preestablecido inicia la secuencia de arranque, primero mediante un barrido de aire proveniente de un soplador montado en el calentador durante 25 seg. (esto para que en caso de haber alguna mezcla explosiva al interior del tubo de flama esta pueda ser retirada y barrida por la chimenea); al concluir este tiempo el sistema abre el paso del gas piloto y se activa el encendido del mismo mediante un electrodo de ignición, el cual realiza 3 intentos de encendido del piloto, realizando la confirmación del encendido del piloto mediante un sensor de flama (en caso de no encender el piloto en 3 intentos el controlador enciende nuevamente el barrido de aire permanentemente, desenergiza las válvulas de suministro de gas y del piloto, bloquea el control del quemador y se enciende la luz de indicación de falla por flama en el panel local del calentador), siendo detectado el encendido del piloto el controlador abre la válvula de gas del quemador principal y este queda encendido al igual que el piloto hasta alcanzar la temperatura máxima preestablecida en la salida del crudo; al llegar a esta temperatura el controlador manda a cerrar el suministro de gas al piloto y quemador principal.

Separador horizontal.

La mezcla agua/aceite a 40 °C, entra al Separador Horizontal (SH-01) por la línea 6"-CS150-P-173. Este equipo, tiene la función de separar el gas del crudo. Es un patín que no requiere intervención y opera como cualquier otro separador, de manera convencional, desalojando los líquidos con un control de nivel LC-SH1 y la válvula de control proporcional, LCV-1SH1, a unos valores preestablecidos, por diseño.

La presión del separador debe de mantenerse en 36 psia para poder reincorporarse a la corriente de gas que se envía a la estación de compresión. El propósito es que se genere gasificación del crudo para lograr un bajo nivel de presión Reid.

La válvula de control proporcional LCV-1SH1 es parte del paquete del separador SH-01 y sirve para abrir al 100% cuando el nivel del separador alcance la altura predeterminada de ajuste y, del mismo modo, cerrar al 100% cuando alcance el nivel bajo de diseño. Por lo anterior, una vez establecidos los valores de control de nivel, no se requiere de participación humana para operar.

El SH-01 cuenta con PIT-1SH1 a la entrada de la mezcla de agua/aceite y con un PI-1SH1 en la salida de gas. El gas generado por el incremento de temperatura se separa de los líquidos en SH-01 y sale al Cabezal de grupo de gas por la línea 6"-CS150-NG-151.

El SH-01 cuenta con una Válvula de Seguridad de Presión PSV-1SH1 la cual opera a una presión de 5 kg/cm². El gas liberado por la PSV-1SH1 se envía al cabezal de desfuegos por medio de la línea 2"CS150-BD-153.

El SH-01 puede quedar fuera de operación cerrando las válvulas HA-272/448 y manteniendo cerrada la válvula HA-450 y abriendo las válvulas HA-411/435, de la línea del by-pass del SH-01.

Tanque deshidratador TV-3 Gun Barrel.

En operación normal, la descarga de líquidos del SH-01 alimenta al TV-3 Gun Barrel por medio de la línea de 6"-CS150-P-175 y cuando el TV-3 Gun Barrel esté fuera de operación, por esa misma línea puede alimentar al TV-2A por medio de las válvulas HA-277/308.

En operación normal el TV-3 Gun Barrel opera en primera etapa como deshidratador. Lo anterior se logra manteniendo:

- Abiertas las válvulas HA-276/278/412/290/438/320 y HA-291/421/306/443/321.
- Cerradas las válvulas HA-277/322/436/308/437/348.

La emulsión se carga al TV-3 Gun Barrel por la parte inferior por un distribuidor de flujo que tiene dos entradas por las válvulas HA-412 y HA-278 en lados opuestas para hacer una mejor distribución del producto entrante y para evitar interferencia con una columna metálica de soporte del techo del tanque ubicada al centro de este.

La descarga de agua congénita del TV-3 Gun Barrel, se realiza por la parte inferior del tanque, mediante la válvula HA-320 y por la línea 6"-CS150-WW-174 se succiona con las bombas de agua B-03A/B.

Al interior del tanque TV-3 Gun Barrel, la succión de crudo se realiza desde la parte superficial del líquido, en donde, se encuentra el crudo más deshidratado. Y para garantizar que aun con los cambios de nivel, se mantenga una succión de la parte más superficial, se usa un flotador, que permite que la succión de crudo se mantenga también en la parte superior del nivel de crudo. Una manguera flexible permitirá que flote, libremente. La descarga de crudo deshidratado que se hará con ayuda de esta manguera flexible será por medio de la válvula HA-290 hacia la bomba B-01A/B/C.

En el TV-3 Gun Barrel el control de Alto Nivel de Crudo debe estar en 11,250 mm. Si ese valor se rebasa, podrá llegar hasta los 11,300 mm. Entonces, en ese momento, entra en operación la bomba de respaldo (B-01B), en esa línea. Una vez que el nivel baja de 11,250 mm, sale de operación la bomba de respaldo y la bomba principal (B-01A) seguirá operando, dentro del rango de niveles preestablecidos.

El Nivel Bajo de Crudo está definido en los 8,250 mm. En este punto, la bomba de crudo B-01A debe parar.

El Nivel Bajo Bajo de Crudo está en 8,000 mm. En este momento el operador tiene las opciones de parar el bombeo manualmente o dejar que continúe bajando el nivel de crudo, para propósitos diversos, pero ya debe estar abierta una alarma audible y visual en el cuarto de operadores.

El flotador no puede bajar hasta el fondo, así que puede presentarse el caso en que la bomba B-01A opere en vacío. Si eso llega a ocurrir, la bomba debe parar automáticamente con la protección del propio motor, después de unos minutos sin carga.

El rango de control normal del crudo esta entre 8,250 mm y 11,250 mm.

El rango normal de control de nivel del agua es de 6,000 mm y 5,000 mm, a ser controlado con las bombas B-03A (principal) & B-03B (respaldo).

Si el Alto Nivel de Agua rebasa los 6,000 mm y llega a los 6,500 mm, entonces arranca la bomba de respaldo B-03B de esa línea, hasta en tanto no se vuelva a detectar el valor máximo de control de 6,000 mm.

El Bajo Nivel de Agua está en 5,000 mm. En ese momento la bomba B-03A debe parar. Pero si no para y el nivel sigue bajando, a partir de un valor inferior a los 5,000 mm, se quedarán activadas las alarmas audibles y visuales correspondientes hasta que el operador tome acción. Si el operador no toma acción, entonces, llegará un momento en que la bomba succione aceite y posteriormente opere en vacío. Si eso ocurre, después de un tiempo, sin carga, la bomba se manda a paro con su propia protección. La descarga de las bombas B-03A/B se envía al cabezal de 4"-CS150-WW-189, y se tiene la opción de enviar al cabezal de 2"-CS150-WW-187 para utilizarse como agua de lavado, o bien, al cabezal de 4"-CS150-WW-205 de envío a la Planta de Inyección de Agua.

El operador debe recordar que el objetivo es mantener un colchón de agua en el cual cruce el crudo que entra, de manera que el crudo suba verticalmente por diferencia de densidades y que la zona conocida como Interfase, no debe succionarse por el lado descarga del crudo y, tampoco por el lado de succión descarga del agua.

El operador debe revisar visualmente la ubicación y altura de la Interfase a través de mirillas de inspección.

La revisión visual le permitirá al operador ajustar, si fuera conveniente, los controles de nivel del agua y crudo, para mejorar la eficiencia de deshidratación del crudo.

La B-01A tiene una bomba de respaldo que entrará en operación solamente en casos, ya explicados, en que se des controle el nivel máximo de control del crudo. De otra manera, quedará como respaldo programable, es decir, que periódicamente se intercambien la posición de bomba principal entre la B-01A y la B-01B. A razón de lo anterior, la Bomba B-01A y B-01B tienen la misma instrucción de control en el PLC.

Las bombas B-01A/B y las B-03A/B son de operación continua, estarán en operación siempre que se conserven los niveles de operación establecidos para el aceite y agua en el TV-3 Gun Barrel.

Re-entrada a Precalentador.

El crudo deshidratado en el TV-3 Gun Barrel se descarga por medio de la bomba de trasiego B01A,

enviándolo al precalentador HX-01 por la línea 6"CS150-P-171 y entra por la válvula HA-303. Como se mencionó anteriormente, el HX-01 es un intercambiador de calor tipo carcasa-tubos que no requiere de participación humana ni de control, porque es un equipo pasivo. No se requiere monitoreo ni controlar ninguna variable. Tiene un indicador de presión de entrada y otro de salida en cada lado (PI 01HX y PI 04HX, PI 02HX y PI 03HX) lo que permite revisar la caída de presión por tubos y carcasa. A medida que la caída de presión se incrementa, es significado de que haya aumentado la suciedad en el recipiente. La máxima caída de presión permitida por diseño es de 5 lb/in², tanto en carcasa como en tubos. Si se presenta una mayor caída de presión que la indicada, por cualquier lado, se debe proceder a hacer limpieza mecánica de manera tradicional, aislando el equipo y usando el by-pass considerado en el sistema. Se drena el lado que se va a trabajar y se procede a limpiar. Al terminar se hace una prueba de presión hidrostática y se pone en línea nuevamente.

La función del intercambiador de calor es bajar la temperatura del aceite deshidratado para asegurar mantener un valor bajo de presión Reid con el propósito de estabilización del crudo.

El precalentador HX-01, puede dejarse fuera de operación cerrando las válvulas HA-268/269 y HA-303/304 y abriendo el by-pass de cada lado mediante las válvulas HA-295/422 y HA-356/423. Siempre se deben usar ambos by-pass.

Envío a tanque de almacenamiento TV-2A.

Una vez que ha cedido su calor, el crudo deshidratado sale del precalentador HX-01 por la válvula HA-304 y fluye hacia el TV-2A por la línea 6"-CS150-P-180.

A futuro, en la línea 6"-CS150-P-180 se inyectará agua de lavado al crudo deshidratado mediante la línea 2"-CS150-WW-187 para reducir el contenido de sal.

Si por alguna circunstancia no pudieran recibir crudo deshidratado en el TV-2A, podrán enviarlo hacia el TV-1A. Para esto se requiere la participación del operador con la válvula HA-446, ubicada después del punto de inyección de agua de lavado y antes de las válvulas HA-291/422, las cuales deberán estar cerradas.

El trasiego del crudo del TV-2A al TV-1A se realiza por medio de la válvula HA-306 utilizando la línea 6"-CS150-P-181 hacia el cabezal de succión (6"-CS150-P-182) de las bombas B-02A (principal) y B-02B (respaldo), para enviar el crudo hacia el TV-1A. Las bombas B-02A (principal) y B-02B (respaldo), descargan el crudo a cabezal de descarga 6"-CS150-P-183 y después el crudo se carga al TV-1A por la

línea 6"-CS150-P-184.

Envío de crudo TV-2A al sistema de medición PA-100.

Para enviar la producción a la PD Ágata del TV-2A se utiliza el cabezal de succión de 6"- CS150-P-217, el cual se conecta a la línea de 12"-CS150-P-191, el cual conecta con el cabezal de 10"-CS150-P-192 para entrar a la succión de las MB-1/2/3 para el envío de crudo al sistema de medición PA-100.

Descarga de agua del TV-2A.

La descarga de agua del TV-2A se realiza mediante la válvula HA-321, la cual conecta a la línea de 6"- CS150-WW-185 la cual conecta al cabezal de 6"-CS150-WW-188 de entrada a la succión de las bombas B-04A/B. La descarga de dichas bombas se conecta al cabezal de 4"-CS150-WW-189 el cual tiene dos salidas, una a la línea de 2"-CS150-WW-187 para emplearse como agua de lavado y otra línea (4"- CS150-WW-205), la cual se conecta al medidor FE-131 de envío de agua congénita a la PIA. Adicionalmente, se cuenta con la flexibilidad de drenar el agua utilizando la válvula HA-348, la cual conecta al dren de 4"-CS150-DR-186 de envío al Pozo Indio.

En un futuro, el TV-2A se empleará para desalar el crudo, y deberán determinarse los niveles de agua y crudo que deberán mantenerse para realizar este proceso.

Envío a tanque de almacenamiento TV-1A.

En caso de que el TV-2A esté fuera de operación, la carga de crudo deshidratado al TV-1A se realizará a través de la línea que parte de la válvula HA-446, ubicada después del punto de inyección de agua de lavado y antes de las válvulas HA-291/422 que deberán estar cerradas.

Envío de crudo TV-1A al sistema de medición PA-100.

La descarga de crudo del TV-1A se realiza por la válvula HA-351 a través de la línea 12"-CS150-P-191 pasando por los filtros F05/06 hacia la línea 20"-CS150-P-192, cabezal de succión de las Motobombas MB-1/2/3 las cuales descargan el crudo deshidratado en un cabezal de descarga, línea 8"-CS150-P-193.

Descarga de agua del TV-1A.

El agua del TV-1A producto de la separación de remanentes de agua en el crudo se descarga por la válvula HA-349 a través del dren de 4"-CS150-DR-185 el cual conecta al Pozo Indio. También es posible succionar el agua y enviarla a la PIA utilizando las bombas B-04A/B.

Envío de crudo a la PD Ágata.

Del cabezal de descarga de las MB-1/2/3, el crudo deshidratado y desalado se envía a través de la línea 8"-CS150-P-194 al sistema de medición PA-100 y posteriormente se conecta con el oleoducto de transporte a la PD Ágata.

Filosofía de Operación Producción de Gas.

Llegada al cabezal de recolección de hidrocarburos.

El flujo de hidrocarburos procedente de los pozos a través de líneas de descarga se colecta en el cabezal de producción general de 8", pasa a través del grupo de tres separadores verticales de grupo de baja presión (SVGBP-1, SVGBP-2 y SVGBP-3) cuya función es separar la fase líquida de la gaseosa, a una presión de operación de 2.9 a 4.5 kg/cm². Los separadores cuentan con válvulas de seguridad por presión (PSV) que están calibradas a 5.5, 6 y 6 kg/cm², respectivamente. La salida de gas de los separadores se envía al cabezal de 8"-CS150-NG-133.

Adicionalmente, del cabezal de producción general de 8", se puede derivar la producción a los separadores verticales de prueba de baja presión (SVPBP-1, SVPBP-2 y SVPBP-3) cuya función es separar la fase líquida de la gaseosa, a una presión de operación de 2.9 a 4.5 kg/cm². Los separadores cuentan con válvulas PSV que están calibradas a 6 kg/cm², cada uno. La salida de gas de los separadores de prueba se envía al cabezal de 6"-CS150-NG-132.

Rectificador vertical RVGBP1.

El cabezal de salida de los separadores de prueba se une al cabezal de salida de los separadores de grupo y, por medio de la línea de 12"-CS150-NG-133, la corriente de gas entra al rectificador vertical de grupo de baja presión RVGBP1. La función del rectificador es eliminar los líquidos que pudieran ser arrastrados por el gas debido a remanentes de líquido de la etapa de separación. El rectificador RVGBP1 opera a una presión de 2.5 a 4.3 kg/cm². El rectificador cuenta con una válvula PSV calibrada a 6 kg/cm².

Medición de gas y envío a la Estación de Compresoras Cuichapa.

Una vez que el gas ha sido rectificado, la salida de gas del rectificador se envía a través de la línea de 12"-CS150-NG-161, la cual conecta con la línea de 12" de envío de gas a la Estación de Compresoras Cuichapa (ECO). En esta línea, se tiene instalado un medidor tipo placa de orificio, mediante el cual se cuantifica el gas que se envía a la ECO para su compresión y posterior venta al cliente.

Antes del medidor, existe una línea de 2"-CS150-NG-211, la cual envía gas para usarse como

combustible en el Calentador H-01. Esta línea adicionalmente cuenta con la capacidad de recibir gas producto de la separación de líquidos y gas en el separador SH-01, por medio de la línea de salida de gas del separador SH-01 de 2"-CS150-NG-151.

Agua de Lavado.

Los tanques TV-2A y TV-3 cuentan con una derivación de agua hacia las bombas B-03A/B y B- 04A/B. Esta agua podría usarse, dependiendo de su salinidad (menor a 120,000 ppm), como agua de lavado tomándola por la válvula HA-337 del cabezal de descarga de agua 4"-CS150-WW-189.

Preferentemente el agua de lavado vendría de un lugar ajeno a la batería y con pocas sales, si se dispone de una fuente.

Flujo de Gas.

El gas/vapor de los tanques TV-1A/2A/3A, se estima casi insignificante de acuerdo con las cromatografías actuales.

Uso de Químicos.

El antiespumante se requiere para mejorar la separación de las fases gas-aceite. La inyección del antiespumante se realiza por la línea de 1"-CS150-CHS-130. Si en algún momento dejara de dar los resultados deseados, se podrá formular otro producto cambiarlo.

El desemulsificante se inyecta por la línea de 1"-CS150-CHS-170. Este producto tiene la función de mejorar la emulsión agua-aceite en la corriente de líquidos.

V. 3. Listar todas las materias primas, productos y subproductos manejados en el proceso, señalando aquellas que se encuentren en los Listados de Actividades Altamente Riesgosas, especificando: nombre de la sustancia, cantidad máxima de almacenamiento en kg, barriles, flujo en m3/h o millones de pies cúbicos estándar por día (MPCSD), concentración, capacidad máxima de producción, tipo de almacenamiento (granel, sacos, tanques, tambores, bidones, cuñetes, etc.) y equipo de seguridad.

Para las actividades específicas de la Batería de Separación Cuichapa II de la Empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., y de acuerdo al primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas, asociadas con el manejo de sustancias tóxicas, inflamables y explosivas que deben considerarse altamente riesgosas sobre la producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso y disposición final de las sustancias; tenemos que en la instalación solamente se maneja una sustancia por arriba de la cantidad de reporte en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, la cual se describe en la siguiente tabla.

Tabla 27. Lista de las sustancias manejadas.

Nombre químico de la sustancia (IUPAC)	Núm. CAS	Riesgo Químico					Capacidad Total		Tipo de Almacenamiento	Equipo de seguridad Instalado	Cantidad de reporte en el Listado de Actividades Altamente Riesgosas
		C	R	E	T	I	Máxima de Producción (Ton/Día)	Máxima de Almacenamiento (Ton)			
Gas	8006-14-2			X	X	X	568	N/A	N/A	Válvula de seguridad PSV-SVPBP-1 Válvula de seguridad PSV-SVPBP-2 Válvula de seguridad PSV-SVPBP-3 Válvula de seguridad PSV-SVGBP-1 Válvula de seguridad PSV-SVGBP-2 Válvula de seguridad PSV-SVGBP-3	500 kg

Tabla 27. Lista de las sustancias manejadas.

Nombre químico de la sustancia (IUPAC)	Núm. CAS	Riesgo Químico					Capacidad Total		Tipo de Almacenamiento	Equipo de seguridad Instalado	Cantidad de reporte en el Listado de Actividades Altamente Riesgosas
		C	R	E	T	I	Máxima de Producción (Ton/Día)	Máxima de Almacenamiento (Ton)			
										Válvula de seguridad PSV-RVGBP	
Crudo Istmo	8002-05-09					X	773	1,225.57	TV-1A: 1,590 m3 TV-2A: 1,590 m3 TV-3 Gun Barrel : 1,590 m3 TV-1: 79.5 m3 TV-2: 79.5 m3	Válvula PSV TV-1A Válvula PSV TV-2A Válvula PSV TV-3 Gun Barrel Válvula PSV TV-1 Válvula PSV TV-2 Válvula de seguridad PSV-01 Válvula de seguridad PSV, interruptores de presión	10,000 bls

V. 4. Presentar las hojas de datos de seguridad (HDS) de acuerdo de acuerdo a la NOM-018-STPS-2015, "Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo", de aquellas sustancias consideradas peligrosas que presenten alguna característica CRETIB.

En el **Anexo F** se presentan las hojas de seguridad de las sustancias listadas en la tabla 28 y que se manejan durante las actividades específicas de la Batería de Separación Cuichapa II de la Empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.

Tabla 28. Lista de sustancias manejadas en la instalación.

Sustancia	No. CAS
Gas	8006-14-2
Crudo Istmo	8002-05-09

Referencia: Hoja de seguridad de las sustancias.

V. 5. Tipo de recipientes y/o envases de almacenamiento, especificando: características, código o estándares de construcción, dimensiones, cantidad o volumen máximo de almacenamiento por recipiente, indicando la sustancia contenida, así como los dispositivos de seguridad instalados en los mismos.

El proceso esencial de la Bateria de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., es el manejo y suministro de los combustibles antes mencionados, a continuación, se enlistan los recipientes de almacenamiento los cuales conforman la Bateria de Separación Cuichapa II perteneciente al Campo Cuichapa Poniente.

Equipos y Tanques de Almacenamiento

Las características de los recipientes donde se almacenan los productos manejados en la Bateria de Separación Cuichapa II y los equipos se muestran en la siguiente tabla.

Título: Estudio de Riesgo Ambiental	Fecha de Elaboración	ENERO 2023	Página 185 381
Las copias impresas de este documento se consideran copias no controladas, a menos que tenga sello que lo identifique como copia controlada o se visualice directamente de la intranet.			

Tabla 29. Resumen de las características de la operación de la Bateria de Separación Cuichapa II.

Descripción	TAG	Año Fab.	Capacidad en m³	Dim.	Cod. de diseño	Materiales de construcción	Tiempo de vida útil	Sustancia manejada	Estado físico de la sustancia	Presión de prueba hidrostática kg/cm²	*Flujo de diseño y operación	*Presión de diseño y operación en kg/cm²	*Temperatura de diseño y operación en °C	Sistema de control, sistemas de seguridad y medios de contención	Ubicación
											Mín./Normal/Máx	Mín./Normal/Máx	Mín./Normal/Máx		
Tanque de almacenamiento de aceite crudo	TV-1A	N/D	1,590	Altura : 12 m Diam. : 13 m	ASME CODE, SECCIÓN VIII, DIVISIÓN 1	Acero al carbón SA-516 Gr 70	20 años	Aceite crudo	Líquido	N/D	N/D	Operación: Atm.	Operación: 27 °C	Válvula PSV TV-1A	Área de tanques
Tanque de almacenamiento de aceite crudo	TV-2A	N/D	1,590	Altura : 12.9 m Diam. : 12.1 m	ASME CODE, SECCIÓN VIII, DIVISIÓN 1	Acero al carbón SA-516 Gr 70	20 años	Aceite crudo	Líquido	N/D	N/D	Operación: Atm.	Operación: 27 °C	Válvula PSV TV-2A	Área de tanques
Tanque deshidratador tipo Gun Barrel	TV-3 Gun Barrel	N/D	1,590	Altura : 12 m Diam. : 13 m	ASME CODE, SECCIÓN VIII, DIVISIÓN 1	Acero al carbón A-283 Gr C	20 años	Aceite crudo	Líquido	N/D	N/D	Operación: Atm.	Operación: 39 °C	Válvula PSV TV-3 Gun Barrel	Área de tanques
Tanque de almacenamiento de aceite de prueba	TV-1	N/D	79.5	Altura : 5.4 m Diam. : 4.5 m	ASME CODE, SECCIÓN VIII, DIVISIÓN 1	Acero al carbón SA-516 Gr 70	20 años	Aceite crudo	Líquido	N/D	N/D	Operación: Atm.	Operación: 27 °C	Válvula PSV TV-1	Área de tanques y separadores verticales

Tabla 29. Resumen de las características de la operación de la Bateria de Separación Cuichapa II.

Descripción	TAG	Año Fab.	Capacidad en m³	Dim.	Cod. de diseño	Materiales de construcción	Tiempo de vida útil	Sustancia manejada	Estado físico de la sustancia	Presión de prueba hidrostática kg/cm²	*Flujo de diseño y operación	*Presión de diseño y operación en kg/cm²	*Temperatura de diseño y operación en °C	Sistema de control, sistemas de seguridad y medios de contención	Ubicación
											Mín./Normal/Máx	Mín./Normal/Máx	Mín./Normal/Máx		
Tanque de almacenamiento de aceite de prueba	TV-2	N/D	79.5	Altura : 5.4 m Diam. : 4.5 m	ASME CODE, SECCIÓN VIII, DIVISIÓN 1	Acero al carbón SA-516 Gr 70	20 años	Aceite crudo	Líquido	N/D	N/D	Operación: Atm.	Operación: 27 °C	Válvula PSV TV-2	Área de tanques y separadores verticales
Separador vertical de prueba de baja presión	SVPB P-1	N/D	1.47	LTT: 3.75 m DIAM : 0.76 m	ASME CODE, SECCIÓN VIII, DIVISIÓN 1	Acero al carbón SA-516 Gr 70	20 años	Gas/aceite	Gaseoso/líquido	P. calibración: 5.50	N/D	Diseño: N/D Operación: 3.4	Diseño: N/D Operación: 35°C	Válvula de seguridad PSV-SVPBP-1	Área de separadores
Separador vertical de prueba de baja presión	SVPB P-2	N/D	1.47	LTT: 3.75 m DIAM : 0.76 m	ASME CODE, SECCIÓN VIII, DIVISIÓN 1	Acero al carbón SA-516 Gr 70	20 años	Gas/aceite	Gaseoso/líquido	P. calibración: 5.50	N/D	Diseño: N/D Operación: 3.4	Diseño: N/D Operación: 35°C	Válvula de seguridad PSV-SVPBP-2	Área de separadores
Separador vertical de prueba de baja presión	SVPB P-3	N/D	1.47	LTT: 3.75 m DIAM : 0.76 m	ASME CODE, SECCIÓN VIII, DIVISIÓN 1	Acero al carbón SA-516 Gr 70	20 años	Gas/aceite	Gaseoso/líquido	P. calibración: 5.50	N/D	Diseño: N/D Operación: 3.4	Diseño: N/D Operación: 35°C	Válvula de seguridad PSV-SVPBP-3	Área de separadores

Tabla 29. Resumen de las características de la operación de la Bateria de Separación Cuichapa II.

Descripción	TAG	Año Fab.	Capacidad en m³	Dim.	Cod. de diseño	Materiales de construcción	Tiempo de vida útil	Sustancia manejada	Estado físico de la sustancia	Presión de prueba hidrostática kg/cm²	*Flujo de diseño y operación	*Presión de diseño y operación en kg/cm²	*Temperatura de diseño y operación en °C	Sistema de control, sistemas de seguridad y medios de contención	Ubicación
											Mín./Normal/Máx	Mín./Normal/Máx	Mín./Normal/Máx		
Separador vertical de grupo de baja presión	SVG BP-1	N/D	2.140	LTT: 3.02 m DIAM : 0.76 m	ASME CODE, SECCIÓN VIII, DIVISIÓN 1	Acero al carbón SA-516 Gr 70	20 años	Gas/acete	Gaseoso /líquido	P. calibración: 5.50	N/D	Diseño: N/D Operación: 3	Diseño: N/D Operación: 35°C	Válvula de seguridad PSV-SVGBP-1	Área de separadores
Separador vertical de grupo de baja presión	SVG BP-2	N/D	2.11	LTT: 3.02 m DIAM : 0.76 m	ASME CODE, SECCIÓN VIII, DIVISIÓN 1	Acero al carbón SA-516 Gr 70	20 años	Gas/acete	Gaseoso /líquido	P. calibración: 5.50	N/D	Diseño: N/D Operación: 3	Diseño: N/D Operación: 35°C	Válvula de seguridad PSV-SVGBP-2	Área de separadores
Separador vertical de grupo de baja presión	SVG BP-3	N/D	2.11	LTT: 3.02 m DIAM : 0.76 m	ASME CODE, SECCIÓN VIII, DIVISIÓN 1	Acero al carbón SA-516 Gr 70	20 años	Gas/acete	Gaseoso /líquido	P. calibración: 5.50	N/D	Diseño: N/D Operación: 3	Diseño: N/D Operación: 35°C	Válvula de seguridad PSV-SVGBP-3	Área de separadores
Rectificador vertical de gas de baja presión	RVG BP-1	N/D	13.48	LTT: 5.6 m DIAM : 1.83 m	ASME CODE, SECCIÓN VIII, DIVISIÓN 1	Acero al carbón SA-516 Gr 70	20 años	Gas natural	Gaseoso	P. calibración: 5.50	N/D	Diseño: N/D Operación: 3.3	Diseño: N/D Operación: 35°C	Válvula de seguridad PSV-RVGBP	Área de separadores

Tabla 29. Resumen de las características de la operación de la Bateria de Separación Cuichapa II.

Descripción	TAG	Año Fab.	Capacidad en m³	Dim.	Cod. de diseño	Materiales de construcción	Tiempo de vida útil	Sustancia manejada	Estado físico de la sustancia	Presión de prueba hidrostática kg/cm²	*Flujo de diseño y operación	*Presión de diseño y operación en kg/cm²	*Temperatura de diseño y operación en °C	Sistema de control, sistemas de seguridad y medios de contención	Ubicación
											Mín./Normal/Máx	Mín./Normal/Máx	Mín./Normal/Máx		
Pre-calentador horizontal	HX-01	N/D	1,590	Diam: 0.609 m Long: 6.09 m	ASME CODE, SECTI ON VIII, DIVISI ON 1	Acero al carbón SA-516 Gr 70	20 años	Aceite	Líquido	12.65	85000 lb/hr y 155000 lb/hr	Diseño: 8.43 Operación: 3.16	Diseño: 115.55 °C Operación: 28°C	Válvula de seguridad PSV-01	Área de separadores
Calentador horizontal	H-01	N/D	1,590	Diam: 1.93 m Long: 7.31 m	ASME CODE, SECTI ON VIII, DIVISI ON 1	Acero al carbón A-36	20 años	Aceite	Líquido	N/D	N/D	Diseño: 8.43 Operación: 3.16	27.7°C – 40°C	Válvula de seguridad PSV, interruptores de presión	Área de separadores
Separador Horizontal	SH-01	2019	5.00	Diam: 1.98 m Long: 5.61 m	ASME CODE, SECTI ON VIII, DIVISI ON 1	Acero al carbón A-36	20 años	Aceite	Líquido	N/D	Líquido 10224.66 bbl/d Gas 2.8891E-2 MMSCFD	Diseño: 7.03 Operación: 2.58	Diseño: 93.3°C Operación: 39°C	Indicador de presión PI-1SH, Controlador de nivel LC-1SH1, Válvula controladora de nivel LCV-1SH1	Área de separadores

V. 6. Describir equipos de proceso y auxiliares, especificando características, tiempo estimado de uso y localización, así como los dispositivos de seguridad, tiempo estimado de uso, asimismo, anexar plano a escala del arreglo general de la instalación.

Para el proceso esencial de la Batería de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., se contará con los equipos de proceso y auxiliares enlistados en la siguiente tabla.

Tabla 30. Equipos de proceso y auxiliares de la Batería de Separación Cuichapa II de la Empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.

Equipo	TAG	Año Fab.	Capacidad en m ³	Dim.	Cod. De diseño	Materiales de construcción	Tiempo de vida útil	Sustancia manejada	Estado físico de la sustancia	*Flujo de diseño y operación	*Presión de diseño y operación en kg/cm ²	*Temperatura de diseño y operación en °C	Sistema de control, sistemas de seguridad y medios de contención	Ubicación
										Mín./Normal/Máx	Mín./Normal/Máx	Mín./Normal/Máx		
Tanque de almacenamiento de agua	TH-1	N/E	45	2.20m Ø	ASME CODE, SECTIO N VIII, DIVISIÓ N 1	Acero al carbón	20 años	Agua	Líquido	N/E	Atm	Ambiente	---	Aun lado de la bodega
Almacenamiento de demulsificante	TV-1A	N/E	1	Alto: 1.23 m Largo: 1.01 m Ancho : 1.15 m	Contenedor Industrial con Rejilla fabricado en PE. A.D.	HDPE (polietileno de alta densidad)	5 años	Demulsificante	Líquido	N/E	Atm	Ambiente	---	Área de separadores
Almacenamiento de antiespumante	TV-2	N/E	1	Alto: 1.23 m	Contenedor Industrial	HDPE (polietileno de alta densidad)	5 años	Antiespumante	Líquido	N/E	Atm	Ambiente	---	Área de separadores



ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL NIVEL 2 DE LA MODERNIZACIÓN DE LA BATERÍA DE SEPARACIÓN CUICHAPA II PARA LAS ETAPAS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO.

"Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015". Área Contractual 7.

Tabla 30. Equipos de proceso y auxiliares de la Bateria de Separación Cuichapa II de la Empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.

Equipo	TAG	Año Fab.	Capacidad en m ³	Dim.	Cod. De diseño	Materiales de construcción	Tiempo de vida útil	Sustancia manejada	Estado físico de la sustancia	*Flujo de diseño y operación	*Presión de diseño y operación en kg/cm ²	*Temperatura de diseño y operación en °C	Sistema de control, sistemas de seguridad y medios de contención	Ubicación
										Mín./Normal/Máx	Mín./Normal/Máx	Mín./Normal/Máx		
				Largo: 1.01 m Ancho : 1.15 m	con Rejilla fabricado en PE. A.D.	densidad)								

V. 7. Condiciones de operación.

V. 7.1. Balance de materia.

Debido a la naturaleza del proceso que se desarrollará en el Estudio de Riesgo Ambiental de la Batería de Separación Cuichapa II de la Empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., se tiene establecido un balance de materia y energía de los procesos de transformación de materia utilizados en la operación de la misma, el cual se muestra en el **Anexo G**.

V. 7.2. Temperaturas y Presiones de diseño y operación.

A continuación, se muestran en la tabla 31 las condiciones de operación de las actividades específicas consideradas en la Batería de Separación Cuichapa II de la Empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.

Tabla 31. Condiciones de operación de las actividades específicas de la Batería de Separación Cuichapa II.

Elementos	Condiciones de Operación de las Instalaciones Principales y Auxiliares.						
	Tag	Presión psi		Flujo		Temperatura °C	
		Diseño	Operación	Diseño	Operación	Diseño	Operación
Equipos Principales de las Instalaciones.							
Tanque de almacenamiento de aceite crudo	TV-1A	Atm.	Atm.	N/A	N/A	N/A	T = 27 °C
Tanque de almacenamiento de aceite crudo	TV-2A	Atm.	Atm.	N/A	N/A	N/A	T = 27 °C
Tanque deshidratador tipo Gun Barrel	TV-3 Gun Barrel	Atm.	Atm.	N/A	N/A	N/A	T = 39 °C
Tanque de almacenamiento de aceite de prueba	TV-1	Atm.	Atm.	N/A	N/A	N/A	T = 27 °C
Tanque de almacenamiento de aceite de prueba	TV-2	Atm.	Atm.	N/A	N/A	N/A	T = 27 °C
Separador vertical de prueba de baja presión	SVPBP-1	N/D	48.3	N/A	N/A	N/A	35 °C
Separador vertical de prueba de baja presión	SVPBP-2	N/D	48.3	N/A	N/A	N/A	35 °C
Separador vertical de prueba de baja presión	SVPB P-3	N/D	48.3	N/A	N/A	N/A	35 °C

Tabla 31. Condiciones de operación de las actividades específicas de la Batería de Separación Cuichapa II.

Elementos	Condiciones de Operación de las Instalaciones Principales y Auxiliares.						
	Tag	Presión psi		Flujo		Temperatura °C	
		Diseño	Operación	Diseño	Operación	Diseño	Operación
Separador vertical de grupo de baja presión	SVGBP-1	N/D	42.6	N/A	N/A	N/A	35 °C
Separador vertical de grupo de baja presión	SVGBP-2	N/D	42.6	N/A	N/A	N/A	35 °C
Separador vertical de grupo de baja presión	SVGBP-3	N/D	42.6	N/A	N/A	N/A	35 °C
Rectificador vertical de gas de baja presión	RVGBP-1	N/D	36.9	N/A	N/A	N/A	35 °C
Pre-calentador horizontal	HX-01	119.9	44.9	155,000 lb/hr	85,000 lb/hr	115.55 °C	28 °C
Calentador horizontal	H-01	119.9	44.9	N/D	N/D	27.7 °C	40 °C
Separador Horizontal	SH-01	99.9	36.6	N/D	Líquido 10224.66 bbl/d Gas 2.8891E-2 MMSCFD	93.3 °C	39 °C
Equipos Auxiliares de las Instalaciones.							
Tanque de almacenamiento de agua	TH-1	Atm.	Atm.	N/A	N/A	Ambiente	Ambiente
Almacenamiento de demulsificante	TV-1A	Atm.	Atm.	N/A	N/A	Ambiente	Ambiente
Almacenamiento de antiespumante	TV-2	Atm.	Atm.	N/A	N/A	Ambiente	Ambiente

N/D: No disponible, N/A: No aplica.

V. 7.3. Estado físico de las diversas corrientes del proceso.

En la tabla 32 se enlista el estado físico de las diferentes sustancias que se manejan durante las actividades específicas del Estudio de Riesgo Ambiental de la Batería de Separación Cuichapa II de la Empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.

Tabla 32. Estado Físico de las Corrientes.

Compuesto	Estado Físico
Gas	Gaseoso

Tabla 32. Estado Físico de las Corrientes.

Compuesto	Estado Físico
Crudo Istmo	Líquido

V. 8. Características del régimen operativo de la instalación (continuo o por lotes).

Las actividades específicas de la Bateria de Separación Cuichapa II de la Empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., se consideran como régimen operativo continuo, debido a que, por diseño el factor de servicio se considera al 100% los 365 días del año.

V. 9. Diagramas de Tubería e Instrumentación (DTI's) con base en la ingeniería Aprobada para construcción (APC) y con la simbología correspondiente.

Se cuenta con los DTI's en la ingeniería Aprobada para construcción (APC) de la Bateria de Separación Cuichapa II de la Empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., los cuales serán empleados en la etapas necesarias dentro de las metodologías aplicables en este análisis de riesgo y se mencionan en la siguiente tabla.

Tabla 33. Diagramas tubería e instrumentación (As Built).

No. Diagrama	Descripción
DTI BCU2-A-301	Acometida de pozos 1 Rev. APC
DTI BCU2-A-302	Acometida de pozos 2 Rev. APC
DTI BCU2-A-303	Separación primaria Rev. APC
DTI BCU2-A-304	Separación y rectificación Rev. APC
DTI BCU2-A-305	Almacenamiento de prueba Rev. APC
DTI BCU2-A-307	Deshidratación de crudo Rev. APC
DTI BCU2-A-308	Sistema de bombeo y medición Rev. APC
DTI BCU2-A-309	Sistema de trasiego de tanques Rev. APC
DTI BCU2-A-310	Bombeo de agua y drenes Rev. APC
BSE-6000-6846-P-051-02	PLG Gas y Fuego (equipos nuevos y existentes)
BSE-6000-6846-P-051-02	PLG- Gas y fuego (equipos nuevos)
BCU2-SDH-E-001	Plano de arreglo general
F-470	Trinchera para paso de tuberías de proceso bateria de separación N° 2 estructura y detalles de trinchera.

Tabla 33. Diagramas tubería e instrumentación (As Built).

No. Diagrama	Descripción
CCE-LI-D-001	Planta Arquitectónica, cuarto de control eléctrico.
10007902079-PRJ-05-EL	Diagramas unifilares.
BSE-6000-6846-D-001 AL 02	Arquitectura del sistema G_F

Los Diagramas de Tubería e Instrumentación (DTI's) en la ingeniería Aprobada para construcción (APC) y Planos Generales se podrán consultar dentro del **Anexo G**.

VI. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.

VI. 1 Antecedentes de incidentes y accidentes ocurridos en la operación de las instalaciones o de procesos similares, describiendo brevemente el evento, las causas, sustancias involucradas, nivel de afectación y en su caso, acciones realizadas para su atención.

A través del análisis histórico de incidentes se permite plantear un panorama de conocimiento real de los descontrolados en el proceso y otras situaciones anormales ocurridas en instalaciones semejantes, hecho que ayuda al planteamiento de situaciones accidentales factibles.

Además de ello, el análisis histórico genera una visión de conciencia en los especialistas encargados de evaluar y desarrollar Estudios de Riesgo, ya que el uso de esta herramienta estadística permite un enfoque para ver la importancia del factor humano, el medio ambiente y a un nivel más profundo, el conocimiento de las causas que pueden minimizar y reducir la gravedad de un incidente a través del adecuado manejo de equipos, sistemas de seguridad y el desarrollo adecuado de planes y procedimientos de respuesta a emergencias.

La mayoría de los Accidentes Mayores y el estudio de sus causas y consecuencias, han permitido la renovación de Legislaciones Nacionales e Internacionales, por lo que, en el ámbito legal y jurídico, su importancia para un adecuado manejo y control de sustancias peligrosas son prioritarios. Por tal razón, en el presente estudio se utilizan como apoyo bases y bancos de datos mundiales de accidentes como son:

- MHIDAS (Major Hazard Incident Data Service): Distribuido por AEA Technology a través de Health and Safety Executive (HSE) de Inglaterra y GEMS; cuenta con más de 7,000 accidentes de todo el mundo, que han ocurrido durante el proceso, transporte y almacenamiento de materiales peligrosos que dieron como resultado o se consideraron como la causa potencial de impactos en sitio.
- SONATA ENI (Summary of Notable Accidents in Technical Activities): Banco de datos de accidentes italiano elaborado por el ENI (Ente Nazionale Idrocarburi) que recaba un total de 2500 accidentes en la industria química, petroquímica y del transporte de mercancías peligrosas desde 1930 hasta 1985.
- MARS (Major Accident Reporting System): el Banco de Datos MARS fue creado en 1982 como previsión a la comunidad para el control de los Accidentes Industriales Mayores (después del accidente famoso en Seveso), cuenta con 450 registros de accidentes.
- UNEP APELL Disasters Data Base. 2003: Esta base de datos brinda una visualización de

accidentes desde 1970 a 1998. La base Disaster cuenta con la categoría de desastres naturales y desastres tecnológicos por lo que en uno de sus apartados describe desastres que involucran sustancias peligrosas, algunos de estos accidentes son la base del desarrollo del programa de APELL.

- IChemE-Responsible Care (Instituto de Ingenieros Químicos) The Accident Database Base de datos de accidentes que contiene aproximadamente 13 000 accidentes, incidentes y pérdidas cercanas, 30.0 % de ellos incluyen las lecciones aprendidas. Esta base de datos de accidentes puede ser usado como herramienta para la identificación de peligros.
- CSB (U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board): La Comisión de Seguridad e Investigación de Peligros Químicos de los Estados Unidos (CSB) es una agencia federal independiente encargada de investigación de accidentes y peligros químicos industriales.
- ARIP (Accidental Release Information Program) U.S. Environmental Protection Agency: ARIP es documentado por U.S.E.P.A. (Chemical Emergency Preparedness and Prevention Office), cuenta con una base de datos actualizada hasta Julio del año 2000 y su información es generada por cuestionarios aplicados a instalaciones que han tenido liberaciones importantes de sustancias peligrosas, por lo que desarrolla una base de datos de Accidentes por Liberaciones Nacional, analiza la información coleccionada, y distribuye los resultados del análisis hacia aquellos involucrados en las actividades de prevención de accidentes químicos.
- Key dates in fire history (National Fire Protection Association): Sus datos se compilaron originalmente en 1996 en la celebración del centenario de NFPA. Clasifica el incidente más sobresaliente por día de acuerdo con un análisis histórico.
- Loss Prevention in the Process Industries, LEES, F. P., Londres, Butterworths, 1980, 2 vols. 1316 págs: Recapitula brevemente algunos de los principales accidentes que ocurrieron entre 1926 – 1997 en industrias de procesamiento químico. El análisis de sus casos se efectúa con la finalidad de comprender el potencial de daño de varias clases de accidentes, y las causas comunes o los errores que han generado los desastres.

A nivel nacional se emplean las siguientes bases:

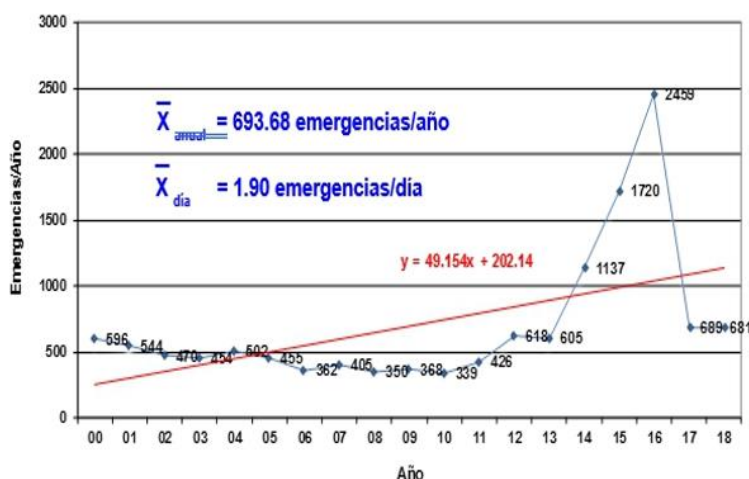
- PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente), Subprocuraduría de Inspección Industrial, Dirección General de Inspección de Fuentes de Contaminación, Dirección de Emergencias Ambientales.

El último reporte estadístico en México sobre la distribución de accidentes industriales con sustancias químicas altamente riesgosas a cargo de la PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al

Ambiente), a través de la COATEA (Centro de Orientación para la Atención de Emergencias Ambientales) abarca el periodo de tiempo 2000-2018.

En cuanto al factor estadístico en factor de tiempo, la PROFEPA tiene una estadística de accidentes mostradas en la Figura 25.

Figura 25. Emergencias químicas reportadas a la PROFEPA (período 2000-2018).



Cabe mencionar que, dentro de la información recopilada, no se incluyen eventos de tipo doméstico o comercial (incendios en cines, hoteles, explosiones de cilindros de gas LP o doméstico), ni accidentes con materiales radioactivos. Se registran aquellos que ocurren en plantas industriales asociados con sustancias químicas y que en la mayoría de los casos los daños ocasionados trascienden los límites de propiedad; así como los que ocurren al exterior por el transporte de estas sustancias, que pueden provocar daños a la población y/o al ambiente, requiriendo la movilización de los cuerpos de respuesta a emergencias (Protección Civil, Bomberos, etc.).

Por otro lado, en los estados de Veracruz, Tabasco, Tamaulipas, Guanajuato y Puebla se presentaron más del 50.19 % de las emergencias ambientales, concentrándose en Guanajuato alrededor del 15.36% del total a nivel nacional. Esto se debe a que en estos se concentra debido a la incidencia delictiva en el robo de hidrocarburos, que provoca un gran movimiento de crudo y sus derivados en el Mercado ilícito. En el estado de Guanajuato y Puebla por su posición geográfica, se tiene un gran flujo de vehículos que transportan sustancias químicas, ver Figura 26 y Figura 27.

Figura 26. Distribución estatal de las Emergencias químicas %.

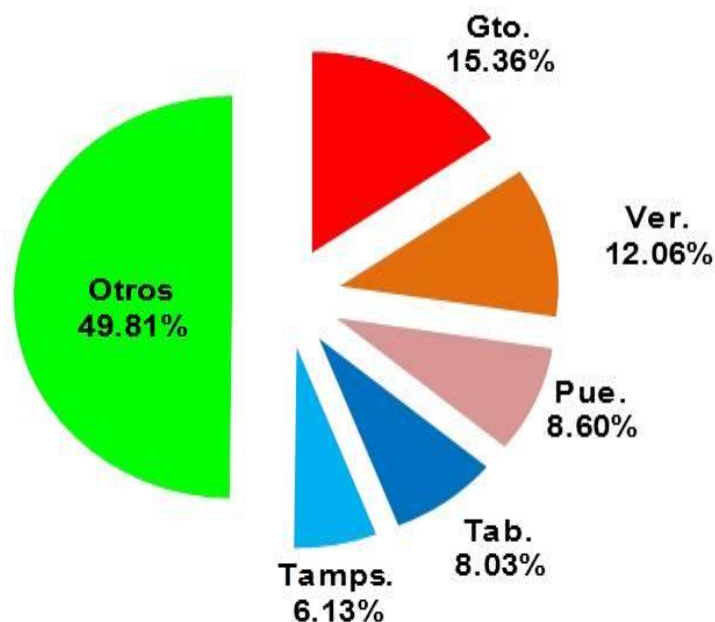
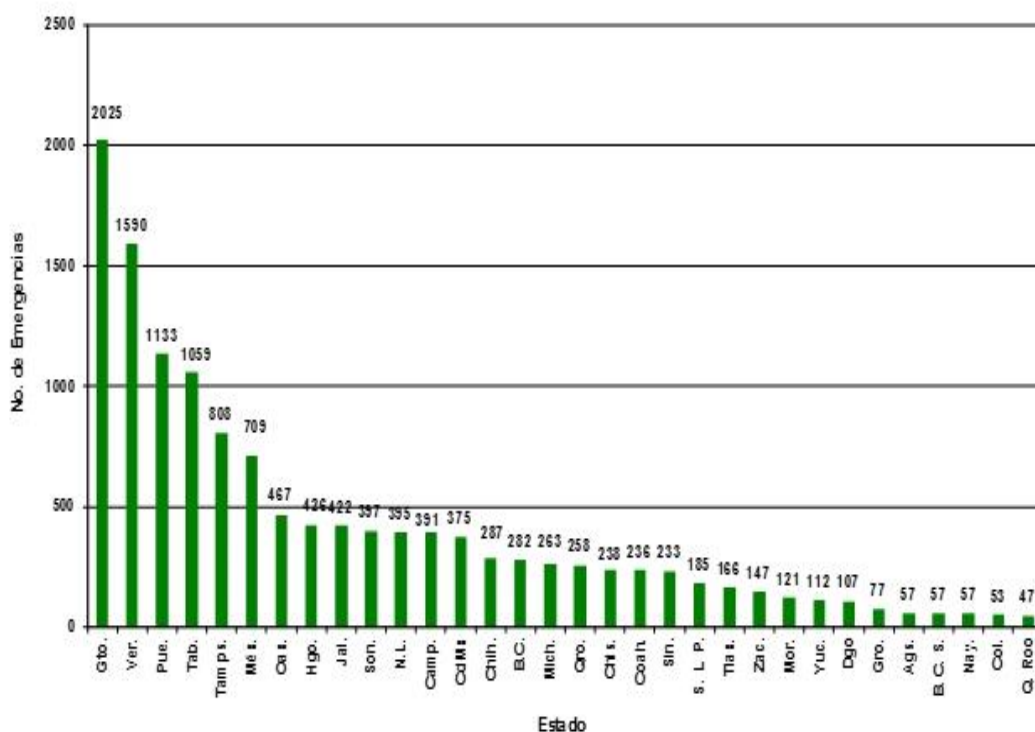


Figura 27. Distribución estatal de las Emergencias químicas reportadas a la PROFEPA (período 2000 -2018).

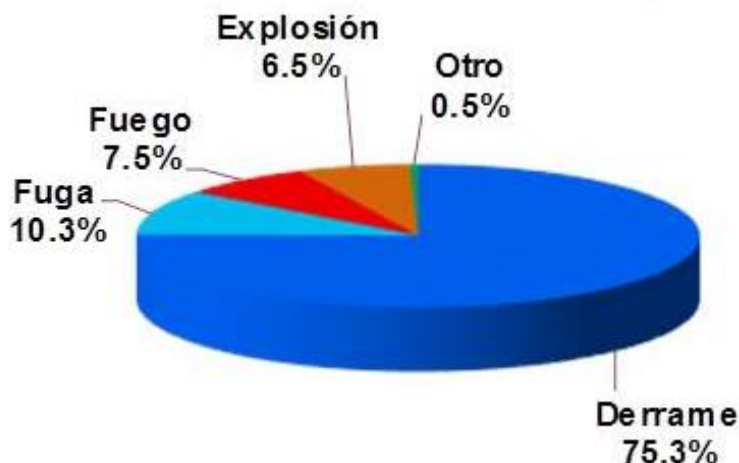


Es importante destacar que la mayor parte de estos eventos están constituidos por derrames; lo cual reviste especial importancia desde el punto de vista ambiental, ya que en general los productos derramados afectan al suelo y posiblemente al subsuelo, aguas subterráneas y cuerpos de agua superficiales. En el caso de fugas de sustancias peligrosas, aunque estas también pueden afectar a los recursos naturales, la principal preocupación radica en el riesgo que representan para la integridad y salud de las poblaciones, dada la posible rapidez con que pueden propagarse a distancia, abarcando extensiones que pueden ser significantes como nubes tóxicas, inflamables y/o explosivas, ver la Tabla 34 y la Figura 28.

Tabla 34. Tipo de Emergencias químicas reportadas a la PROFEPA (2000-2014).

Año	Número de eventos	Tipo									
		Fuga		Derrame		Explosión		Incendio		Otro	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
2000	596	46	7.7	483	81.0	26	4.6	35	5.9	6	1.0
2001	544	50	9.2	455	83.6	14	2.5	21	3.9	4	0.7
2002	470	22	4.7	403	85.7	15	2.6	27	5.7	3	0.6
2003	454	22	4.8	385	84.8	18	3.2	21	4.6	8	1.8
2004	502	29	5.8	445	88.6	10	1.8	18	3.6	0	0.0
2005	455	51	11.2	338	74.3	28	4.9	38	8.4	0	0.0
2006	362	51	14.1	251	69.3	31	5.5	29	8.0	0	0.0
2007	405	54	13.3	292	72.1	25	4.4	34	8.4	0	0.0
2008	350	54	15.4	249	71.1	16	2.8	30	8.6	1	0.3
2009	368	67	18.2	245	66.6	22	3.9	34	9.2	0	0.0
2010	339	44	13.0	228	67.3	33	5.8	34	10.0	0	0.0
2011	426	65	15.3	273	64.1	50	8.8	36	8.5	2	0.5
2012	618	87	14.1	408	66.0	66	11.6	51	8.3	6	1.0
2013	606	102	16.8	384	63.4	70	12.3	44	7.3	6	1.0
2014	1095	139	12.7	819	74.8	51	9.0	83	7.6	3	0.3
Total	7590	883	11.6	5658	74.5	475	6.3	535	7.0	39	0.5

Figura 28. Tipo de accidente reportado.



En cuanto al lugar de origen, la mayor parte de las emergencias ambientales con sustancias químicas ocurren durante el transporte y en menor medida en instalaciones industriales fijas.

Sin embargo, con relación a la modalidad del transporte, cuando es a través de ductos se presenta la mayor incidencia, siguiéndoles en orden de incidencia el transporte vía carretera, ferroviario, marítimo u otros medios ver la Tabla 35 y Figura 29.

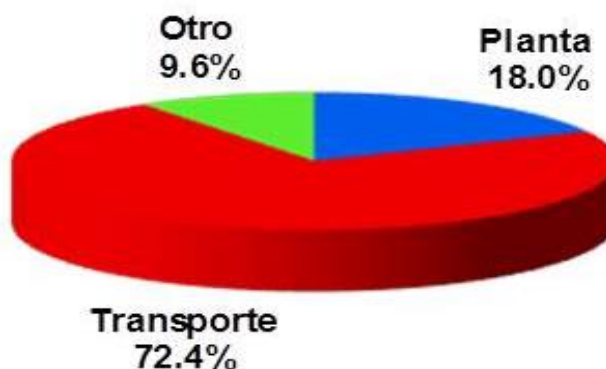
Tabla 35. Tipo de Emergencias químicas reportadas a la PROFEPA (2000-2014) por lugar de origen del evento.

Año	Número de eventos	Ubicación					
		Planta		Transporte		Otro	
		No.	%	No.	%	No.	%
2000	596	142	23.8	422	70.8	32	5.4
2001	544	112	20.6	406	74.6	26	4.8
2002	470	112	23.8	339	72.1	19	4.0
2003	454	126	27.8	304	67.0	24	5.3
2004	502	200	39.8	280	55.8	22	4.4
2005	455	139	30.5	279	61.3	37	8.1
2006	362	98	27.1	219	60.5	45	12.4
2007	405	98	24.2	268	66.2	39	9.6
2008	350	83	23.7	217	62.0	50	14.3
2009	368	138	37.5	219	69.5	11	3.0
2010	339	84	24.8	229	67.6	26	7.7
2011	426	109	25.6	271	63.6	46	10.8

Tabla 35. Tipo de Emergencias químicas reportadas a la PROFEPA (2000-2014) por lugar de origen del evento.

Año	Número de eventos	Ubicación					
		Planta		Transporte		Otro	
		No.	%	No.	%	No.	%
2012	618	127	20.6	402	65.0	89	14.4
2013	606	118	19.5	394	65.0	94	15.5
2014	1095	155	14.2	837	76.4	103	9.4
Total	7590	1841	24.3	5086	67.0	663	8.7

Figura 29. Tipo de Emergencias químicas reportadas a la PROFEPA (período 2000-2018) por lugar de origen del evento.



En cuanto al transporte por carretera, las causas frecuentemente involucradas con los accidentes están vinculadas con problemas de exceso de velocidad e imprudencia de los conductores; aunque también pueden ser por un trazo inapropiado de las carreteras o por mal estado de las mismas.

Otras causas tienen que ver con el mal estado de las unidades vehiculares y de los tanques, así como fallas mecánicas y en algunos casos por exceso de peso e inadecuada selección del tipo de unidad requerida para el transporte de determinadas sustancias químicas, ver Tabla 36.

Tabla 36. Tipo de Emergencias químicas reportadas a la PROFEPA (período 2000-2014)

Año	No. eventos	Total	FFCC		Carretero		Marítimo		Ducto		Otro	
			No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
2000	-	-	8	1.9	134	31.8	3	0.7	277	56.6	0	0.0
2001	-	-	10	2.5	149	36.7	4	1.0	243	59.9	0	0.0
2002	470	339	9	2.7	143	42.2	6	1.8	181	53.4	0	0.0
2003	454	304	7	2.3	125	41.1	2	0.7	170	55.9	0	0.0
2004	502	280	4	1.4	99	35.4	2	0.7	175	62.5	0	0.0

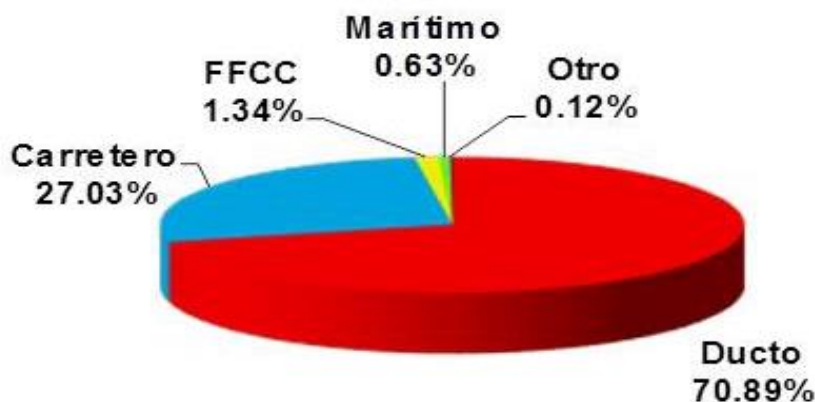
Tabla 36. Tipo de Emergencias químicas reportadas a la PROFEPA (período 2000-2014)

Año	No. eventos	Total	FFCC		Carretero		Marítimo		Ducto		Otro	
			No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
2005	455	279	11	3.9	121	43.4	1	0.4	143	51.3	3	1.1
2006	362	219	2	0.9	102	46.6	4	1.8	111	50.7	0	0.0
2007	405	268	8	3.0	118	44.0	2	0.7	140	52.2	0	0.0
2008	350	217	7	3.2	133	61.3	2	0.9	74	34.1	1	0.5
2009	368	219	6	2.7	138	63.0	3	1.4	72	32.9	0	0.0
2010	339	229	5	2.2	143	62.4	2	0.9	78	34.1	1	0.4
2011	426	271	7	2.6	161	59.4	4	1.5	99	36.5	0	0.0
2012	618	402	9	2.2	177	44.0	4	1.0	210	52.2	2	0.5
2013	606	394	4	1.0	148	37.6	6	1.5	236	59.9	0	0.0
2014	1095	837	7	0.8	136	16.2	1	0.1	692	82.7	1	0.1
Total	7590	5086	104	2.0	2027	39.9	46	0.9	2901	57.0	8	0.2

Las principales causas de accidentes ferroviarios están relacionadas con problemas de mantenimiento, tanto de las vías férreas, como de los carros-tanque y en menor grado con la falta de pericia de los conductores o problemas relacionados con el peso de la carga que se transporta.

Los accidentes por vía marítima principalmente han ocurrido durante las maniobras de carga y descarga del buque-tanque con hidrocarburos; aunque se han presentado choques contra arrecifes, causando graves daños a importantes ecosistemas y provocando la pérdida de contención en los tanques, ver figura 30.

Figura 30. Tipo de Emergencias químicas reportadas a la PROFEPA (período 2000-2018) por Medio de transporte.

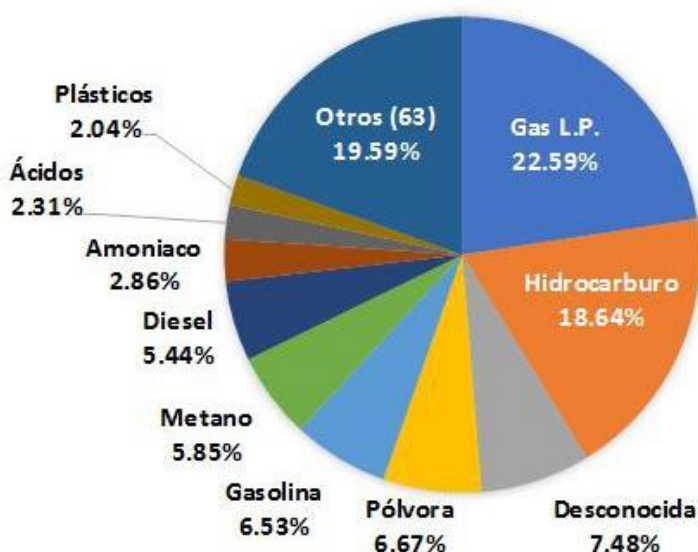


Conforme a lo señalado en la tabla 37 los hidrocarburos constituyen las sustancias que con mayor frecuencia estuvieron presentes en los accidentes, en conjunto (Petróleo Crudo, Gasolina, Diésel, Combustóleo, Gas Natural y Gas LP) representan el 69.8% del total de las emergencias ambientales. Otras sustancias diferentes a los hidrocarburos, también frecuentes en las emergencias ambientales son: amoníaco, ácido sulfúrico, solventes orgánicos, ácido clorhídrico, hidróxido de sodio y cloro.

Tabla 37. Sustancias involucradas en los accidentes químicos reportados a PROFEPA (2018).

NOMBRE DE LA SUSTANCIA	Frecuencia	%	% Acumulado
Gas LPG	166	22.59	22.59
Hidrocarburo	137	18.64	41.22
Desconocida	55	7.48	48.71
Pólvora	49	6.67	55.37
Gasolina	48	6.53	61.90
Metano	43	5.85	67.76
Diésel	40	5.44	73.20
Amoniaco	21	2.86	76.05
Ácidos	17	2.31	78.37
Plásticos	15	2.04	80.41
Otras sustancias	144	19.59	100
Total	735	100	100

Figura 31. Tipo de Emergencias químicas reportadas a la PROFEPA (período 2000-2018) por Sustancias involucradas.



En virtud a que actualmente la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México S.A. de C.V. no cuenta con una base de datos histórica de accidentes en la Bateria de Separación Cuichapa II y tomando como referencia, que la batería cuenta con equipos como: tanques de almacenamiento de prueba, tanques de almacenamiento, diques de contención, cabezales de llegada de crudo, separadores verticales de grupo de baja presión, separadores verticales de baja presión, rectificador de gas, bombas de producto, se consideró necesario el desarrollo de un histórico de accidentes en plantas o instalaciones tipo, en las cuales hayan sido identificados eventos peligrosos en equipos similares a la batería en estudio, motivo por el cual se justifica técnicamente la realización de dicha metodología como alcance de este apartado y ARSH.

El análisis histórico permite un conocimiento real de los descontrolés en el proceso y otras situaciones anormales ocurridas en instalaciones semejantes; hecho que ayuda al planteamiento de situaciones accidentales factibles.

Tabla 38. Accidentes e Incidentes Nacionales Relacionados con las sustancias manejadas en las instalaciones de la Batería de Separación Cuichapa II.

No.	Año	Ciudad y/o País	Instalación	Sustancia(s) involucrada(s)	Evento	Causa (s) del Accidente o incidente	Acciones realizadas para su atención	Fuente Consultada
1	19-nov-84	San Juan de Ixhuatepec.	Terminal de almacenamiento de productos petrolíferos GLP de San Juan de Ixhuatepec.	GLP	Explosiones e incendios en Terminal de Almacenamiento.	Ruptura de tubería de 20 cm de Ø	Afectación al personal e instalación	No se tiene información
2	18-sep-12	Reynosa, Tamaulipas	Centro Receptor de Gas	GLP	Explosión de ducto en Centro de Receptor de Gas	Ruptura de un ducto que conducía gas	Afectación al personal y la instalación	Evacuación de la población con un radio de 5 km
3	03-sep-15	Minatitlán, Veracruz.	Refinería Lázaro Cárdenas	Petróleo	Incendio que se suscitó en la planta BTX	---	Sin daños a la planta ni a personal	---
4	06-oct-15	Cadereyta Jiménez, N.L.	Dique –barda de contención- de los tanques de almacenamiento TV-101 y TV-102, localizado en el lado sureste de la refinería	Residuos de combustible pesado	Incendio en dique de tanques de refinería	---	No se registraron lesionados, ni hay afectaciones a las plantas	El Plan de Emergencias Interno y las brigadas contra-incendio de la instalación.
5	12-ene-17	Madero, Tamaulipas	Refinería	Ácido sulfhídrico	Emanación con ácido sulfhídrico durante los trabajos de mantenimiento de la planta U-501	---	intoxicación de tres trabajadores de Pemex, y el fallecimiento de uno de ellos	Se activaron los protocolos internos de emergencia para trasladar a los afectados al Hospital
6	14-jun-17	Salina Cruz, Oaxaca.	Casa de bombas de la Refinería de Salina Cruz, Oaxaca.	Petróleo crudo	Incendio	Derrame de crudo cerca de la casa de bombas de la refinería Antonio Dovalí	Sin reporte de muertes o daños	---
7	26-jun-17	Salina Cruz, Oaxaca.	Refinería Salina Cruz, Oaxaca.	hidrocarburo	Áreas con presencia de hidrocarburo	A causa de fuertes lluvias	---	Limpieza del área
8	18-jul-2017	Ciudad madero, Querétaro	Planta catalítica de Refinería Madero	Gas	Fuga de gas	---	---	Se controló por el personal de emergencias

Tabla 38. Accidentes e Incidentes Nacionales Relacionados con las sustancias manejadas en las instalaciones de la Batería de Separación Cuichapa II.

No.	Año	Ciudad y/o País	Instalación	Sustancia(s) involucrada(s)	Evento	Causa (s) del Accidente o incidente	Acciones realizadas para su atención	Fuente Consultada
9	16-mar-18	Salamanca, Guanajuato	Refinería Ingeniero Antonio M. Amor (Riama),	---	Explosión	Cortocircuito	Personas heridas, de los cuales 3 se trasladaron graves al hospital	Se solicitó ayuda

Fuente: European Commission. Major Accident Reporting System (eMars) Reporte de accidentes/incidentes ocurridos en instalaciones de PEMEX-CCAE (Centro de Coordinación y Apoyo a Emergencias)

De los incidentes presentados en instalaciones similares, puede denotarse que estos tuvieron como causa principal, por el lado de factores personales: la capacitación inadecuada, la falta de habilidad del personal y falta de conocimiento de los peligros inherentes para la ejecución de sus actividades; por el lado de los factores del trabajo no ha existido la suficiente supervisión, los mantenimientos, las herramientas, equipos y materiales han sido inadecuados y los estándares de trabajo han sido deficientes.

De lo anterior, es recomendable implementar métodos básicos para la prevención de accidentes evaluando formal y permanentemente todos los procesos, procedimientos o estándares a intervalos predeterminados, la mejora continua y/o rediseño del ambiente laboral, procesos, procedimientos y estándares.

VI.2 Con base en los DTI's de la ingeniería de detalle, Identificar los riesgos en áreas de proceso, almacenamiento y transporte, mediante la utilización de alguna de las siguientes metodologías: Análisis de Riesgo y Operabilidad (HAZOP); Análisis de Modo Falla y Efecto (FMEA) con Árbol de Eventos; Árbol de Fallas, o alguna otra con características similares a las anteriores y/o la combinación de éstas, debiéndose aplicar la metodología de acuerdo con las especificaciones propias de la misma. Deberá indicar los criterios de selección de la(s) metodología(s) utilizadas para la identificación de riesgos; asimismo, anexar el o los procedimientos y la(s) memoria(s) descriptiva(s) de la(s) metodología(s) empleada(s).

La Batería de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., está obligada a dar cumplimiento normativo a los requerimientos legales de la federación, por lo que la justificación técnica de la realización de este estudio de riesgo ambiental está sustentada en el cumplimiento solicitado por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en apego a su guía para la elaboración del Estudio de Riesgo Ambiental para empresas que realizan actividades altamente riesgosas (establecimientos en operación).

Para la selección de las metodologías del Estudio de Riesgo Ambiental de la Batería de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V. se basó en la Guía operativa para realizar análisis de riesgos de procesos en los proyectos y/o instalaciones de Pemex Exploración y Producción (PEP) GO-SS-TC-0002-2020 en su versión de noviembre 2020 al ser consideradas instalaciones y actividades similares a las realizadas por la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.

Con base en el numeral 5.5.3 Metodologías de ARP que se deberán utilizar y su aplicación para proyectos, instalaciones, equipos de exploración y explotación de hidrocarburos de PEP, de la Guía operativa para realizar análisis de riesgos de procesos en los proyectos y/o instalaciones de Pemex Exploración y Producción (PEP), se deberán aplicar las siguientes metodologías que se deberán considerar para elaborar un ARP en proyectos, instalaciones y equipos de Exploración y Explotación de Hidrocarburos de PEP, que se indican en la siguiente tabla.

Tabla 39. Metodologías que podrían ser utilizadas para elaborar un ARP en proyectos, instalaciones y equipos de exploración y explotación de hidrocarburos de PEP

No.	Metodología a utilizar	Alcance de aplicación de la metodología	
1.	Lista de verificación, Check List	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos	Para la elaboración de un análisis preliminar de riesgos
2.	Revisión de seguridad		

Tabla 39. Metodologías que podrían ser utilizadas para elaborar un ARP en proyectos, instalaciones y equipos de exploración y explotación de hidrocarburos de PEP

No.	Metodología a utilizar	Alcance de aplicación de la metodología	
3.	Identificación de Peligros, (HazId)		Para la Elaboración de un Estudio de ARP Cualitativo
4.	¿Qué pasa sí? (What if?)		
5.	Lista de verificación /¿Qué pasa sí?		
6.	Análisis de peligros y Operación, (HazOp)		
7.	Análisis Bow-Tie		
8.	Análisis Modos de Falla y Efectos, (FMEA)		
9.	Análisis de Árbol de Fallas, (FTA)	Análisis de Frecuencias	Para la elaboración de un Estudio de ARP Cuantitativo
10.	Análisis de Árbol de Eventos, (ETA)		
11.	Análisis de Capas de Protección, (LOPA) y/o Seguridad Funcional		
12.	Modelos matemáticos para fugas, derrame, fuego y explosión	Análisis de Consecuencias	
13.	Derrame de hidrocarburo en el mar		
14.	Ubicación segura de instalaciones (solo instalaciones terrestres)		
15.	Análisis Costo Beneficio de aplicación de recomendaciones	En cualquier tipo de análisis de riesgos de proceso	

La aplicación de las metodologías que se deberán considerar para elaborar un ARP en proyectos, instalaciones y equipos de Exploración y Explotación de Hidrocarburos de PEP, de acuerdo con lo indicado en la sección 5.3 de la guía GO-SS-TC-0002-2020, se indican en la siguiente tabla.

Tabla 40. Aplicación de las metodologías que podrían ser utilizadas para elaborar un ARP en proyectos, instalaciones y equipos de exploración y explotación de hidrocarburos de PEP

Metodologías	Para la elaboración de un análisis preliminar de riesgos		Para la Elaboración de un Estudio de ARP Cualitativo						Para la elaboración de un Estudio de ARP Cuantitativo						
									Análisis de Frecuencias			Análisis de Consecuencias			
Etapas en la cual se desarrolla el ARP	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
Planes de exploración / desarrollo para la extracción de hidrocarburos y sus modificaciones	---	---	SI	---	---	---	---	---	---	---	---	Op.	---	---	Op.
Proyecto de una instalación / proceso de explotación de hidrocarburos con la ingeniería conceptual	Op.	---	SI	Op.	---	---	---	---	---	---	---	Op.	---	---	Op.

Tabla 40. Aplicación de las metodologías que podrían ser utilizadas para elaborar un ARP en proyectos, instalaciones y equipos de exploración y explotación de hidrocarburos de PEP

Metodologías	Para la elaboración de un análisis preliminar de riesgos		Para la Elaboración de un Estudio de ARP Cualitativo						Para la elaboración de un Estudio de ARP Cuantitativo						
									Análisis de Frecuencias			Análisis de Consecuencias			
Etapas en la cual se desarrolla el ARP	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
Proyecto de una instalación / proceso de explotación de hidrocarburos con la ingeniería básica / ingeniería básica extendida	SI	---	---	Op.	Op.	SI	Op.	---	SI	Op.	---	SI	SI	SI	SI
Proyecto de perforación de un pozo exploratorio / explotación de hidrocarburos con la ingeniería de detalle “programa de perforación”	SI	Op.	---	SI	Op.	---	Op.	---	Op.	---	---	SI	SI	---	SI
Proyecto de una instalación / proceso de explotación de hidrocarburos con la ingeniería de detalle	---	---	---	---	---	---	---	---	SI	SI	---	---	---	---	SI
Instalaciones / Procesos para la explotación de hidrocarburos que se encuentran en la etapa de operación	SI	Op.	---	Op.	Op.	SI	Op.	---	SI	SI	---	SI	SI	Op.	SI
Proyecto de administración de cambios en una instalación / proceso para la explotación de hidrocarburos que se encuentran en la etapa de operación	Op.	SI	---	SI	Op.	SI	Op.	---	SI	Op.	Op.	SI	Op.	Op.	SI

Tabla 40. Aplicación de las metodologías que podrían ser utilizadas para elaborar un ARP en proyectos, instalaciones y equipos de exploración y explotación de hidrocarburos de PEP

Metodologías	Para la elaboración de un análisis preliminar de riesgos		Para la Elaboración de un Estudio de ARP Cualitativo						Para la elaboración de un Estudio de ARP Cuantitativo						
									Análisis de Frecuencias			Análisis de Consecuencias			
Etapas en la cual se desarrolla el ARP	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
Equipos de perforación de pozos exploratorios / explotación de hidrocarburos que se encuentran en la etapa de operación	Op.	SI	---	Op.	Op.	---	Op.	SI	SI	---	---	Op.	---	---	SI
Proyecto de reparación mayor de un pozo de explotación de hidrocarburos que se encuentra en la etapa de operación	Op.	SI	---	SI	---	---	Op.	---	---	---	---	SI	Op.	---	SI
Proyecto de cierre, desmantelamiento y abandono en una instalación / proceso para la explotación de hidrocarburos que se encuentran en la etapa de operación	Op.	SI	SI	Op.	---	---	---	---	---	---	---	Op.	---	---	SI

En el **Anexo H** se muestra a detalle la Guía operativa para realizar análisis de riesgos de procesos en los proyectos y/o instalaciones de Pemex Exploración y Producción (PEP) GO-SS-TC-0002-2020 en su versión de noviembre 2020.

Con base en la tabla 40 se identificó la necesidad de hacer una etapa de identificación de riesgos con las metodologías de **HazOp** y **¿Qué pasa sí?** para determinar las causas de las desviaciones y peligros de la instalación, y, adicional para aquellos eventos que hayan salido con un grado de riesgo elevado en la identificación de riesgos, se aplicará la metodología de **Árboles de Eventos (ETA)**, permitiendo conocer con mayor detalle la frecuencia del evento evaluado a través de frecuencias tomadas de bibliografía del centro de trabajo y banco mundiales de datos, los cuales nos permiten tener un dato

contundente y numérico de la probabilidad de que un evento se desencadene. Por último, para evaluar de manera cuantitativa los escenarios de riesgo más probables y el evento catastrófico de la instalación bajo estudio se utilizará la metodología **Análisis de Consecuencias (QRA)**, evaluando los distintos tipos de riesgos asociados a incendios, sobrepresión y toxicidad.

VI.2.1. Justificación, consideraciones y premisas aplicadas para la elaboración del estudio de riesgo ambiental.

En este apartado, se contempla en primer lugar, la aplicación de las metodologías adecuadas para la identificación de los peligros en función de las premisas, consideraciones y criterios aplicados para la selección y aplicación de las mismas, tomando en cuenta lo requerido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y en segundo lugar, de las metodologías definidas para el análisis, seleccionar los puntos más críticos resultantes de una categorización en términos de magnitud de riesgo para su evaluación.

La Gestión de riesgo es un proceso estructurado y administrativo para manejar las posibles amenazas potenciales, a través de una secuencia de actividades que incluyen evaluación de riesgo, estrategias de desarrollo para manejarlo y mitigación del riesgo, utilizando recursos gerenciales para mejorar la eficacia y eficiencia de una organización.

Una vez hecho el análisis y la evaluación de cada riesgo potencial, para su tratamiento se aplican estrategias que pueden transferir el riesgo a otra parte, evadirlo, reducir los efectos negativos y aceptar algunas o todas las consecuencias de un riesgo particular. La idea principal es minimizar pérdidas y maximizar oportunidades. De la evaluación de riesgo se obtiene una jerarquización de riesgo con niveles de prioridad, los cuales se clasifican de mayor a menor. En todos los casos no se debe despreciar el nivel de riesgo obtenido actualmente, ya que a medida que pasa el tiempo estos pueden aumentar su categoría de riesgo, por lo que es importante un monitoreo continuo para asegurar que se mantienen dentro de los parámetros aceptables.

VI.2.2. Metodología HazOp.

La metodología (Hazard and operability) HazOp involucra un análisis metódico de los documentos de diseño que describen las instalaciones por un grupo multidisciplinario de especialistas, cuyo objetivo es identificar los riesgos en el proceso que puedan traducirse en accidentes durante la operación. Este grupo aplica un procedimiento sistematizado y creativo para la identificación de problemas de operabilidad o situaciones de riesgo resultantes de desviaciones respecto a la intención original de diseño y que pueden llevar a consecuencias no deseadas.

Un líder de equipo (también llamado Líder HazOp), con experiencia en la metodología, guía sistemáticamente al grupo a través de todas las secciones o nodos de un proceso, con el uso de un conjunto de Palabras Clave, ver Tabla 41.

Estas Palabras Clave son aplicadas en cada sección o nodo específico y son combinadas con los respectivos parámetros de proceso (también llamadas Parámetros Clave), que permiten identificar desviaciones potenciales de las intenciones de operación y diseño de la Batería de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.

Tabla 41. Palabras Clave.

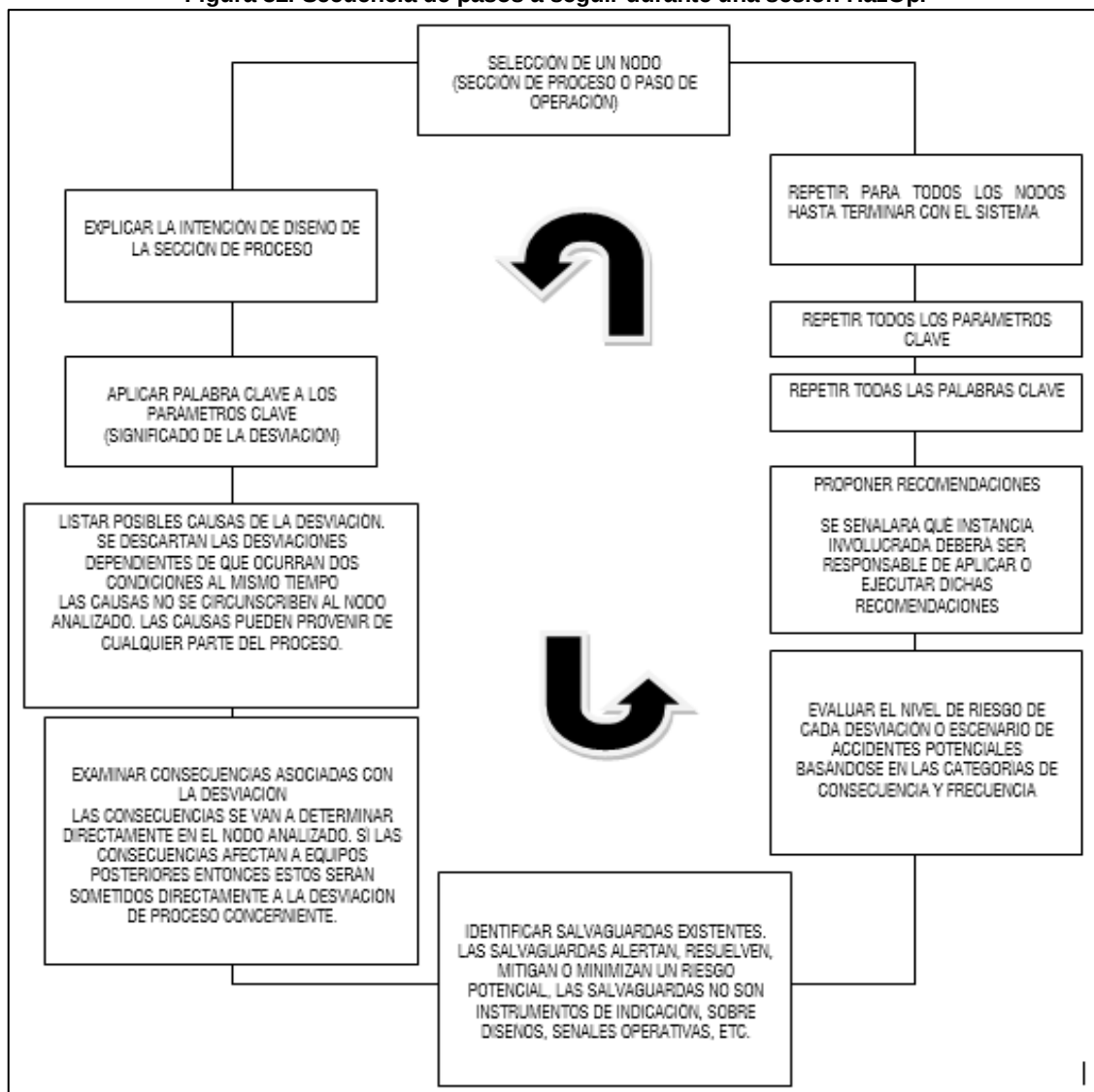
Palabras Clave	Significado
No	Negación de la Intención del Diseño
Menos	Decremento Cuantitativo
Más	Incremento Cuantitativo
Parte de	Decremento Cualitativo
Inverso	Oposición Lógica de la Intención
Otro	Sustitución Completa del Fluido

Aunque el método está enfocado básicamente a identificar sucesos iniciadores relativos a la operación de la instalación, por su propia esencia, también puede ser utilizado para sucesos iniciadores externos a la misma.

Los Parámetros Clave de proceso normalmente usados son: Flujo, Presión, Temperatura, Nivel y Composición. Sin embargo, pueden utilizarse otros parámetros de proceso, según convenga al analista. En la Figura 32, se muestra la secuencia de pasos a seguir durante una sesión HazOp.

Una vez que cada una de las situaciones de peligro haya sido identificada, el Facilitador o Líder HazOp se asegurará que estos peligros identificados sean debidamente entendidos por todos los miembros del grupo multidisciplinario.

Figura 32. Secuencia de pasos a seguir durante una sesión HazOp.



De esta forma, el propósito de un análisis HazOp, es el determinar desviaciones potenciales a la intención de diseño original y que puedan desencadenar impactos a la población, el personal, el medio ambiente y/o instalaciones.

Cuando se realiza el desarrollo de un análisis HazOp, el equipo de especialistas que realiza el análisis hace un listado potencial de las causas y consecuencias de las desviaciones que puedan surgir, así como de las salvaguardas con las que se cuenta y que protegen contra la desviación analizada. Cuando el equipo determina que existe una inadecuada protección para alguna desviación posible o creíble,

usualmente, se recomienda tomar alguna acción al respecto, para reducir el riesgo por severidad o frecuencia de la desviación potencial identificada.

Nodalización propuesta para la metodología HazOp:

Para los circuitos y nodos mencionados a continuación se pretende elaborar el HazOp de la Batería de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.

Circuito: Recepción de mezcla proveniente de pozos en el cabezal de 4 y 8 in y separación primaria.

- **NODO 1.** Línea de llegada del crudo proveniente de los pozos pasando por los dos cabezales de llegada de la instalación (Cabezal de mezcla de prueba 4"-CE-002-A51A y por la línea de Cabezal de mezcla de grupo 8" CE-001-A51A) hasta llegar a los separadores de prueba (SVPBP-1, SVPBP-2, SVPBP-3) y separadores de grupo (SVGBP-1, SVGBP-2, SVGBP-3) con una presión de operación entre 3.5 kg/cm².

Circuito: Línea de aceite crudo.

- **NODO 2.** Línea de la salida de la válvula de aceite de cada uno de los separadores de prueba (SVPBP-1, SVPBP-2, SVPBP-3) y separadores de grupo (SVGBP-1, SVGBP-2, SVGBP-3) el cual es dirigido a los tanques de prueba TV-1, TV-2 y la otra opción del procesos es enviar al precalentador HX-01 y posteriormente al calentador H-01 y una vez calentada la mezcla se envía al separador horizontal SH-01 donde se separan los gases obtenidos y el crudo es enviado al tanque Deshidratador TV-3 Gun Barrel donde se realizara la separación de agua aceite crudo para posteriormente ser enviado a los tanques de almacenamiento (TV-1A y TV-2A) donde se almacenara y posteriormente ser enviado al patín de medición para la entrega del aceite crudo al cliente.

Circuito: Sistema de gas

- **NODO 3.** Línea de salida superior de los separadores de prueba (SVPBP-1, SVPBP-2, SVPBP-3) y los separadores de grupo (SVGBP-1, SVGBP-2, SVGBP-3) con una línea de recolección de 8" de diámetro por donde se envía el gas al rectificador (RVGBP-1), con una salida de 8" de diámetro y una presión de 3.5 kg/cm² hacia el Calentador H-01 donde se precalentara el gas y posteriormente ser quemado en este mismo Calentador H-01 el cual tiene la función de calentar el aceite crudo proveniente del precalentador HX-01 y que se envía al Separador bifásico SH-01 donde los gases separados después del proceso de

calentamiento son enviados nuevamente a la línea de descarga de los separadores y rectificador para ser precalentados nuevamente; así mismo el gas que sale de los separadores tanto de grupo como de mezcla pueden dirigirse hacia el quemador de la Batería o a la estación de compresión Cuichapa

Circuito: Línea de dren aceitoso

- **NODO 4.** Este nodo considera la salida inferior de los separadores de prueba y de grupo así como de los tanques de almacenamiento TV-1A, TV-2A y TV-03A así mismo del precalentador HX-01 y del lavado de sellos de las bombas todos estos efluentes son enviados al pozo indio y posteriormente a la Planta de inyección de agua o a las UPV's.

Circuito: Agua congénita

- **NODO 5.** Este nodo considera la descarga de agua congénita derivada de la separación del crudo la cual se realiza en los tanques TV-2A y TV-3 Gun Barrel la cual es succionada por las bombas B-03A, B-03B y B-04A, B-04B la cuales la envían a la inyección de agua a la línea de lavado de crudo hacia la descarga del precalentador HX-01 hacia TV-2A o puede ser enviada a la Planta de Inyección de Agua.

Circuito: Recepción de hidrocarburo a través de unidades de presión/vacío

- **NODO 6.** Este nodo involucra las conexión de los autotanques par a descarga de aceite hacia los tanques TV-1A y TV-2A.

Las reuniones para la aplicación de la metodología HazOp se realizaron del 12 al 14 de enero de 2023, en la Sala de Juntas Principal de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., en las cuales participaron personal de Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V. y E2 Sistemas de Gestión S.C.

VI.2.3 Descripción de la metodología ¿Qué pasa sí?.

Premisas y consideraciones hechas para ¿Qué pasa sí?

Para el desarrollo de las reuniones multidisciplinarias se tomaron en cuenta los alcances del proyecto y consideraciones consensuadas para los requerimientos técnicos con la finalidad de homologar los criterios de la aplicación de la técnica ¿Qué pasa sí...?; a continuación, se mencionan cuáles se establecieron para este propósito:

Título: Estudio de Riesgo Ambiental	Fecha de Elaboración	ENERO 2023	Página 217 381
Las copias impresas de este documento se consideran copias no controladas, a menos que tenga sello que lo identifique como copia controlada o se visualice directamente de la intranet.			

1. El alcance técnico del presente análisis contempla la utilización del ¿Qué pasa si...? para las instalaciones:
 - Operaciones de la batería de separación Cuichapa II.
2. El análisis ¿Qué pasa sí? se desarrolló con el grupo multidisciplinario de trabajo considerando las consecuencias de interés que permitan identificar los escenarios de riesgo que involucren la pérdida de contención de sustancias peligrosas (tóxicas, inflamables y/o explosivas) de acuerdo con lo que establece la guía para la elaboración del estudio de riesgo ambiental nivel 2 para empresas que realizan actividades altamente riesgos (establecimientos en operación).
3. Los nodos se delimitaron a la batería de separación Cuichapa II.

Descripción de la metodología ¿Qué pasa sí?

La técnica ¿Qué pasa si...? es un enfoque en el que un grupo de personas (equipo multidisciplinario) con experiencia y familiaridad con el proceso en cuestión, hacen preguntas y comparten sus preocupaciones acerca del potencial de eventos no deseados. Esta técnica no es tan estructurada como otras técnicas (p. ej., análisis HAZOP y FMEA). La técnica ¿Qué pasa si...? requiere que el analista adapte el concepto básico del análisis a la aplicación específica. A pesar de que existe muy poca información acerca de la técnica ¿Qué pasa si...? o de sus aplicaciones, esta se utiliza frecuentemente en la industria del proceso de hidrocarburos en casi todas las etapas de la vida del proceso y ofrece muy buenos resultados.

El concepto de la técnica ¿Qué pasa si...? promueve tormentas de ideas que animan al equipo a pensar en preguntas del tipo ¿Qué pasa si...? Es decir, esta técnica promueve las tormentas de ideas acerca de escenarios hipotéticos con el potencial de causar consecuencias de interés (eventos no deseados con impactos negativos). Sin embargo, cualquier preocupación acerca de la seguridad del proceso puede ser compartida con el equipo de análisis, aunque quizá esta no esté estructurada en forma de una pregunta.

Por ejemplo:

- Me preocupa que despachen el material equivocado.
- ¿Qué pasaría si la bomba A deja de funcionar durante el arranque?
- ¿Qué pasaría si el operador abre la válvula B en lugar de la A?

Propósito

El propósito de esta técnica es identificar y evaluar los peligros inherentes al proceso (v. gr., los peligros asociados a la química, la tecnología y al equipo), las situaciones peligrosas (es decir, aquellas que involucran al ser humano), y los eventos específicos de accidentes con el potencial de causar consecuencias no deseadas. El equipo de análisis de riesgos en los procesos identifica situaciones potenciales de accidentes, sus consecuencias y las salvaguardas, para luego sugerir las alternativas para la reducción de riesgo. La técnica puede involucrar el análisis de las desviaciones posibles del diseño, construcción, modificación u operación. La técnica también requiere un entendimiento básico de la intención del proceso, así como la habilidad de combinar las desviaciones con el potencial de causar un accidente. Este puede ser un procedimiento poderoso si los miembros del equipo son realmente experimentados, de lo contrario, los resultados tenderán a ser incompletos, debido a su esencia no estructurada.

Tipos de resultados

En su forma más simple, la técnica ¿Qué pasa si...? genera una lista de preguntas y respuestas acerca del proceso. También puede resultar en una lista en forma de tabla de las situaciones peligrosas (sin jerarquización o cuantificación de los escenarios potenciales identificados), sus consecuencias, salvaguardas y opciones posibles para la reducción de riesgo.

Requerimientos

Debido a la flexibilidad de la técnica, esta se puede llevar a cabo en cualquier fase de la vida del proceso, utilizando la información y la experiencia disponible acerca del proceso. Dos o tres personas de cada área del proceso deben ser asignadas para llevar a cabo el análisis. Sin embargo, es más conveniente utilizar un equipo multidisciplinario más grande para un proceso complejo (dividiendo el proceso en secciones pequeñas), en lugar de utilizar a un equipo pequeño por más tiempo.

El tiempo y el costo de un análisis ¿Qué pasa si...? son proporcionales a la complejidad de la instalación y al número de áreas a ser analizadas. Una vez que el equipo de análisis de riesgos en los procesos ha ganado experiencia con la técnica, el análisis ¿Qué pasa si...? se puede convertir en un modo eficiente para evaluar riesgos durante cualquier fase de un proyecto.

Terminología del análisis ¿Qué Pasa Sí...?

La tabla 42 introduce la terminología y las definiciones que se utilizan durante las sesiones de ¿Qué Pasa-Si...?

Tabla 42. Terminología ¿Qué Pasa Sí...?

Término	Definición
Intenciones	Expectativas de cómo debe operar el proceso y/o como se debe llevar a cabo una actividad.
Pregunta ¿Qué pasa sí?	Suposición del estado del nodo para análisis.
Causas	Razones que explican por qué ocurren las preguntas.
Consecuencias	Efectos potenciales de las preguntas.
Salvaguardas	Medidas diseñadas para prevenir las causas o bien mitigar las consecuencias de las preguntas.
Recomendaciones	Sugerencias para efectuar cambios en el diseño, cambios en los procedimientos, o para realizar estudios complementarios.

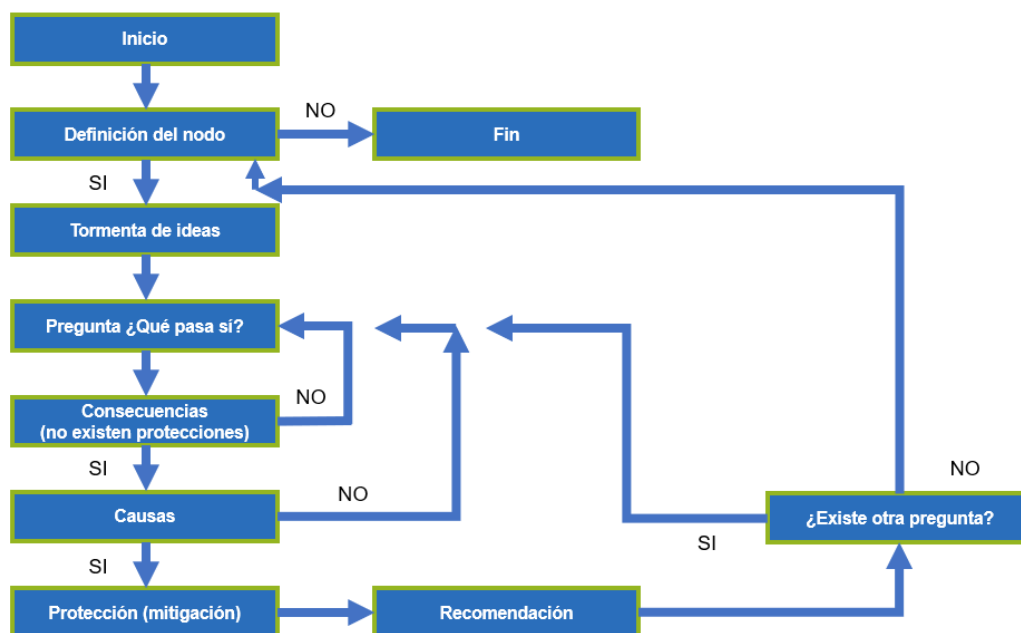
Referencia. Curso del PSI, Líder de PHA utilizando las técnicas HazOp/ ¿Qué-pasa-sí? Lista de verificación.

Procedimiento de análisis ¿Qué Pasa Sí...?

Una vez que se ha formado el equipo de análisis (con expertos en el diseño de la instalación, experiencia en las operaciones del sistema y de los equipos, experiencia en la inspección y manutención de equipos, conocimiento de la química del proceso, conocimiento de los objetivos de la seguridad y de los procedimientos, y experiencia y conocimiento en la técnica ¿Qué pasa si...? y se ha recopilado la información que se utilizará durante el análisis (diagramas de tuberías e instrumentación, diagramas de flujo del proceso, procedimientos operativos, procedimientos de emergencia, planos de planta, etc.), entonces se está preparado para aplicar la técnica ¿Qué pasa si...?.

Para aplicar la técnica ¿Qué pasa si...? el equipo de análisis de riesgo divide los procesos de hidrocarburos en secciones o nodos para el análisis. Secciones típicas de un proceso es, por ejemplo, un recipiente, una tubería con una bomba, etc. El equipo entonces revisa cada una de las secciones del proceso siguiendo los siguientes pasos de análisis (figura 33).

Figura 33. Diagrama de flujo de la aplicación de la técnica ¿Qué Pasa Sí...?



1. El líder elige una sección o nodo del proceso (o un paso, si se trata de un procedimiento).
2. El experto en el proceso explica al equipo de análisis de riesgo, las intenciones del diseño de la sección elegida.
3. El líder estimula al grupo para generar una tormenta de ideas (preguntas ¿Qué pasa si...? referentes al nodo del proceso).
4. Se revisa con el grupo las ideas planteadas en la tormenta de ideas tratando de ver cuáles de ellas aplican y cuales son similares o bien pueden ir incluidas en una sola pregunta ¿Qué pasa si...?
5. Si hay consecuencias de interés, el equipo debe identificar las causas posibles de esta pregunta.
6. Si el equipo descubre causas posibles, entonces debe identificar todas las salvaguardas existentes, y debe decidir si el riesgo es o no aceptable.
7. Si el riesgo no se considera aceptable, el equipo de análisis emite recomendaciones para reducirlo (reducir la frecuencia o la severidad de las consecuencias).
8. Se registran los resultados del análisis.

Nota: los pasos del 5 al 8 se repiten para cada una de las preguntas, y todos los pasos se repiten para cada una de las secciones del proceso.

Documentación del análisis ¿Qué pasa si...?

Es importante documentar el análisis para apoyar las buenas decisiones del grupo multidisciplinario, para preservar los resultados del análisis para su uso futuro (en revalidaciones) como evidencia de que el estudio se realizó de acuerdo con buenas prácticas y para apoyar otras actividades relacionadas con la administración de riesgos (como la elaboración de procedimientos operativos, la administración del cambio, la investigación de incidentes, etc.). Por lo general, la tarea de elaborar el informe del análisis ¿Qué pasa si...? recae sobre el líder y el secretario, y se distribuye como se indica en la tabla 43.

Tabla 43. Tareas del líder y del secretario de ¿Qué pasa sí?

Líder	Secretario
• Completar las recomendaciones planteadas durante las juntas de análisis • Pasar las notas a forma de texto • Añadir información para explicar por qué de las recomendaciones • Bosquejar el resto del informe: • La introducción y el alcance • La metodología • El cumplimiento con los reglamentos • El resumen ejecutivo • Los Anexos, <i>v.gr.</i>, • Incidentes previos • Hojas de datos de seguridad • Preparar las listas de documentos utilizados/consultados • Revisar el trabajo del secretario • Recopilar y publicar el informe final	• Completar las tablas • Pasar las notas a texto • Copiar o reorganizar el texto en la parte derecha de las tablas • Verificar la consistencia de términos, enlaces, etc. • Revisar y complementar el trabajo del Líder

Referencia: curso del PSI, líder de PHA utilizando las técnicas HazOp/ ¿Qué-pasa-sí? Lista de verificación

Resultados de la identificación de riesgos ¿Qué pasa sí?

La metodología ¿Qué pasa sí? se utilizó para la batería de separación Cuichapa II, los nodos analizados mediante la metodología ¿Qué pasa sí? se muestran en la tabla 44.

En el **Anexo I** se encuentran las hojas de trabajo de la metodología ¿Qué pasa sí?.

Tabla 44. Listado de nodos de la metodología ¿Qué Pasa sí?

Sección o circuito	Nodo	DTI de Referencia
Sistema eléctrico	Sistema eléctrico	Documento 10007902079-ACQ-05/PRJ

Las sesiones para la aplicación de la metodología ¿Qué pasa sí? se realizaron el 14 de enero de 2023,

en la Sala de Juntas Principal de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., en las cuales participaron personal de Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V. y E2 Sistemas de Gestión S.C

En el **Anexo I** se muestran las listas de asistencia del grupo multidisciplinario que participó en las sesiones y las hojas de trabajo de las metodologías HazOp y ¿Qué pasa sí?.

Los resultados encontrados por el Grupo Multidisciplinario de análisis de Riesgos con la metodología HazOp y ¿Qué pasa sí?, incluyen la identificación de situaciones de peligro, detección de problemas de operación, mejoras para incrementar el nivel de seguridad de las instalaciones y las recomendaciones que conduzcan a áreas de estudio en donde no sea posible tener alguna conclusión al respecto por falta de información. Los resultados de las sesiones de análisis que conciernen a las causas, consecuencias y salvaguardas definidas para cada desviación de cada nodo o sección del proceso analizada, son todas registradas en una tabla o columna formato.

VI.2.4. Jerarquización de escenarios de riesgos

Caracterización y Jerarquización de los Riesgos.

En los casos en que la categorización sea cualitativa se debe proporcionar una explicación clara de todos los criterios y términos empleados, así como documentar las bases para la asignación de las categorías de frecuencia y consecuencias. Con objeto de evaluar los riesgos cuando se utilizan las metodologías de análisis de riesgos, se ha propuesto el uso de categorías de frecuencia, categorías de consecuencias y matrices de riesgo.

Evaluación del Riesgo.

El método para la estimación del riesgo es el proceso de dar un valor a un peligro jerarquizando para enfocar medidas de control, podemos definir los dos conceptos clave de la estimación, que son:

- a) La probabilidad de que determinados factores de riesgo se materialicen en daños, accidentes, pérdidas.
- b) La consecuencia (magnitud de los daños).

La probabilidad y la consecuencia son dos factores cuyo producto determina el riesgo, que se define como el conjunto de daños esperados. La probabilidad y las consecuencias deben necesariamente ser cuantificadas para valorar de una manera objetiva el riesgo.

$$Riesgo = Probabilidad \times Consecuencia$$

La metodología que presentamos es por medio del formato LIF-SEG-FO-001, Matriz de análisis de riesgos de seguridad y salud, la cual permite obtener el valor del riesgo de determinado tipo de peligro en condiciones específicas.

Es importante mencionar que el 19 de diciembre de 2017, la AGENCIA asignó número de autorización ASEA-SEE17020C/AI2117 al sistema de administración de Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México S.A. de C.V., mediante oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0239/2018 (Pág. 2/11, numeral IV, Resolutivo ASEA/UGI/ DGGEERC/0437/2019), el cual se puede ver en el **Anexo D**.

Una vez que cuantificamos el valor del riesgo nos permite juzgar si el riesgo es aceptable o tolerable, para así revalorizar la actividad y establecer controles operacionales adicionales, con el objetivo de administrar el riesgo.

Consecuencias de Acuerdo al Grado de Severidad.

Se han considerado 5 niveles para la clasificación de las consecuencias de acuerdo al grado de severidad que van del 1 al 5. Hay que tener en cuenta que cuando nos referimos a las consecuencias de los accidentes, se trata de las normalmente esperadas en caso de materialización del riesgo, sin considerar las medidas de control que se tienen establecidas ya en el sitio de trabajo.

Tabla 45. Criterios para establecer el grado de severidad de las consecuencias identificadas.

Severidad	Las consecuencias pueden ser:	
5 Grave	Personal	Múltiples muertes y lesiones de gravedad.
	Activo	Daño cuantioso al sitio de trabajo, instalaciones, equipo y herramientas, ocasionando la suspensión de operaciones, difícil de reconstruir y reparar el daño.
	Operaciones	Perdida de 10 o más días de operación, pérdida de contrato.
	Medio ambiente	Impacto adverso a largo plazo con tiempo de restauración mayor de 1 año. Proceso legal, derrame sin control.

Tabla 45. Criterios para establecer el grado de severidad de las consecuencias identificadas.

Severidad	Las consecuencias pueden ser:	
	Reputación	Imagen dañada en la industria y en la sociedad.
4 Seria	Personal	Una muerte, 2 o más personas con lesiones con perdida de tiempo o efectos agudos a la salud.
	Activo	Daños serios al sitio de trabajo, provocando suspensión temporal.
	Operaciones	Perdida de operaciones por 2 a 9 días.
	Medio ambiente	Impacto a mediano plazo con un tiempo de restauración mayor a un año y menor a 4 o un incumplimiento legal.
	Reputación	Eventos que posiblemente conlleven a un impacto en la imagen de la organización.
3 Moderada	Personal	1 persona con lesiones que ameritan hospitalización o efectos a la salud recurrente.
	Activo	Daños reparables a las instalaciones, equipo y herramientas.
	Operaciones	Perdida de la operación por lo menos de 2 días.
	Medio ambiente	Impacto controlable a corto plazo con un tiempo de restauración menor a 1 año.
	Reputación	Insatisfacción y reclamos.
2 Menor	Personal	Lesiones leves no incapacitantes, efectos menores a la salud a corto plazo.
	Activo	Daños que requieren reparaciones menores, reparables sin necesidad de parar los procesos.
	Operaciones	Interrupción mínima de la operación por unas cuantas horas.
	Medio ambiente	Impacto mínimo con un tiempo de restauración de 1 día.
	Reputación	Insatisfacción local.
1 Mínima	Personal	Lesión mínima sin pérdida de tiempo, primeros auxilios o curaciones menores, repercusión a la salud mínima sin ausencia.
	Activo	No es probable que se dañe o existan perdidas de funciones.
	Operaciones	Interrupción mínima menor a 1 hora.
	Medio ambiente	Sin daños al medio ambiente.
	Reputación	Insatisfacción o reclamo informal.

Probabilidad.

Después de estimar las consecuencias debemos establecer la probabilidad de daño, se debe considerar el historial de accidentes e incidentes en la compañía. Debemos aclarar que al decir probabilidad nos referimos a que ocurran las consecuencias estimadas, no a la probabilidad de que ocurra el evento. Por ejemplo: un peligro ha sido identificado como que pudiese ocurrir varias veces al año generando varias muertes esto en otras empresas, pero en el historial de la organización ese evento nunca ha ocurrido en lugar de asignar la letra 4 a la probabilidad le asignaremos 2.

Por otra parte, debemos tener especial cuidado que la probabilidad sea determinada considerando el peligro y no la fiabilidad de los controles que se tienen ya que estos pueden fallar.

Tabla 46. Criterios para definir la probabilidad.

Probabilidad	Criterios para definir la probabilidad
5. Grave	Sucede varias veces al año en el lugar de trabajo.
4. Seria	Sucede pocas veces al año en el lugar de trabajo.
3. Moderada	El evento ha ocurrido en el lugar de trabajo una vez por año.
2. Menor	El evento no ha ocurrido en la organización, pero si en la industria petrolera.
1. Mínima	Nunca ha ocurrido el evento en la organización ni en la industria petrolera.

Estimación del riesgo.

Usando la matriz de análisis de riesgo de seguridad y salud podremos estimar, que el nivel de riesgo (NR) de la tarea es igual al nivel de la probabilidad (NP) por el nivel de la severidad de la consecuencia (NC). Es importante mencionar que el 19 de diciembre de 2017, la AGENCIA asignó número de autorización ASEA-SEE17020C/AI2117 al sistema de administración de Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., mediante oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0239/2018 (Pág. 2/11, numeral IV, Resolutivo ASEA/UGI/ DGGEERC/0437/2019), el cual se puede ver en el **Anexo D**.

Tabla 47. Estimación del nivel de riesgo de acuerdo a la consecuencia.

Severidad	Consecuencias		Probabilidad				
			1 Míni ma	2 Meno r	3 Mode rada	4 Seria	5 Grav e
5 Grave	Personal	Múltiples muertes y lesiones de gravedad.	5	10	15	20	25
	Activo	Daño cuantioso al sitio de trabajo,					

Severidad	Consecuencias		Probabilidad				
			1 Míni ma	2 Meno r	3 Mode rada	4 Seria	5 Grav e
		instalaciones, equipo y herramientas, ocasionando la suspensión de operaciones, difícil de reconstruir y reparar el daño.					
	Operaciones	Perdida de 10 o más días de operación, pérdida de contrato.					
	Medio ambiente	Impacto adverso a largo plazo con tiempo de restauración mayor de 1 año. Proceso legal, derrame sin control.					
	Reputación	Imagen dañada en la industria y en la sociedad.					
4 Seria	Personal	Una muerte, 2 o más personas con lesiones con pérdida de tiempo o efectos agudos a la salud.	4	8	12	16	20
	Activo	Daños serios al sitio de trabajo, provocando suspensión temporal.					
	Operaciones	Perdida de operaciones por 2 a 9 días.					
	Medio ambiente	Impacto a mediano plazo con un tiempo de restauración mayor a un año y menor a 4 o un incumplimiento legal.					
	Reputación	Eventos que posiblemente conlleven a un impacto en la imagen de la organización.					
3 Moderada	Personal	1 persona con lesiones que ameritan hospitalización o efectos a la salud recurrente.	3	6	9	12	15
	Activo	Daños reparables a las instalaciones, equipo y herramientas.					
	Operaciones	Perdida de la operación por lo menos de 2 días.					
	Medio ambiente	Impacto controlable a corto plazo con un tiempo de restauración menor a 1 año.					
	Reputación	Insatisfacción y reclamos.					
2 Menor	Personal	Lesiones leves no incapacitantes, efectos menores a la salud a corto plazo.	2	4	6	8	10
	Activo	Daños que requieren reparaciones menores, reparables sin necesidad de parar los procesos.					
	Operaciones	Interrupción mínima de la operación por unas cuantas horas.					

Severidad	Consecuencias		Probabilidad				
			1 Mínima	2 Menor	3 Moderada	4 Seria	5 Grave
1 Mínima	Medio ambiente	Impacto mínimo con un tiempo de restauración de 1 día.	1	2	3	4	5
	Reputación	Insatisfacción local.					
	Personal	Lesión mínima sin pérdida de tiempo, primeros auxilios o curaciones menores, repercusión a la salud mínima sin ausencia.					
	Activo	No es probable que se dañe o existan pérdidas de funciones.					
	Operaciones	Interrupción mínima menor a 1 hora.					
	Medio ambiente	Sin daños al medio ambiente.					
	Reputación	Insatisfacción o reclamo informal.					

Nivel de Riesgo (criterios de aceptación).

Se refiere a que una vez que cuantificamos el riesgo podemos decidir si este riesgo es aceptable o tolerable.

Los criterios de aceptación de riesgo son:

Tabla 48. Criterio para identificar el grado de riesgo.

Criterio de grado de riesgo	
1 – 5 Bajo	Riesgo aceptable. Sin acción requerida a menos que sea evidente alguna mejora al proceso o tarea.
6 – 12 Medio	Riesgo aceptable. Donde sea posible se deberá de reducir el riesgo a nivel bajo. Evaluando su justificación y rentabilidad.
15 – 25 Alto	Riesgo inaceptable. Evaluar la reducción del riesgo con los medios de administración del riesgo para bajarlo a niveles aceptables. Se deberán aplicar controles temporales ya sea de contención o corrección. Deberán implementarse medidas de control definitivas dentro de un lapso de tiempo definido.

Identificación e implementación de controles.

En esta etapa identificaremos los controles operacionales que son necesarios aplicar para administrar el riesgo y con ello mantener o reducir ese riesgo a niveles aceptables. Esta será una parte crítica y deberá revisarse continuamente para verificar que los controles operacionales que se hallan definido se

implementen y ejecuten, cuando se detecten nuevos controles se generaran las acciones para definirlos e implementarlos.

Los controles operacionales pueden establecerse desde los más sencillo, como por ejemplo contar con cursos, usar un equipo de protección personal, exámenes médicos, establecer consideraciones en los permisos de trabajo con riesgo, elaborar información documentada de los procesos, actualización del atlas de riesgos, etc. hasta aplicar cambios tecnológicos en los procesos como, por ejemplo: cambio de maquinaria, uso de guardas en equipos dinámicos, realizar modificaciones a los procesos, reingeniería, etc. Adicionalmente, se deben de considerar situaciones que no son controladas por la organización y que ocurren fuera de su lugar de trabajo, pero que pueden causar lesiones o daños a la salud de las personas que se encuentran en el lugar de trabajo y daños al medio ambiente tales como fenómenos naturales, bloqueos o cierre de instalaciones, daños a los accesos, etc.

En la siguiente tabla encontraremos una lista de controles, que se enumeran en grado de aplicación o jerarquía, es decir, que primero deberemos considerar si se puede eliminar el riesgo, después la sustitución hasta llegar al uso del equipo de protección personal.

En la práctica existen tareas en las cuales no pueden aplicarse todos o algún control operacional, por lo que en base a la experiencia deberemos de aplicar un criterio acorde a la situación.

Tabla 49. Criterio para identificar y establecer controles operacionales en la evaluación del riesgo de las actividades.

1	Eliminación del riesgo	Dejar de hacer la tarea, cambiar el equipo o maquinaria, modificar un diseño para eliminar el peligro, ejemplo: usar equipos de elevación mecánica para eliminar la manipulación manual.
2	Sustitución del agente causante del riesgo	Puede cambiarse por algo de menor riesgo, ejemplo; cambio de un químico de menor riesgo, uso de pintura base agua en lugar de base solvente.
3	Controles de ingeniería	Instalar barreras, guardas, equipos de control automático, protegiendo las partes peligrosas, separando al operador del equipo, instalar controles de acceso, encapsular la fuente.
4	Prácticas administrativas y señalización	Reducir el tiempo de exposición, reducir el número de personas que está expuesto, tiempos de descanso, rotación de puestos, controles de acceso, señales de seguridad, sirenas, letreros.
5	Documentos	Información documentada, por ejemplo, procedimientos e instructivos de trabajo, permisos de trabajo con riesgo y etiquetado, planes de respuesta a emergencias y contingencia, manejo de residuos.

Tabla 49. Criterio para identificar y establecer controles operacionales en la evaluación del riesgo de las actividades.

6	Equipo de protección personal	Suministrando equipo de protección personal adecuado a la actividad.

Es importante que identifiquemos del listado de controles operacionales, cuales ya están establecidos en nuestra actividad o proceso y cuáles se van a implementar por primera vez (controles operacionales adicionales o por implementar), con ello nos permitirá definir y establecer algún plan de acción a efecto de tener todos los controles operacionales en el sitio de trabajo antes de evaluar el riesgo residual.

Algunas consideraciones para revisar ampliamente los controles operacionales requeridos son:

- La tarea.
- Las personas involucradas.
- Herramientas.
- Equipos e instalaciones.
- Materiales, insumos y sustancias químicas.
- Ambiente de trabajo.
- Partes interesadas.

Se analizaron todos los circuitos o etapas que componen el proceso en las actividades específicas de la Batería de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., quedando la siguiente distribución por cada uno de los nodos realizados y revalidados en la metodología según aplique al tipo de actividad a desarrollar.

A manera de resumen, en la Tabla 50 se realiza la cuantificación de todas las categorías de riesgo identificadas en las desviaciones de la metodología HAZOP y ¿Qué pasa sí?, con lo cual se podrá observar el nivel de riesgo residual de las actividades específicas de la Batería de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.

Tabla 50. Cuantificación de Riesgos de las desviaciones.

Consecuencia	Categoría del riesgo HAZOP		
	Riesgo Inaceptable (Alto)	Riesgo Aceptable con Controles (Medio)	Riesgo Aceptable (Bajo)
Grado de Riesgo	0	63	662
	Categoría de riesgo ¿Qué pasa sí?		
	0	8	12

Figura 34. Cuantificación grafica de Riesgos de las desviaciones del HazOp.

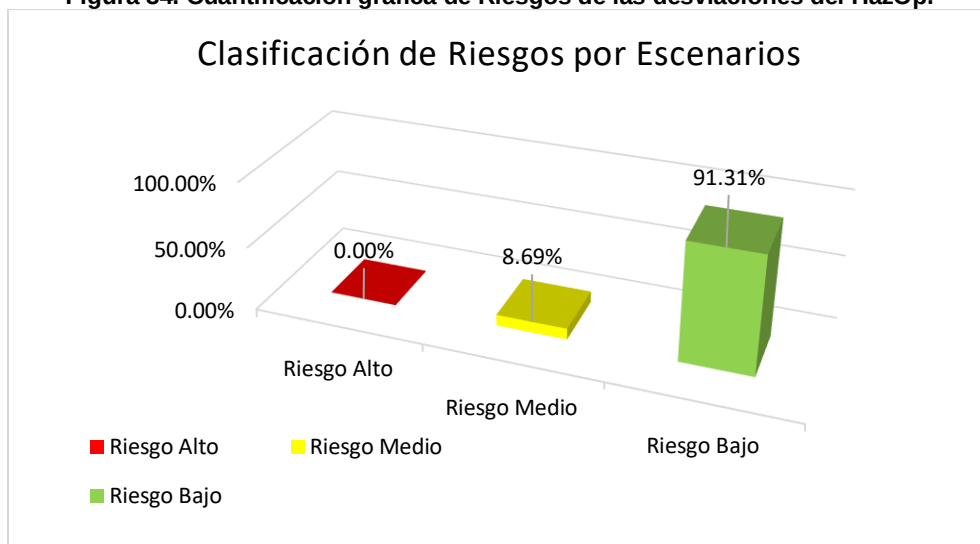
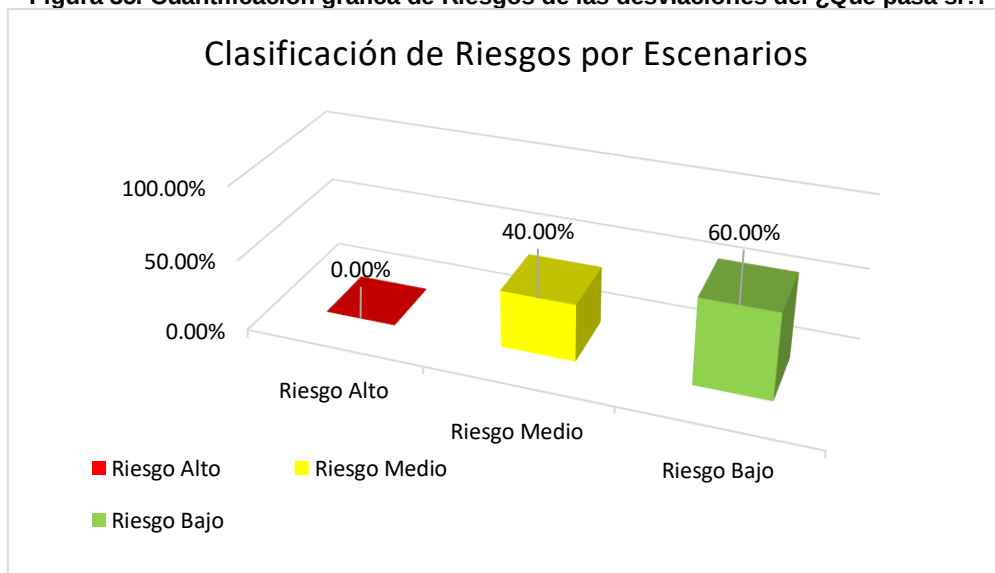


Figura 35. Cuantificación grafica de Riesgos de las desviaciones del ¿Qué pasa sí?.



En la Tabla 51, se presentan la distribución de riesgo por tipo de impacto, de acuerdo a las consecuencias hacia el personal, el activo, las operaciones, al medio ambiente y la reputación de la empresa, de acuerdo a las matrices definidas.

Tabla 51. Distribución de riesgo por tipo de impacto.

Índice de riesgo	Personal	Activo	Operaciones	Medio Ambiente	Reputación
Jerarquización del HazOp					
Alto	0	0	0	0	0
Medio	8	13	18	14	10
Bajo	137	132	127	131	135
Total de causas en las desviaciones analizadas= 725					
Jerarquización del ¿Qué pasa sí?					
Alto	0	0	0	0	0
Medio	2	2	2	0	2
Bajo	2	2	2	4	2
Total, de causas en las desviaciones analizadas= 20					

Con este registro presentado se puede dar trazabilidad al comportamiento del riesgo residual de las diferentes etapas que conlleva las actividades específicas de la Batería de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V. y poder crear un programa de recomendaciones y atención a las necesidades en materias de recursos para llevar la operatividad a niveles de riesgo tolerable de la compañía.

Jerarquización de escenarios de riesgo por su magnitud de riesgo.

En la tabla 52 se muestra la categorización por grado de riesgo para cada causa y cada desviación, en la se muestran las categorías por desviación del HazOp y del ¿Qué pasa sí?.

Tabla 52. Resultados de Grados de Riesgo por Desviaciones HAZOP.

Nodo	Desviación	Grado de Riesgo por Desviación
Nodo 1. Línea de llegada del crudo proveniente de los pozos pasando por los dos cabezales de llegada de la instalación (Cabezal de mezcla de prueba 4"-CE-002-A51A y por la línea de Cabezal de mezcla de grupo 8" CE-001-A51A) hasta llegar a los separadores de prueba (SVPBP-1, SVPBP-2, SVPBP-3) y separadores de grupo (SVGBP-1,	CABEZAL DE MEZCLA DE PRUEBA DE 4" Y CABEZAL DE GRUPO DE 8"	
	Mas flujo de hidrocarburo hacia la bateria Cuichapa II	Bajo
	Menos flujo de hidrocarburo hacia la bateria Cuichapa II	Bajo
	Mas de flujo de gas	Bajo
	Baja temperatura	Es un problema operacional sin consecuencias a la seguridad y medio ambiente.
	Alta temperatura	Es un problema operacional sin consecuencias a la seguridad y medio ambiente.
	Pérdida integridad mecánica en el ducto.	Medio
	Incremento de corrosión en línea y equipos.	Bajo

Tabla 52. Resultados de Grados de Riesgo por Desviaciones HAZOP.

Nodo	Desviación	Grado de Riesgo por Desviación
SVGBP-2, SVGBP-3) con una presión de operación entre 3.5 kg/cm2.	SEPARADORES DE PRUEBA (SVPBP-1, SVPBP-2, SVPBP-3)	
	Flujo inverso	Es un problema operacional sin consecuencias a la seguridad y medio ambiente.
	Más presión en el separador de prueba SVPBP-1/2/3.	Bajo
	Más nivel del líquido separador de prueba SVPBP-1/2/3.	Medio
	Menos nivel de líquido en el separador de prueba SVPBP-1/2/3	Bajo
	SEPARADORES DE GRUPO (SVGBP-1, SVGBP-2, SVGBP-3)	
	Flujo inverso	Es un problema operacional sin consecuencias a la seguridad y medio ambiente.
	Más presión en el separador de grupo SVGBP-1/2/3	Medio
	Más nivel de líquido en separador de mezcla SVGBP-1/2/3.	Medio
	Menos nivel de líquido en el separador de mezcla SVGBP-1/2/3.	Bajo
Nodo 2. Línea de la salida de la válvula de aceite de cada uno de los separadores de prueba (SVPBP-1, SVPBP-2, SVPBP-3) y separadores de grupo (SVGBP-1, SVGBP-2, SVGBP-3) el cual es dirigido a los tanques de prueba TV-1, TV-2 y la otra opción del procesos es enviar al precalentador HX-01 y posteriormente al calentador H-01 y una vez calentada la mezcla se envía al separador horizontal SH-01 donde se separan los gases obtenidos y el crudo es enviado al tanque Deshidratador TV-3 Gun Barrel donde se realizara la separación de agua aceite crudo para posteriormente ser enviado a los tanques de almacenamiento (TV-1A y TV-2A) donde se almacenara y posteriormente ser enviado al patín de medición para	DESCARGA DE SEPARADORES DE PRUEBA Y DE GRUPO	
	Pérdida de integridad mecánica	Medio
	TANQUES DE PRUEBA (TV-1, TV-2 Y TV-3)	
	Más flujo hacia el tanque de prueba (TV-1, TV-2).	Bajo
	Pérdida de integridad mecánica.	Bajo
	Más presión dentro del tanque de prueba (TV-1, TV-2).	Bajo
	Aumento de flujo en la descarga del tanque de prueba (TV-1, TV-2).	Bajo
	Descarga eléctrica Atmosférica	Bajo
	PRECALENTADOR (HX-01)	
	Menos flujo entre tubos.	Bajo
	Pérdida de integridad mecánica	Bajo
	CALENTADOR (H-01)	
	Alta temperatura del agua de calentamiento.	Bajo
	Baja temperatura por flama apagada	Bajo
	Más flujo de aceite en el calentador H-01.	Bajo
	Menos flujo de aceite en el calentador H-01.	Medio
	Menos nivel de agua en el calentador H-01	Medio
	SEPARADOR BIFÁSICO HORIZONTAL (SH-01)	
	Más presión en el separador bifásico horizontal SH-01	Bajo
	No Flujo en el separador horizontal SH-01.	Bajo
	Más nivel de líquido en el separador SH-01.	Medio
	Menos nivel de líquido en el separador SH-01.	Medio
	Pérdida integridad mecánica.	Bajo
	TANQUE DE ALMACENAMIENTO (TV-3A)	

Tabla 52. Resultados de Grados de Riesgo por Desviaciones HAZOP.

Nodo	Desviación	Grado de Riesgo por Desviación
la entrega del aceite crudo al cliente	Menos nivel de agua en el tanque de almacenamiento (TV-3A).	Bajo
	Más nivel de agua en el tanque de almacenamiento (TV-3A).	Bajo
	Menos nivel de aceite en el tanque de almacenamiento (TV-3A).	Bajo
	Más nivel de aceite en el tanque de almacenamiento (TV-3A).	Bajo
	Fase no definida de agua/aceite.	Bajo
	Pérdida de integridad mecánica.	Bajo
	Descarga eléctrica atmosférica.	Medio
	TANQUE DE ALMACENAMIENTO (TV-2A)	
	Menos nivel de agua en el tanque de almacenamiento (TV-2A).	Bajo
	Más nivel de agua en el tanque de almacenamiento (TV-2A).	Bajo
	Menor nivel de aceite en el tanque de almacenamiento (TV-2A).	Bajo
	Más nivel de aceite en el tanque de almacenamiento (TV-2A).	Bajo
	Fase no definida de agua/aceite.	Bajo
	Pérdida de integridad mecánica.	Bajo
	Descarga eléctrica atmosférica.	Medio
	TANQUE DE ALMACENAMIENTO (TV-1A)	
	Menos nivel de aceite en el tanque de almacenamiento (TV-1A)	Bajo
	Más nivel de aceite en el tanque de almacenamiento (TV-1A)	Bajo
	Pérdida de integridad mecánica	Bajo
	Descarga eléctrica atmosférica	Medio
Nodo 3. Línea de salida superior de los separadores de prueba (SVPBP-1, SVPBP-2, SVPBP-3) y los separadores de grupo (SVGBP-1, SVGBP-2, SVGBP-3) con una línea de recolección de 8" de diámetro por donde se envía el gas al rectificador (RVGBP-1), con una salida de 8" de diámetro y una presión de 3.5 kg/cm2 hacia el Calentador H-01 donde se precalentara el gas y posteriormente ser quemado en este mismo Calentador H-01 el cual	Mas flujo de gas	Bajo
	Mas presión en línea de descarga de gas	Bajo
	RECTIFICADOR RVGBP-1	
	Mas presión en el rectificador de gas RVGBP- 1	Medio
	Mas nivel de líquido en rectificador de gas RVGBP-1	Bajo
	Pérdida de integridad mecánica en el ducto	Bajo
	Corrosión	Bajo
	CALENTADOR H-01	
	Más presión de gas a la llegada del calentador H-01	Bajo
	Menos presión en el calentador H-01	Bajo
	Alta temperatura en el calentador H-01	Bajo

Tabla 52. Resultados de Grados de Riesgo por Desviaciones HAZOP.

Nodo	Desviación	Grado de Riesgo por Desviación
tiene la función de calentar el aceite crudo proveniente del precalentador HX-01 y que se envía al Separador bifásico SH-01 donde los gases separados después del proceso de calentamiento son enviados nuevamente a la línea de descarga de los separadores y rectificador para ser precalentados nuevamente; así mismo el gas que sale de los separadores tanto de grupo como de mezcla pueden dirigirse hacia el quemador de la Batería o a la estación de compresión Cuichapa	Baja temperatura en el calentador H-01	Bajo
	Mas flujo de gas	Bajo
	Menos flujo de gas	Bajo
	Menos flujo de aire en el H-01	Bajo
	Mas flujo de aire en el H-01	Bajo
	Pérdida de integridad mecánica en la línea de salida del calentador H-01.	Medio
Nodo 4. Este nodo considera la salida inferior de los separadores de prueba y de grupo así como de los tanques de almacenamiento TV-1A, TV-2A y TV-03A así mismo del precalentador HX-01 y del lavado de sellos de las bombas todos estos efluentes son enviados al pozo indio y posteriormente a la Planta de inyección de agua o a las UPV's.	Más nivel en el pozo Indio	Bajo
	No flujo por daño en sistema de drenaje	Bajo
Nodo 5. Este nodo considera la descarga de agua congénita derivada de la separación del crudo la cual se realiza en los tanques TV-2A y TV-3A la cual es succionada por las bombas B-03A, B-03B y B-04A, B-04B la cuales la envían a la inyección de agua a la línea de lavado de crudo hacia la descarga del precalentador HX-01 hacia TV-2A o puede ser enviada a la Planta de Inyección de Agua.	No flujo de agua congénita del Tanque TV-3A Gun Barrel hacia agua de lavado o hacia la PIA	Bajo
	No flujo de agua congénita del Tanque TV-2A hacia agua de lavado o hacia la PIA	Bajo
	Pérdida de integridad mecánica	Bajo
	Menos presión de descarga	Bajo
	Más presión en la descarga	Bajo

Tabla 52. Resultados de Grados de Riesgo por Desviaciones HAZOP.

Nodo	Desviación	Grado de Riesgo por Desviación
Nodo 6. Este nodo involucra las conexión de los autotanks par a descarga de aceite hacia los tanques TV-1A y TV-2A.	Contaminación de tanques	Medio
	Descarga de electricidad estática	Medio
	Pérdida de contención	Medio

Tabla 53. Resultados de Grados de Riesgo por Desviaciones ¿Qué pasa sí?.

Nodo	Desviación	Grado de Riesgo por Desviación
Nodo 1. Sistema eléctrico	¿Qué pasa si hay falla en el sistema eléctrico?	Medio

Con base en la aplicación de la metodología HazOp para la jerarquización de los riesgos, a continuación, se enlistan todos los escenarios de riesgo identificados para cada una de las sustancias peligrosas (inflamables y/o explosivas) que terminan en pérdida de contención manejadas en las actividades de Batería de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., las cuales se ordenan de mayor a menor nivel de riesgo, para la metodología y ¿Qué pasa sí? no se identificaron escenarios de riesgo que manejen sustancias peligrosas.

Tabla 54. Escenarios de riesgo respecto a las sustancias peligrosas (HazOp) y que terminan en pérdida de contención.

No.	Clave	Descripción escenario	NR (Frecuencia por consecuencia)	RR	F	C	Nodo / Sistema	Nombre instalación	Sustancia involucrada
1.	1.13.1	Fuga por sobrepresión en los separadores de prueba SVGBP-1/2/3 por mayor flujo de gas proveniente de pozos	9	Medio	3	3	Nodo 1	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos

Tabla 54. Escenarios de riesgo respecto a las sustancias peligrosas (HazOp) y que terminan en pérdida de contención.

No.	Clave	Descripción escenario	NR (Frecuencia por consecuencia)	RR	F	C	Nodo / Sistema	Nombre instalación	Sustancia involucrada
2.	2.25.1	Posible Incendio en tanque TV-3A con riesgo de Boilover por la mezcla manejada descarga eléctrica atmosférica por condiciones meteorológicas adversas (caída de un rayo, tormentas eléctricas).	8	Medio	2	4	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
3.	2.32.1	Posible Incendio en tanque TV-2A con riesgo de Boilover por la mezcla manejada descarga eléctrica atmosférica por condiciones meteorológicas adversas (caída de un rayo, tormentas eléctricas).	8	Medio	2	4	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
4.	2.36.1	Posible Incendio en tanque TV-1A con riesgo de Boilover por la mezcla manejada descarga eléctrica atmosférica por condiciones meteorológicas adversas (caída de un rayo, tormentas eléctricas).	8	Medio	2	4	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
5.	3.3.1	Fuga de gas con formación de nube explosiva por sobrepresión en rectificador RVGBP-1	8	Medio	2	4	Nodo 3	Batería de Separación Cuichapa II	Gas de pozo
6.	3.3.2	Fuga de gas con formación de nube explosiva por error humano en el cierre de la válvula a la Salida del Rectificador RVGBP-1	8	Medio	2	4	Nodo 3	Batería de Separación Cuichapa II	Gas de pozo

Tabla 54. Escenarios de riesgo respecto a las sustancias peligrosas (HazOp) y que terminan en pérdida de contención.

No.	Clave	Descripción escenario	NR (Frecuencia por consecuencia)	RR	F	C	Nodo / Sistema	Nombre instalación	Sustancia involucrada
7.	3.15.1	Fuga o derrame con posible incendio por pérdida de integridad mecánica en la línea de salida del calentador H-01 por golpe con Maquinaria pesada	8	Medio	2	4	Nodo 3	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
8.	2.1.1	Fuga o derrame por pérdida de integridad mecánica por corrosión en separadores de grupo SVGBP-1, SVGBP-2, SVGBP-3	6	Medio	3	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
9.	1.1.4	Fugas por uniones bridadas y conexiones por Sobrepresión en cabezales de recolección y separadores de prueba y de grupo por modificación de la infraestructura.	4	Bajo	2	2	Nodo 1	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
10.	1.3.2	Fuga de gas y/o derrame por uniones bridadas o instrumentos por incremento de presión en cabezales y separadores de prueba y separadores de grupo por incorporación de pozo gasero	4	Bajo	2	2	Nodo 1	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)

Tabla 54. Escenarios de riesgo respecto a las sustancias peligrosas (HazOp) y que terminan en pérdida de contención.

No.	Clave	Descripción escenario	NR (Frecuencia por consecuencia)	RR	F	C	Nodo / Sistema	Nombre instalación	Sustancia involucrada
11.	1.3.3	Fuga de gas y/o derrame por uniones bridadas o instrumentos por incremento de presión en cabezales y separadores de prueba y separadores de grupo por incorporación de pozo con alta relación gas-aceite	4	Bajo	2	2	Nodo 1	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
12.	1.6.1	Fuga o ruptura de líneas o equipos por pérdida integridad mecánica en el ducto por cambio en la composición de la mezcla del hidrocarburo	4	Bajo	2	2	Nodo 1	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
13.	1.6.2	Fuga o ruptura de líneas o equipos por pérdida integridad mecánica en el ducto por golpe externo con maquinaria pesada durante maniobras	4	Bajo	2	2	Nodo 1	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
14.	1.6.3	Fuga o ruptura de líneas o equipos por pérdida integridad mecánica en el ducto por desgaste de tubería (tubería antigua) por mantenimiento realizado en las actividades de Sand Blast	4	Bajo	2	2	Nodo 1	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
15.	1.7.1	Fuga o ruptura de líneas o equipos por corrosión externa en líneas y equipos por condiciones ambientales	4	Bajo	2	2	Nodo 1	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)

Tabla 54. Escenarios de riesgo respecto a las sustancias peligrosas (HazOp) y que terminan en pérdida de contención.

No.	Clave	Descripción escenario	NR (Frecuencia por consecuencia)	RR	F	C	Nodo / Sistema	Nombre instalación	Sustancia involucrada
16.	1.7.2	Fuga o ruptura de líneas o equipos por corrosión externa en líneas y equipos por recubrimiento anticorrosivo inadecuado	4	Bajo	2	2	Nodo 1	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
17.	1.7.2	Fuga o ruptura de líneas o equipos por corrosión externa en líneas y equipos por lote de tubería en mal estado	4	Bajo	2	2	Nodo 1	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
18.	1.9.1	Fuga por sobrepresión en los separadores de prueba SVPBP-1/2/3 por mayor flujo de gas en el pozo de prueba	4	Bajo	2	2	Nodo 1	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
19.	1.9.2	Fuga por sobrepresión en los separadores de prueba SVPBP-1/2/3 por mayor flujo de aceite en el pozo de prueba	4	Bajo	2	2	Nodo 1	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
20.	1.9.3	Fuga por sobrepresión en los separadores de prueba SVPBP-1/2/3 por calentamiento externo de la tubería (Condiciones ambientales extremas o Radiación térmica por fuego adyacente)	4	Bajo	2	2	Nodo 1	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
21.	1.13.2	Fuga por sobrepresión en los separadores de prueba SVGBP-1/2/3 por mayor flujo de aceite proveniente de pozos	4	Bajo	2	2	Nodo 1	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)

Tabla 54. Escenarios de riesgo respecto a las sustancias peligrosas (HazOp) y que terminan en pérdida de contención.

No.	Clave	Descripción escenario	NR (Frecuencia por consecuencia)	RR	F	C	Nodo / Sistema	Nombre instalación	Sustancia involucrada
22.	1.13.3	Fuga por sobrepresión en los separadores de prueba SVGBP-1/2/3 por calentamiento externo de la tubería (Condiciones ambientales extremas o Radiación térmica por fuego adyacente).	4	Bajo	2	2	Nodo 1	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
23.	2.1.2	Fuga o derrame por pérdida de integridad mecánica por corrosión en separadores de prueba SVPBP-1, SVPBP-2, SVPBP-3	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
24.	2.1.3	Fuga o derrame por pérdida de integridad mecánica por golpe externo con maquinaria pesada durante maniobras	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
25.	2.3.1	Posible fuga o derrame por pérdida de integridad mecánica por corrosión en el tanque de prueba TV-1	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
26.	2.3.2	Posible fuga o derrame por pérdida de integridad mecánica por corrosión en el tanque de prueba TV-2	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo

Tabla 54. Escenarios de riesgo respecto a las sustancias peligrosas (HazOp) y que terminan en pérdida de contención.

No.	Clave	Descripción escenario	NR (Frecuencia por consecuencia)	RR	F	C	Nodo / Sistema	Nombre instalación	Sustancia involucrada
27.	2.3.3	Posible fuga o derrame por pérdida de integridad mecánica por corrosión en el tanque de prueba TV-3	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
28.	2.4.1	Posible explosión e incendio por más presión dentro del tanque de prueba (TV-1, TV-2, TV-3) por envío de gas del separador (LCV-SVP1 o LCV-SVP2 o LCV-SVP3).	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
29.	2.6.1	Posible Incendio en tanque de prueba TV-1/TV-2/TV-3 por condiciones meteorológicas adversas (caída de un rayo, tormentas eléctricas)	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
30.	2.7.1	Posible derrame por fugas en conexiones bridas o instrumentos por sobrepresión en el precalentador HX-01 por taponamiento de tubos	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
31.	2.8.1	Posible derrame por fugas en conexiones bridas o instrumentos por pérdida de integridad Mecánica por corrosión en el precalentador HX-01	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo

Tabla 54. Escenarios de riesgo respecto a las sustancias peligrosas (HazOp) y que terminan en pérdida de contención.

No.	Clave	Descripción escenario	NR (Frecuencia por consecuencia)	RR	F	C	Nodo / Sistema	Nombre instalación	Sustancia involucrada
32.	2.14.1	Posible fuga o derrame por uniones bridadas o instrumentos por sobrepresión en el separador SH-01 por aumento de la temperatura del aceite proveniente del calentador H-01	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
33.	2.14.2	Posible fuga o derrame por uniones bridadas o instrumentos por sobrepresión en el separador SH-01 por incorporación de pozos o corrientes	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
34.	2.14.3	Posible fuga o derrame por uniones bridadas o instrumentos por sobrepresión en el separador SH-01 por 3. Válvula en posición cerrada de la línea de gas a la salida del separador SH-01.(posterior a un mantenimiento mayor y prearranque de la batería)	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
35.	2.16.2	Posible fuga o derrame por sobrepresión en el separador SH-01 por falla mecánica de la válvula LCV-1SH1 en posición cerrada bajo demanda de apertura	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos

Tabla 54. Escenarios de riesgo respecto a las sustancias peligrosas (HazOp) y que terminan en pérdida de contención.

No.	Clave	Descripción escenario	NR (Frecuencia por consecuencia)	RR	F	C	Nodo / Sistema	Nombre instalación	Sustancia involucrada
36.	2.18.1	Posible fuga o derrame por pérdida integridad mecánica por corrosión en el separador horizontal SH-01	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
37.	2.19.1	Derrame de agua congénita y/o aceite por error humano en la apertura de válvula de dren en posición abierta del tanque TV-3A	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita
38.	2.21.1	Derrame de aceite por error humano en la apertura de válvula de dren en posición abierta del tanque TV-3A	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
39.	2.24.1	Fuga o derrame de aceite por pérdida de integridad mecánica por corrosión en tanque de almacenamiento TV-3A.	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
40.	2.29.1	Sobrellenado del tanque TV-2A con posible derrame por mayor producción de aceite en los pozos	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita
41.	2.29.3	Sobrellenado del tanque TV-2A con posible derrame por falla de bombas B02A/B02B	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita
42.	2.31.1	Fuga o derrame de aceite por pérdida de integridad mecánica por corrosión en tanque de almacenamiento TV-2A	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo

Tabla 54. Escenarios de riesgo respecto a las sustancias peligrosas (HazOp) y que terminan en pérdida de contención.

No.	Clave	Descripción escenario	NR (Frecuencia por consecuencia)	RR	F	C	Nodo / Sistema	Nombre instalación	Sustancia involucrada
43.	2.33.1	Derrame de aceite por error humano en la apertura de válvula de dren en posición abierta del tanque TV-1A	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
44.	2.33.2	Derrame de aceite por válvula de dren calzada del tanque TV-1A	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita
45.	2.34.1	Sobrellenado del tanque TV-1 A con posible derrame por mayor producción de aceite en los pozos	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita
46.	2.34.2	Sobrellenado del tanque TV-1 A con posible derrame por falla del controlador indicador de nivel LIC-TV1A	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita
47.	2.35.1	Fuga o derrame de aceite por pérdida de integridad mecánica por corrosión en tanque de almacenamiento TV-1A	4	Bajo	2	2	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
48.	3.1.1	Posible fuga y formación de nube explosiva por sobrepresión en línea de gas por mayor producción de gas en pozos	4	Bajo	2	2	Nodo 3	Batería de Separación Cuichapa II	Gas de pozo
49.	3.2.1	Posible fuga y formación de nube explosiva por represionamiento en la línea de salida de gas por restricción de flujo de gas aguas abajo de la batería	4	Bajo	2	2	Nodo 3	Batería de Separación Cuichapa II	Gas de pozo

Tabla 54. Escenarios de riesgo respecto a las sustancias peligrosas (HazOp) y que terminan en pérdida de contención.

No.	Clave	Descripción escenario	NR (Frecuencia por consecuencia)	RR	F	C	Nodo / Sistema	Nombre instalación	Sustancia involucrada
50.	3.5.1	Fuga o ruptura de líneas o equipos por pérdida de integridad mecánica en el ducto por cambio en la composición de la mezcla del hidrocarburo.	4	Bajo	2	2	Nodo 3	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
51.	3.5.2	Fuga o ruptura de líneas o equipos por pérdida de integridad mecánica en el ducto por golpe externo con maquinaria pesada durante maniobras.	4	Bajo	2	2	Nodo 3	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
52.	3.5.3	Fuga o ruptura de líneas o equipos por pérdida de integridad mecánica en el ducto por desgaste de tubería (tubería antigua) por mantenimiento realizado en las actividades de Sand Blast.	4	Bajo	2	2	Nodo 3	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
53.	3.6.1	Fuga o ruptura de líneas o equipos por corrosión externa en líneas y equipos por condiciones ambientales	4	Bajo	2	2	Nodo 3	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
54.	3.6.2	Fuga o ruptura de líneas o equipos por corrosión externa en líneas y equipos por recubrimiento anticorrosivo inadecuado	4	Bajo	2	2	Nodo 3	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)

Tabla 54. Escenarios de riesgo respecto a las sustancias peligrosas (HazOp) y que terminan en pérdida de contención.

No.	Clave	Descripción escenario	NR (Frecuencia por consecuencia)	RR	F	C	Nodo / Sistema	Nombre instalación	Sustancia involucrada
55.	3.6.3	Fuga o ruptura de líneas o equipos por corrosión externa en líneas y equipos por lote de tubería en mal estado	4	Bajo	2	2	Nodo 3	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
56.	3.7.1	Fugas de gas por uniones bridadas o instrumentos por alta presión en el separador SH-01	4	Bajo	2	2	Nodo 3	Batería de Separación Cuichapa II	Gas de pozo
57.	3.7.2	Fugas de gas por uniones bridadas o instrumentos por válvulas cerradas por error humano	4	Bajo	2	2	Nodo 3	Batería de Separación Cuichapa II	Gas de pozo
58.	3.8.1 3.12.1	Formación de mezcla explosiva porque se apaga la flama del piloto y la flama del quemador por menor producción de pozos	4	Bajo	2	2	Nodo 3	Batería de Separación Cuichapa II	Gas de pozo
59.	3.8.2 3.12.2	Formación de mezcla explosiva porque se apaga la flama del piloto y la flama del quemador por falla en el regulador PCV-2H1 (taponamiento por líquidos, impurezas)	4	Bajo	2	2	Nodo 3	Batería de Separación Cuichapa II	Gas de pozo
60.	3.8.3 3.12.3	Formación de mezcla explosiva porque se apaga la flama del piloto y la flama del quemador por falla en el regulador PCV-2H2 (taponamiento por líquidos, impurezas)	4	Bajo	2	2	Nodo 3	Batería de Separación Cuichapa II	Gas de pozo

Tabla 54. Escenarios de riesgo respecto a las sustancias peligrosas (HazOp) y que terminan en pérdida de contención.

No.	Clave	Descripción escenario	NR (Frecuencia por consecuencia)	RR	F	C	Nodo / Sistema	Nombre instalación	Sustancia involucrada
61.	3.8.4 3.12.4	Formación de mezcla explosiva porque se apaga la flama del piloto y la flama del quemador por válvulas cerradas por error humano	4	Bajo	2	2	Nodo 3	Batería de Separación Cuichapa II	Gas de pozo
62.	3.13.1	Formación de mezcla explosiva porque se apaga la flama del piloto y la flama del quemador por falla del soplador	4	Bajo	2	2	Nodo 3	Batería de Separación Cuichapa II	Gas de pozo
63.	3.14.1	Formación de mezcla explosiva porque se apaga la flama del piloto y la flama del quemador por mala regulación de aire	4	Bajo	2	2	Nodo 3	Batería de Separación Cuichapa II	Gas de pozo
64.	4.1.1	Derrame de aceite en pozo indio por error humano en la alineación de alguna válvula de dren	4	Bajo	2	2	Nodo 4	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
65.	4.1.2	Derrame de aceite en pozo indio por error humano en la alineación de alguna válvula de dren	4	Bajo	2	2	Nodo 4	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
66.	5.3.1	Posible derrame agua congénita y/o aceite por pérdida de integridad mecánica por corrosión en líneas	4	Bajo	2	2	Nodo 5	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita
67.	5.5.1	Posible derrame de agua congénita por uniones bridadas e instrumentos por error humano en el cierre de alguna válvula manual en la descarga de las bombas B-03A/B-03B/B-04A/B-04B	4	Bajo	2	2	Nodo 5	Batería de Separación Cuichapa II	Agua congénita

Tabla 54. Escenarios de riesgo respecto a las sustancias peligrosas (HazOp) y que terminan en pérdida de contención.

No.	Clave	Descripción escenario	NR (Frecuencia por consecuencia)	RR	F	C	Nodo / Sistema	Nombre instalación	Sustancia involucrada
68.	6.2.1	Posible incendio por acumulación de energía estática en UPV's.	4	Bajo	2	2	Nodo 6	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
69.	6.3.1	Derrame de aceite por pérdida de contención por ruptura o fuga de manguera por movimiento de la UPV's.	4	Bajo	2	4	Nodo 6	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
70.	6.3.2	Derrame de aceite por pérdida de contención por ruptura de líneas por golpe externo con maquinaria pesada durante maniobras.	4	Bajo	2	4	Nodo 6	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
71.	1.1.1	Fugas por uniones bridadas y conexiones por Sobrepresión en cabezales de recolección y separadores de prueba y de grupo por Incorporación de nuevos pozos a batería	3	Bajo	3	1	Nodo 1	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
72.	1.1.2	Fugas por uniones bridadas y conexiones por Sobrepresión en cabezales de recolección y separadores de prueba y de grupo por Incorporación de pozos convertidos a un sistema de levantamiento artificial.	3	Bajo	3	1	Nodo 1	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)

Tabla 54. Escenarios de riesgo respecto a las sustancias peligrosas (HazOp) y que terminan en pérdida de contención.

No.	Clave	Descripción escenario	NR (Frecuencia por consecuencia)	RR	F	C	Nodo / Sistema	Nombre instalación	Sustancia involucrada
73.	1.1.3	Fugas por uniones bridadas y conexiones por Sobrepresión en cabezales de recolección y separadores de prueba y de grupo por optimización de pozos.	3	Bajo	3	1	Nodo 1	Batería de Separación Cuichapa II	Mezcla de hidrocarburos proveniente de pozos (gas/ aceite de pozo)
74.	2.2.1	Sobrellenado y derrame de aceite por más flujo hacia el tanque de prueba (TV-1, TV-2 y TV-3) por flujo variable en la producción del pozo	3	Bajo	3	1	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
75.	2.2.2	Sobrellenado y derrame de aceite por más flujo hacia el tanque de prueba (TV-1, TV-2 y TV-3) por falla del transmisor de nivel LT-1TV1/2/3	3	Bajo	3	1	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
76.	2.20.1	Sobrellenado del tanque TV-3A con posible derrame por mayor producción de agua en los pozos	3	Bajo	3	1	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita
77.	2.20.2	Sobrellenado del tanque TV-3A con posible derrame por falla del controlador indicador de nivel LIC-TV3A	3	Bajo	3	1	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita
78.	2.20.3	Sobrellenado del tanque TV-3A con posible derrame por falla mecánica o eléctrica de bombas B03A/B03B	3	Bajo	3	1	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita

Tabla 54. Escenarios de riesgo respecto a las sustancias peligrosas (HazOp) y que terminan en pérdida de contención.

No.	Clave	Descripción escenario	NR (Frecuencia por consecuencia)	RR	F	C	Nodo / Sistema	Nombre instalación	Sustancia involucrada
79.	2.22.1	Sobrellenado del tanque TV-3A con posible derrame por mayor producción de aceite en los pozos	3	Bajo	3	1	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita
80.	2.22.2	Sobrellenado del tanque TV-3A con posible derrame por falla del controlador indicador de nivel LIC-TV3A	3	Bajo	3	1	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita
81.	2.22.3	Sobrellenado del tanque TV-3A con posible derrame por falla de bombas B01A/B01B	3	Bajo	3	1	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita
82.	2.26.1	Derrame de agua congénita y/o aceite por error humano en la apertura de válvula de dren en posición abierta del tanque TV-2A	3	Bajo	3	1	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita
83.	2.26.2	Derrame de agua congénita y/o aceite por válvula de dren calzada del tanque TV-2A	3	Bajo	3	1	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita
84.	2.26.3	Derrame de agua congénita y/o aceite en el tanque TV-2A por las bombas de descarga B04A y/o B04B no paran	3	Bajo	3	1	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita
85.	2.27.1	Sobrellenado del tanque TV-2A con posible derrame por mayor producción de agua en los pozos	3	Bajo	3	1	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita

Tabla 54. Escenarios de riesgo respecto a las sustancias peligrosas (HazOp) y que terminan en pérdida de contención.

No.	Clave	Descripción escenario	NR (Frecuencia por consecuencia)	RR	F	C	Nodo / Sistema	Nombre instalación	Sustancia involucrada
86.	2.27.2	Sobrellenado del tanque TV-2A con posible derrame por falla del controlador indicador de nivel LIC-TV2A	3	Bajo	3	1	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita
87.	2.27.3	Sobrellenado del tanque TV-2A con posible derrame por falla mecánica o eléctrica de bombas B04A/B04B	3	Bajo	3	1	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita
88.	2.29.2	Sobrellenado del tanque TV-2A con posible derrame por falla del controlador indicador de nivel LIC-TV2A	3	Bajo	3	1	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita
89.	2.28.1	Derrame de aceite por error humano en la apertura de válvula de dren en posición abierta del tanque TV-2A	2	Bajo	2	1	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo
90.	2.34.3	Sobrellenado del tanque TV-1 A con posible derrame por falla de bombas MB-1/MB-2	2	Bajo	2	1	Nodo 2	Batería de Separación Cuichapa II	Aceite de pozo y/o agua congénita

Con base en la tabla anterior, a continuación se listan los escenarios que se localizan en la región ALARP, así mismo se justifica la selección de los escenarios a los cuales se les realizará el análisis de frecuencias y consecuencias.

Tabla 55. Escenarios de riesgo seleccionados para el análisis de frecuencias y consecuencias.

No.	Clave	Descripción escenario	Justificación
1.	1.13.1	Fuga por sobrepresión en los separadores de prueba SVGBP-1/2/3 por mayor flujo de gas proveniente de pozos	El escenario será cubierto por el análisis del escenario 2.1.1
3.	2.25.1	Posible Incendio en tanque TV-3A con riesgo de Boilover por la mezcla manejada descarga eléctrica atmosférica por condiciones meteorológicas adversas (caída de un rayo, tormentas eléctricas).	Escenario seleccionado para realizar análisis de frecuencias y consecuencias con base en su condiciones de operación.

Tabla 55. Escenarios de riesgo seleccionados para el análisis de frecuencias y consecuencias.

No.	Clave	Descripción escenario	Justificación
4.	2.32.1	Posible Incendio en tanque TV-2A con riesgo de Boilover por la mezcla manejada descarga eléctrica atmosférica por condiciones meteorológicas adversas (caída de un rayo, tormentas eléctricas).	Escenario seleccionado para realizar análisis de frecuencias y consecuencias con base en su cercanía con los cuartos de control
5.	2.36.1	Posible Incendio en tanque TV-1A con riesgo de Boilover por la mezcla manejada descarga eléctrica atmosférica por condiciones meteorológicas adversas (caída de un rayo, tormentas eléctricas).	El escenario será cubierto por el análisis del escenario 2.32.1 derivado que el tanque TV-2A, es considerado de mayor importancia por su cercanía con los cuartos de control
6.	3.3.1	Fuga de gas con formación de nube explosiva por sobrepresión en rectificador RVGBP-1	Escenario seleccionado para realizar análisis de frecuencias y consecuencias con base en sus condiciones de operación
7.	3.3.2	Fuga de gas con formación de nube explosiva por error humano en el cierre de la válvula a la Salida del Rectificador RVGBP-1	El escenario será cubierto por el análisis del escenario 3.3.1
8.	3.15.1	Fuga o derrame con posible incendio por pérdida de integridad mecánica en la línea de salida del calentador H-01 por golpe con Maquinaria pesada	Escenario seleccionado para realizar análisis de frecuencias y es considerado para el peor caso por las condiciones más críticas de temperatura dentro de las diferentes corridas de acuerdo con el balance de materia y energía de la planta.
9.	2.1.1	Fuga o derrame por pérdida de integridad mecánica por corrosión en separadores de grupo SVGBP-1, SVGBP-2, SVGBP-3	Escenario seleccionado para realizar análisis de frecuencias y consecuencias

Derivado de la justificación y criterios mencionados en tabla 55, de los **9** escenarios que se localizan en la región ALARP (Riesgo Medio), se seleccionan solamente **5 escenarios: 2.25.1, 2.32.1, 3.3.1, 3.15.1 y 2.1.1** para realizar el análisis de frecuencias y consecuencias con base en las condiciones de operación a los que están sujetos y por su cercanía con los cuartos de control de la Bateria de Separación Cuichapa II, siendo estos los más representativos para la instalación, los escenarios restantes quedaran cubiertos por los escenarios antes mencionados tal como se especifica en la tabla 55.

Las hojas de trabajo de las metodologías HAZOP y ¿Qué pasa sí? analizadas en este estudio se encuentran en el **Anexo I**.

VI.2.5. Etapa análisis probabilístico de escenarios de riesgo.

El análisis detallado de frecuencias tiene como objetivo estimar la frecuencia de las situaciones no deseadas (Pérdidas de Contención y sus Consecuencias), que fueron identificadas durante la evaluación cualitativa y semicuantitativa de riesgos. Esta estimación tiene a su vez el objetivo de evaluar mediante

cálculos matemáticos los criterios considerados por el equipo multidisciplinario considerando los componentes del nodo y su probabilidad de falla.

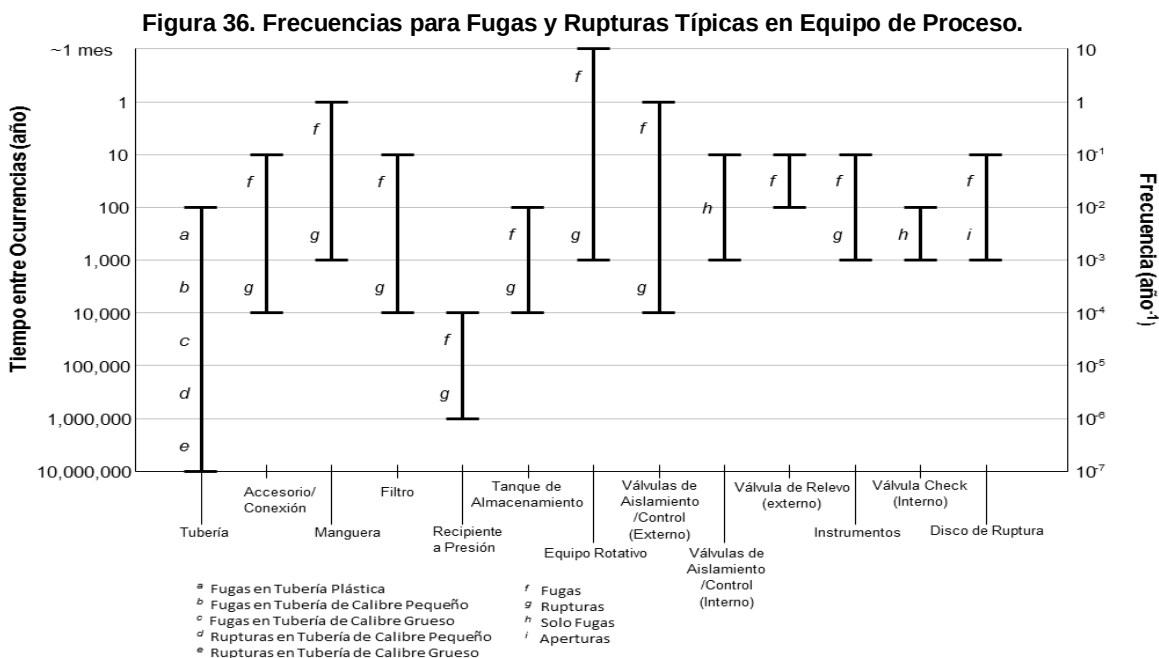
Las probabilidades de la ocurrencia o la no-ocurrencia de eventos pueden determinar secuencias específicas de posibles tipos de accidentes, que servirán para cuantificar sus probables frecuencias de ocurrencia en el tiempo, tomando como base un periodo de un año en este estudio en particular.

Para estimar la ocurrencia de la frecuencia para el evento iniciante de cada escenario definido se considera información bibliográfica basada en estadísticas de datos históricos de accidentes o de fallas.

Descripción de la Metodología Árbol de Eventos (ETA).

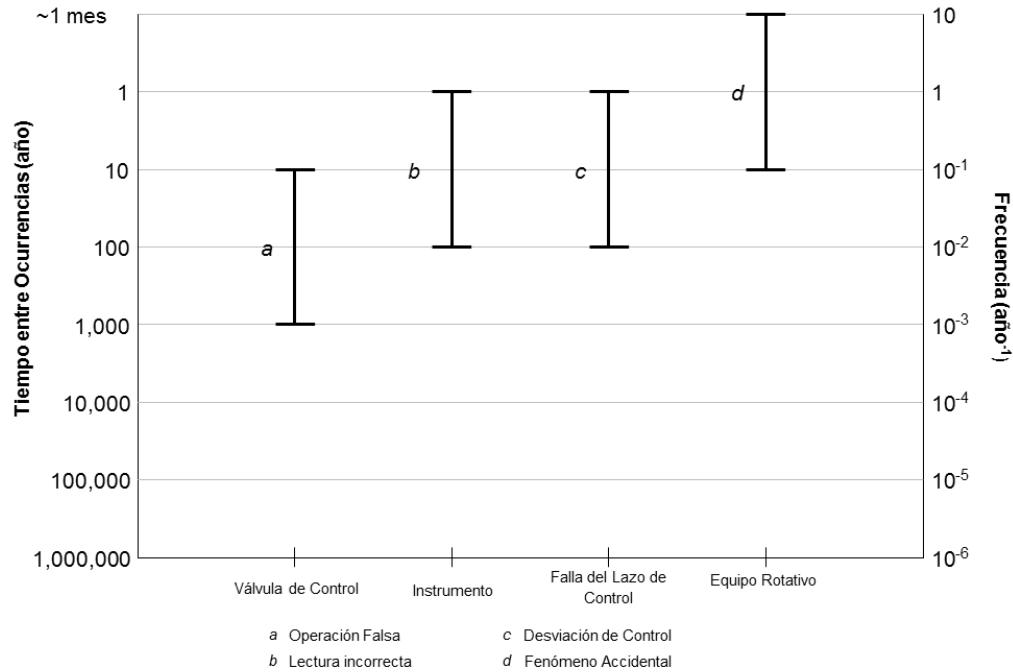
En este estudio se seleccionó el uso de los valores genéricos de fugas y rupturas catastróficas que envuelven varias causas probables tales como: fallas operacionales, fallas de los materiales, impactos externos, etc. Este proceso permitirá obtener la sumatoria de falla usada en el cómo probabilidad del evento iniciador seleccionado en cada árbol propuesto.

Para estimar las respectivas tasas de fallas debido a las fugas y rupturas. Las premisas adoptadas se basaron en lo establecido en la Figura 36 a la Figura 40.



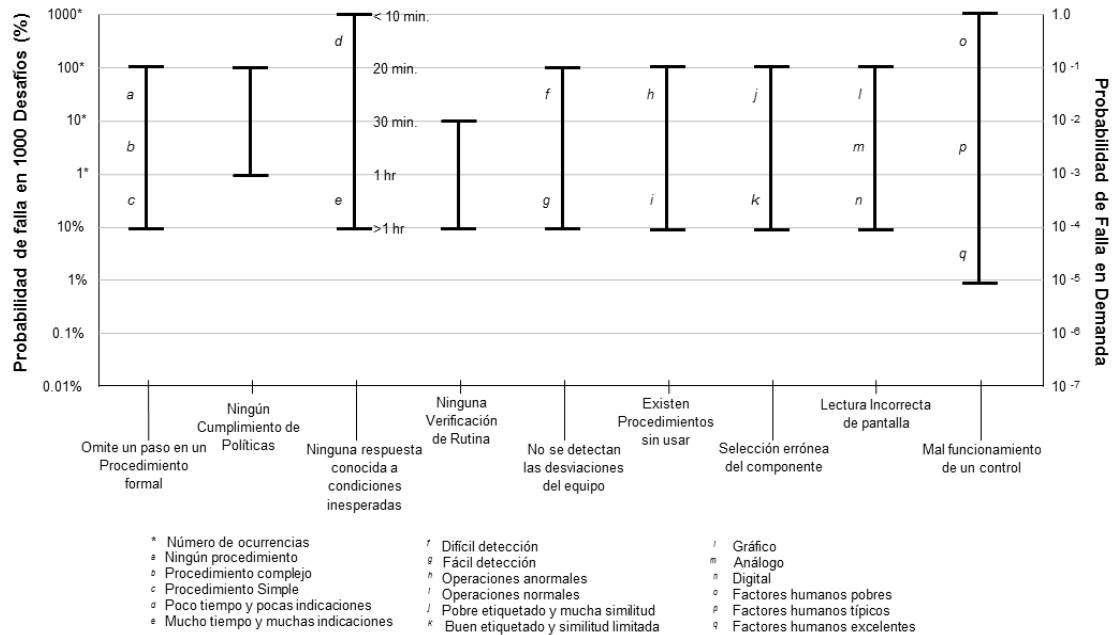
Referencia: Curso 207A Frequency Assessment Methodology / The Process Safety Institute

Figura 37. Frecuencias Típicas de Falla de Componentes Activos.



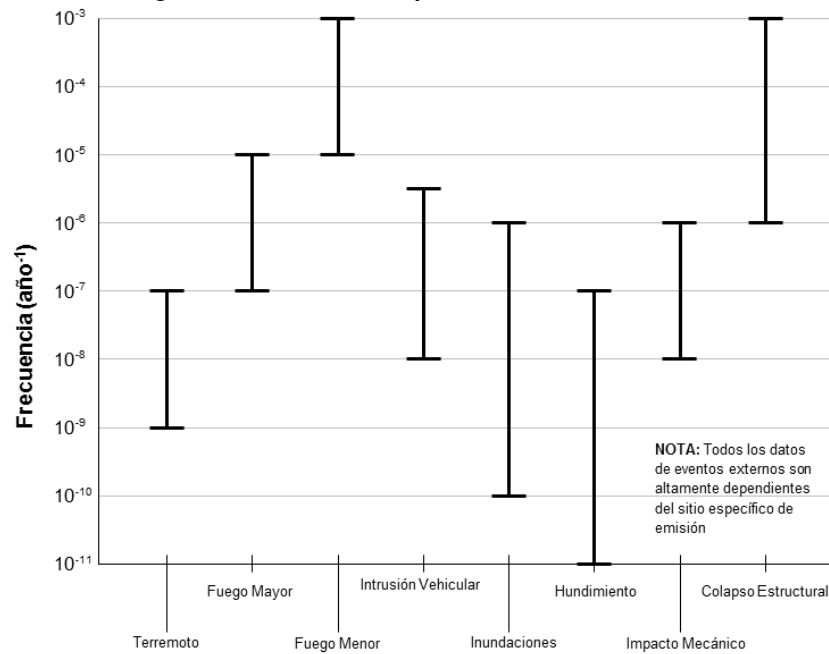
Referencia: Curso 207A Frequency Assessment Methodology / The Process Safety Institute

Figura 38. Probabilidades Típicas de Errores Humanos.



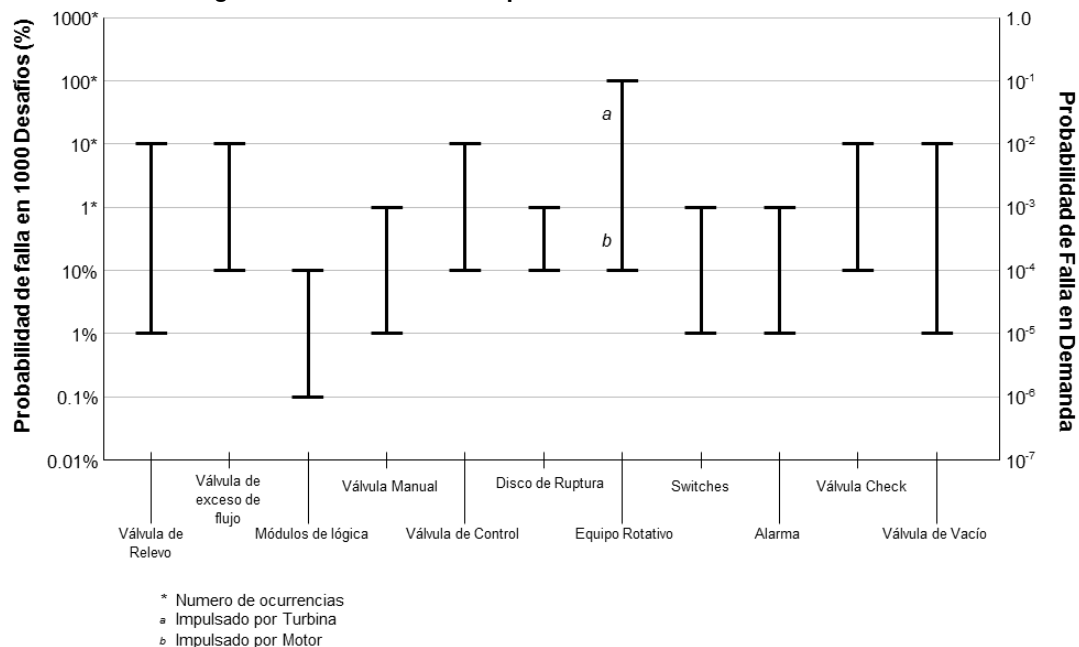
Referencia: Curso 207A Frequency Assessment Methodology / The Process Safety Institute

Figura 39. Frecuencias típicas de eventos externos.



Referencia: Curso 207A Frequency Assessment Methodology / The Process Safety

Figura 40. Probabilidades típicas de falla durante la demanda.



Referencia: Curso 207A Frequency Assessment Methodology / The Process Safety Institute

Frecuencias de los eventos posteriores al Accidente / Árboles de Eventos.

Una vez obtenidos los valores de los eventos iniciantes, se debe desarrollar el árbol de eventos correspondiente para cada escenario dando como resultado una mejor representación de las posibles cadenas de eventos en las tipologías de los accidentes asociados con los eventos iniciadores identificados y estimando cuantitativamente sus frecuencias probables de ocurrencia.

El análisis por árboles de eventos consiste en la aplicación de una herramienta sistemática y probabilística, representando gráficamente un diagrama capaz de describir la secuencia de un evento iniciante que pueda desarrollar los accidentes. Los análisis de árboles de eventos son llevados a cabo de una forma inductiva, es decir, uno empieza con un evento iniciante, y posteriormente se desarrollan las secuencias de los eventos cronológicamente subsecuentes, típicamente caracterizados como "barreras" o funciones de seguridad, o bien condiciones meteorológicas probables en la ocurrencia de un evento iniciante. Estas secuencias determinan la evolución de diferentes tipologías y magnitudes de las consecuencias que puedan ser asociadas con ellos.

La construcción de las secuencias que llevan a los posibles accidentes empieza en la parte izquierda del árbol, por medio de un evento iniciante (simple) progresando hacia la derecha en forma de "ramificaciones". La rama situada más arriba es establecida por convención, que se refiere a la ocurrencia de cada evento condicionante, siendo este evento indicado en lo más alto de cada división vertical (formado por los nodos); y en la parte baja de la rama se sitúa por convención la no-ocurrencia del mismo evento.

En los casos en que la secuencia no es alterada por la condición establecida en el evento involucrado, la secuencia simplemente no se ramifica en ese punto. El proceso continúa hasta que los posibles resultados de accidentes puedan ser claramente definidos en las ramificaciones del árbol.

Una vez que el encabezado del evento iniciante es definido, asignaciones de probabilidad son hechas para cada evento intermedio (condicionante), así que la multiplicación de las probabilidades por la frecuencia probable del evento iniciante permitirá hacer un estimado de las frecuencias resultantes para cada una de las consecuencias.

En los árboles de eventos desarrollados para los Escenarios de Riesgo ALARP, se consideró la tasa de falla de ocurrencia del evento iniciante; las probabilidades de una ignición inmediata o retardada, la

actuación de las válvulas de seccionamiento y las probabilidades de ocurrencia de la formación de una nube de vapor, la generación de un fuego o la explosión de una nube de vapor.

Esto permite analizar los escenarios posibles y establecer entre ellos una jerarquía en cuanto a su gravedad y posibilidad de ocurrencia, seleccionar situaciones de emergencia para su evaluación cuantitativa y preparar respuestas a las mismas.

El evento iniciador puede ser una falla de algún equipo del sistema, un error humano o un evento externo. Ejemplos de eventos iniciadores pueden ser:

- ❖ Ruptura de un cabezal de descarga de gas de turbocompresores.
- ❖ Fuga de gas por válvula de carga a un reactor.
- ❖ Pérdida del sistema de remoción de calor de un reactor.
- ❖ Dosificación incorrecta de la alimentación a un reactor.

Probabilidades de ignición del gas natural para un rango de tamaños de orificios de acuerdo con datos bibliográficos se muestran en la Tabla 56.

Tabla 56. Estimaciones de las probabilidades de ignición para un rango de tamaños de orificios (tuberías en tierra).

Modo de falla	Probabilidad de ignición
Agujero pequeño / grieta (diam. < 20 mm)	0.027
Agujero (diam. < 200 mm)	0.019
Ruptura (200 mm < diam. < 400 mm)	0.099
Ruptura (diam. > 400 mm)	0.235

Referencia: Office of Gas Safety, "Guide to Quantitative Risk Assessment (QRA)," Standards Australia ME-038-01 (Committee on Pipelines: Gas and Liquid Petroleum), Risk and Reliability Associates Pty Ltd., April 2002.

Así también en base a datos obtenidos de PDVSA, podemos establecer la probabilidad de ignición retardada, la cual puede ser clasificada en alta, media o baja dependiendo de la densidad y distribución general de las fuentes de ignición alrededor de la instalación, en la Tabla 57.

Tabla 57. Valores asignados para la probabilidad de ignición retardada.

Baja	Media	Alta
0.4	0.6	0.8

Referencia: PDVSA IR-S-02 Criterios para el análisis cuantitativo de riesgos septiembre 2012 Rev. 4 numeral A.5.4

Los valores de la probabilidad de falla en demanda de las capas de protección independientes se obtuvieron del PSI y se muestran en la Tabla 58.

Tabla 58. Probabilidad de falla en demanda de capas de protección y mitigación típicas independientes.

Capa de protección independiente	Probabilidad de falla en demanda (PFD)
Falla en el lazo de control	1.0x10 ⁻²
Fallo en la válvula de alivio	1.0x10 ⁻²
Error humano (capacitado, sin estrés)	1.0x10 ⁻²
Respuesta del Operador a las Alarmas	1.0x10 ⁻¹
Rangos de presión por encima del cambio de fuentes de presión internas y externas	1.0x10 ⁻² o mejor si la integridad del recipiente se mantiene (ej., conocimiento de la corrosión, inspecciones y reparaciones en el sitio)
Otros Eventos	Usar experiencia del personal por ejemplo; CTW en bombas de doble desplazamiento al año, total de fallas de energía una cada dos años

Referencia: Curso 207A Frequency Assessment Methodology / The Process Safety Institute

Resultados del análisis detallado de frecuencias.

Para la Bateria de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V. con base en los criterios y justificaciones presentados en la tabla 55 se consideraron los **5 escenarios** en la zona de riesgo ALARP más representativos y críticos de acuerdo con lo jerarquizado en las reuniones de identificación de peligros, a los cuales se les realizó un análisis detallado de frecuencias.

A continuación se listan los escenarios obtenidos.

Tabla 59. Escenarios identificados para el análisis de frecuencias.

Clave del escenario	Descripción del escenario / Evento iniciador
3.3.1 CUICHAPA-CMP-001	Fuga de gas por unión bridada en la línea de salida del rectificador RVGBP-1
2.1.1 CUICHAPA-CMP-002	Fuga de mezcla de gas/aceite por pérdida de integridad mecánica por corrosión en la línea de llegada al separador de grupo.
3.15.1 CUICHAPA-PC-003	Fuga de aceite por ruptura de la línea de 6" de salida del calentador H-01 por golpe con maquinaria pesada.
2.25.1 CUICHAPA-CMP-004	Incendio de cúpula del tanque TV-3 GUN BARREL
2.35.1 CUICHAPA-CMP-005	Incendio de cúpula del tanque TV-2A

Para el análisis de frecuencias y haciendo uso del análisis de árbol de eventos, se consideraron los escenarios identificados en la tabla 59. En el **Anexo K** se muestran los árboles de eventos con valores y

referencia de sus componentes de cada uno de los escenarios analizados.

El resultado de dicho análisis, a manera de resumen, se expresa en la siguiente tabla.

Tabla 60. Resultado del análisis de árboles de eventos.

Clave del escenario	Descripción del escenario / Evento iniciador	Frecuencia de evento iniciador (por año)	Frecuencia del evento más probable (por año)	Evento más probable
3.3.1 CUICHAPA-CMP-001	Fuga de gas por unión bridada en la línea de salida del rectificador RVGBP-1	2.64E-02	1.39E-02	Flash Fire con detección y aislamiento.
2.1.1 CUICHAPA-CMP-002	Fuga de mezcla de gas/aceite por pérdida de integridad mecánica por corrosión en la línea de llegada al separador de grupo.	1.0E-03	5.01E-04	Flash Fire + Late Pool Fire con detección y aislamiento
3.15.1 CUICHAPA-PC-003	Fuga de aceite por ruptura de la línea de 6" de salida del calentador H-01 por golpe con maquinaria pesada.	1.0E-05	5.01E-06	Flash Fire + Late Pool Fire con detección y aislamiento
2.25.1 CUICHAPA-CA-004	Incendio de cúpula del tanque TV-3 GUN BARREL	3.1E-04	3.1E-04	Early pool fire
2.32.1 CUICHAPA-CA-005	Incendio de cúpula del tanque TV-2A	3.1E-04	3.1E-04	Early pool fire

Como se puede observar en el cuadro anterior, en caso de que se presente alguno de los escenarios planteados, las consecuencias que puedan derivar de los posibles eventos más probables serían moderadas, ya que estos resultan en fugas con ignición con detección y control inmediato y flamaeos con continuidad del charco de fuego con control inmediato, así como los incendios en domo de tanque.

VI.3. Determinar los radios potenciales de afectación, a través de la aplicación de modelos matemáticos de simulación, del o de los eventos máximos probables de riesgos identificados en el puntos VI.2, e incluir la memoria de cálculo para la determinación de los gastos, volúmenes y tiempos de fuga utilizados en las simulaciones, debiendo justificar y sustentar todos y cada uno de los datos empleados en dichas determinaciones.

VI.3.1. Etapa análisis de consecuencias (QRA).

Debido a que los algorítmicos físico-químicos que simulan el comportamiento de la difusión de las sustancias en el ambiente (aire, agua o suelo), así como la evaluación de los efectos físicos derivados de las consecuencias de ésta (radiación térmica, sobrepresión y dispersión tóxica), son de gran complejidad, se hace necesario el uso de modelos matemáticos computarizados, en este caso en específico se realizaron las simulaciones mediante el software PHAST (Herramienta Computacional de Análisis de Riesgos de Proceso), aceptado por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) y la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) y la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

El desarrollo del análisis de consecuencias se realizó de acuerdo a los requerimientos, estándares y consideraciones sobre criterios técnicos internacionales y nacionales de diferentes organizaciones gubernamentales, así como entidades privadas para simular Escenarios de Riesgo por fugas y derrames de sustancias peligrosas, en Instalaciones industriales y costa fuera, cumpliéndose y justificándose cada parámetro, valor o información incluida en los requerimientos del simulador PHAST ver. 8.7.

Evaluación de sustancias químicas a utilizarse en la simulación.

Los eventos para la instalación se seleccionaron considerando posibles escenarios de fugas de sustancias peligrosas manejadas en sus procesos, en inventarios iguales o mayores a las cantidades que aparecen en el listado del Apéndice "A", de la NOM-028-STPS-2012 o en su caso, las sustancias que aunque no cumplan con el requisito de inventario, sus propiedades físico-químicas y que sus condiciones de operación hayan resultado en eventos probables durante las actividades específicas de la Bateria de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., las cuales resultaron como eventos probables del HazOp.

Tabla 61. Lista de sustancias y sus propiedades físicas y químicas, manejadas en el análisis de consecuencias.

Análisis de Sustancias de la Instalación	
Gas de pozo	
Número CAS	8006-14-2
Número ONU	1972
Propiedades físicas y químicas.	
Temperatura de ebullición:	-165.5 °C
Temperatura de fusión:	-182 °C
Temperatura de inflamación:	-222 °C
Temperatura de autoignición:	No disponible
Temperatura de descomposición:	No disponible
Densidad relativa:	0.5540
pH:	No disponible
Peso Molecular:	18.2 g/mol
Estado Físico:	Gaseoso
Color:	Incoloro
Olor:	Huevos podridos (Mercaptanos)
Viscosidad	No aplica
Umbral del olor:	No disponible
Velocidad de Evaporación:	No aplica
Solubilidad:	Ligeramente soluble a 20°C (de 0,1 a 1,0%)
Presión de Vapor:	No disponible
Densidad de vapor:	0,61 a 15,5°C (más ligero que el aire)
Porcentaje de Volatilidad:	No disponible
Límites de inflamabilidad:	Inferior: 4.5% Superior: 14.5%
Crudo Istmo (aceite de pozo)	
Número CAS	8002-05-09
Número ONU	1267
Propiedades físicas y químicas.	
Temperatura de ebullición:	538 °C
Temperatura de fusión:	-91 °C
Temperatura de inflamación:	No disponible
Temperatura de autoignición:	No disponible
Temperatura de descomposición:	No disponible
Densidad relativa:	No disponible
pH:	No disponible
Peso Molecular:	278 g/gmol
Estado Físico:	Líquido
Color:	Café
Olor:	Desagradable
Viscosidad	No disponible
Umbral del olor:	No disponible
Velocidad de Evaporación:	No disponible
Solubilidad en agua:	Insoluble
Presión de Vapor:	No disponible
Densidad de vapor:	No disponible
Porcentaje de Volatilidad:	No disponible
Límites de inflamabilidad:	No disponible

Referencia: hojas de seguridad de las sustancias.

Las mezclas a ingresarse al simulador por ningún motivo deben ser consideradas sustancias puras, para este caso la mezcla de Gas y Crudo, se determinó mediante información referenciada de la Bateria de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., las cuales resultaron como eventos probables del HazOp, en el cual se especifica que se considerarán las características principales y propiedades del Gas de pozo y Crudo (aceite de pozo) con base en el balance de materia y energía, los cuales se muestran a detalle en el **Anexo G**.

Criterios de tiempos de duración de las fugas.

Los criterios están de acuerdo al "Guidelines for quantitative risk assessment" CPR18E (Purple book ed. 1999) de TNO y se indican en la tabla 62.

Tabla 62. Criterios para Asignar Tiempos de Duración de las Fugas.

Situación	Duración de la Fuga de Escape	
	Ruptura Total	Ruptura Parcial
Válvula operada remotamente y existencia de detectores	2 minutos	5 minutos
Válvula manual y existencia de detectores	5 minutos	10 minutos
Válvula operada remotamente sin detectores	5 minutos	10 minutos
Válvula manual sin detectores	10 minutos	20 minutos

Referencia: "Guidelines for Quantitative Risk Assessment" CPR18E (Purple Book ED. 1999)

Otra forma para hacer cumplir este parámetro puede ser bajo los criterios de la **EPA 40 CFR 68.25**, la cual sugiere que se puede determinar el flujo másico de la fuga a las condiciones de proceso y se calcula un inventario de aproximadamente 10 minutos para cada escenario.

Evaluación de Variables meteorológicas y selección de la estabilidad de Pasquill.

Para el comportamiento en la dispersión de las sustancias liberadas, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) recomienda la estabilidad F (Según Pasquill), asociada a una velocidad promedio de viento de 1.5 m/s, ya que el municipio Moloacán, Veracruz no cuenta con un historial de valores promedio de las variables meteorológicas (temperatura ambiente, humedad relativa, velocidad del viento, estabilidad atmosférica, dirección del viento y presión atmosférica) de por lo menos 10 años recientes. todo lo anterior basado en la Tabla 63:

Tabla 63. Condiciones de Pasquill.

Velocidad del viento en la superficie, (m/s)	Radiación Solar durante el día		Condiciones en la noche		A cualquier hora	
	Fuerte	Moderada	Ligera	Ligeramente nublado o > 4/8 de nubosidad	> 3/8 despejado	Fuertemente nublado
< 2	A	A – B	B	F	F	D
2 – 3	A – B	B	C	E	F	D
3 – 4	B	B – C	C	D	E	D
4 – 6	C	C – D	D	D	D	D
> 6	C	D	D	D	D	D
Condiciones de Pasquill	Atmosfera		Condiciones esperadas en el sitio			
A	Muy inestable		Totalmente soleado con vientos ligeros.			
A/B	Inestable		Como A solo que menos soleado y con más vientos.			
B	Inestable		Como A/B solo que menos soleado y con más vientos.			
B/C	Moderadamente inestable		Sol y vientos moderados.			
C	Moderadamente inestable		Mucho sol o muchos vientos.			
C/D	Moderadamente inestable		Sol moderado con mucho viento.			
D	Neutral		Poco sol y mucho viento o nublado con mucho viento.			
E	Moderadamente estable		Menos sol y menos vientos que D, se considera de noche			
F	Estable		Noche con nublado moderado y viento ligero			
G	Muy estable		Existe posibilidad de niebla.			

Dirección de la fuga

Para las simulaciones de las fugas (en equipos, líneas de proceso, ductos, etc.), se evalúa de manera preliminar el posicionamiento del equipo o línea de proceso asociada, considerando las posibles direcciones que pudieran presentarse en cada caso, con objeto de determinar qué tan diferentes son las consecuencias y los radios de afectación y decidir en base a estos resultados, cual dirección es la que debe ser considerada. En este caso específico para las actividades específicas del Estudio de Riesgo Ambiental de la Batería de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., se realizaron recorridos de campo para poder definir la orientación de la fuga, siendo concluyente adoptar el criterio de considerar fugas horizontales en los escenarios

planteados.

Inventario de fuga

Al determinar el inventario del material o sustancia peligrosa que se puede fugar o derramar, en proceso, transporte o almacenamiento, dar crédito a los valores máximos establecidos en controles administrativos que limitan estas cantidades o bien, considerar los casos en los que, por razones operativas, los inventarios pueden alcanzar valores máximos.

Caso resultado de lo anterior existen dos probables modelos de cálculo de inventario:

- **Casos de fugas en líneas de servicio o accesorios:** se realizará la aplicación de una corrida en modelo de descarga con el software PHAST 8.7 a las condiciones de operación del servicio, con el diámetro equivalente de fuga y tiempos definidos, con el objetivo de determinar el inventario real con esas condiciones específicas, siendo el resultado de esta operación la obtención de los kg/s de material liberado antes de la igualación atmosférica.
- **Rupturas en líneas de servicio o accesorios:** se toma el total del inventario de diseño del servicio o el almacenamiento de un recipiente.

En el caso de líneas de proceso y ductos.

El inventario final es la suma del inventario que se fuga más el inventario que se encuentra entrampado entre las válvulas de seccionamiento que aíslan la fuga y se calcula con la siguiente fórmula:

Inventario final para escenarios de riesgo de fuga

$$IF = (Fm * t) + \left\{ \left[\left(\frac{\pi * d^2}{4} \right) * D \right] * \rho \right\} \dots\dots\dots (Ec. 5)$$

Dónde:

- IF = Inventario de fuga (kg).
Fm = Flujo másico (kg/seg).
t = Tiempo que transcurre desde que se presenta la fuga, hasta que esta es aislada cerrando las válvulas de seccionamiento (seg).
d = Diámetro de la tubería (m)

Dónde:

- D = Distancia que existe ente las válvulas de seccionamiento que aíslan la fuga (m).
p = Densidad de la sustancia (kg/m³)

Área del dique: Si aplica.

Tipo de superficie. Seleccionar: Tierra seca, tierra húmeda, concreto, otra.

Tipo de recipiente: Vertical, horizontal, esférico, u otro.

Altura hidráulica: Altura del material o sustancia peligrosa dentro del recipiente, a partir del nivel que se encuentra la fuga

Temperatura y presión: Temperatura y presión a la que se encuentra la sustancia en el proceso.

Evaluación de Variables operación e inventarios a considerarse para el análisis de consecuencias de los eventos seleccionados.

Con el análisis de la información se pudo definir las diferentes corrientes, así como identificar los flujos, presiones y temperatura a la cual dichas corrientes podrían encontrarse; para la modelación se consideraron las mayores presiones a fin de que las consecuencias obtenidas fueran representativas de todas las secciones donde pudieran encontrarse estas corrientes ver tabla 64.

Tabla 64. Condiciones de operación a considerar en el análisis de consecuencias.

Escenario	Presión kg/cm ²	Temperatura °C	Flujo kg/h	Referencia
3.3.1 CUICHAPA-CMP-001	12.06	35	22321.19	Balance de materia y energía de la Batería de Separación Cuichapa II
2.1.1 CUICHAPA-CMP-002	11.2	35	58548.55	
3.15.1 CUICHAPA-PC-003	3.2	39	58548.55	
2.25.1 CUICHAPA-CA-004	Atmosférica	39	1590 m3 de capacidad del tanque	
2.32.1 CUICHAPA-CA-005	Atmosférica	27	1590 m3 de capacidad del tanque	

Diámetro Equivalente de Fuga (DEF):

Los modos en la que se presentan las fallas en las instalaciones pueden ser de muchas formas y maneras, son fallas que no tienen una forma regular. En algunos casos se podría especificar la forma y tamaño, si estadísticamente se cuenta con información suficiente para definir las. En dado caso también se puede establecer con base en tablas que por experiencia y cálculos nos determinen un tamaño

equivalente del diámetro de descarga del material manejado.

Al existir diferentes bibliografías y recomendaciones internacionales para definir los criterios de simulación de un evento, es necesario del expertísimo del analista de riesgos para hacer uso de alguno o la combinación de varias fuentes bibliográficas de acuerdo con las necesidades particulares y reales de cada instalación. Para la Bateria de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., se describen a continuación las diferentes fuentes a utilizar, acordando situar en cada formato de datos de simulación los criterios utilizados de acuerdo con la mejor practica para obtener hipótesis lo más apegadas a la realidad.

Criterios API 581

De acuerdo con la Tabla 5.4 del apartado 3 de la norma de la norma API 581, el diámetro equivalente de fuga es $\frac{1}{4}$ " según la recomendación para fugas menores. Las fugas de $\frac{1}{4}$ ", fugas pequeñas (S), son las más probables, sin embargo, en los casos en los que para fugas de $\frac{1}{4}$ " no se observen consecuencias con el potencial de causar daño a los niveles de afectación mencionados anteriormente, se estudian también fugas de tamaño mediano, para lo cual se usa un tamaño de 1", fugas medianas (M).

Tabla 65. Tamaño de orificios propuestos por el American Petroleum Institute en su estándar API 581 para evaluación de consecuencias.

Tamaño del orificio	Intervalo	Valor representativo
Pequeño	0 - $\frac{1}{4}$ " (0 - 6,35 mm)	$\frac{1}{4}$ " (6,35 mm)
Mediano	$\frac{1}{4}$ " - 2" (6,35 - 50,8 mm)	1" (25,4 mm)
Grande	2" - 6" (50,8 mm - 152,4 mm)	4" (101,6 mm)
Ruptura	> 6" (>152,4 mm)	Diámetro del recipiente Hasta un máximo de 16" (406,4 mm)

Petróleos Mexicanos

La empresa paraestatal utiliza valores basados en bibliografía internacional y sus datos estadísticos recolectados durante sus operaciones, dichos valores se pueden ver en la Tabla 66:

Título: Estudio de Riesgo Ambiental	Fecha de Elaboración	ENERO 2023	Página 267 381
Las copias impresas de este documento se consideran copias no controladas, a menos que tenga sello que lo identifique como copia controlada o se visualice directamente de la intranet.			

Tabla 66. Definición de diámetro equivalente de fuga (DEF).

Tipo de caso	Criterios para el DEF	
Para el Caso Alternativo (CA):	Líneas de proceso: $3/4" \leq Dn \leq 2"$	DEF = 1.00 veces del diámetro nominal (Dn) de la línea de proceso.
	Línea de proceso: $2" < Dn \leq 4"$	DEF = 0.30 veces del diámetro nominal (Dn) de la línea de proceso.
	Línea de proceso o ductos de transporte: $6" \leq Dn$	DEF = 0.2 veces del diámetro nominal (Dn) de la línea de proceso.
	Bridas.	Según el diámetro de la línea de proceso, aplican los criterios anteriores $[1.0*(Dn), 0.3*(Dn) \text{ y } 0.2*(Dn)]$.
	Sellos mecánicos en equipo rotatorio de proceso.	Para todos los tamaños de flechas, DEF = Calcularlo con el área anular.
	Sellos o empaquetaduras en válvulas de proceso.	Para todos los tamaños de vástagos, DEF = Calcularlo con el área anular.
Para el Caso Más Probable (CMP):	Líneas de proceso: $3/4" \leq Dn \leq 2"$	DEF = 0.20 veces del diámetro nominal (Dn) de la línea de proceso.
	Línea de proceso o ductos: $2" < Dn \leq 4"$	DEF = 0.6" [por Corrosión, pérdida de material, golpe o falla en soldadura].
	Línea de proceso o ductos: $6" \leq Dn$	DEF = 0.75" para Dn de 6" a 14". DEF = 1.25" para Dn de 16" a 24". DEF = 2.0" para Dn mayores de 30". [por corrosión, pérdida de material, golpe o falla en soldadura]
	Bridas.	Aplican los mismos criterios de las líneas de proceso para los CMP's.
	Sellos mecánicos en equipo de proceso rotatorio. Empaquetaduras en válvulas de proceso.	DEF = Calcularlo con el 40% del área anular que resulte.
Para el Peor Caso (PC)*	Se deberá Simular la Ruptura Catastrófica de los Equipos y/o Líneas de transporte.	

Referencia: Guía técnica operativa para realizar análisis de riesgo de procesos PTRI-GTO-DSSSTPA-0120, Rev. 0.

Fracturas de equipos o grietas.

Si un diámetro de fuga debe ser registrado en la estadística, pero por su forma o tamaño no es posible establecerlo de manera directa (es decir, que no tiene forma de orificio, como el que se presenta por rotura de una línea de instrumentos), entonces el diámetro equivalente de fuga debe obtenerse a partir de la fórmula 2, estimando el valor de "A".

$$DEF = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

Dónde:

DEF =Diámetro equivalente de fuga

A = Área por la que ocurre la fuga

Tipos de escenarios esperados de las simulaciones

Una vez llevadas a cabo las simulaciones de las hipótesis se pueden obtener diferentes tipos de manifestaciones del riesgo potencial de acuerdo con el comportamiento de la mezcla al liberarse al medio ambiente y las condiciones externas que pudiesen presentarse, por lo que es necesario entender cada tipo de evento:

❖ Pool Fire (Charco de Fuego)

El evento de Pool Fire o charco de fuego se aplica a una combustión estacionaria con llama de difusión, de un líquido en un recinto descubierto de dimensiones (extensión) dadas. La fuga al exterior tras un derrame no confinado con generación de un incendio tiene en este caso un efecto de propagación mayor al riesgo intrínseco del suceso de peligro principal, esto podría generar circunstancias negativas para el depósito que contiene el líquido derramado o para otros depósitos cercanos.

❖ Jet Fire (Dardo de fuego)

El evento de Jet Fire se puede definir como una llama estacionaria de difusión de gran longitud y poca anchura, como la producida por un soplete de oxi-acetileno. Generalmente este evento ocurre cuando un material inflamable ha sido liberado a alta presión y se incendia a una distancia del punto de la descarga. La nube formada produce el incendio (Jet Fire) en cualquier momento, siempre y cuando esté por encima de su límite inferior de inflamabilidad y por debajo del superior, esta zona de la nube es la que se considera para determinar los efectos de radiación térmica.

❖ Flamazo (Flash Fire)

Para este caso consideramos la dispersión de una nube de gas a baja presión en la que los efectos por presión son despreciables, quedando solamente por considerar los correspondientes

a la radiación térmica. La zona de alcance, por lo general la región del espacio correspondiente al límite inferior de inflamabilidad, se limita a la consideración de los efectos térmicos al interior de dicha zona.

❖ **Bola de fuego (Fire Ball)**

Llama de propagación por difusión, formada cuando una masa importante de combustible se enciende por contacto con llamas estacionarias adyacentes. Se forma un globo incandescente que asciende verticalmente y que se consume con gran rapidez.

❖ **Explosión de nube de gas no confinada (UVCE) y confinada (VCE)**

La explosión de nube de vapor no confinada se presenta cuando la sustancia ha sido dispersada y se incendia a una distancia del lugar de descarga. La magnitud de la explosión depende del tamaño de la nube y de las propiedades químicas de la sustancia, las explosiones confinadas pueden dar lugar a deflagraciones y los efectos adversos que pueden provocar son: ondas de presión, formación de proyectiles y radiación.

❖ **Explosión de vapores en expansión de un líquido en ebullición (BLEVE)**

Ocurre cuando se pierde de manera repentina el confinamiento de un recipiente que contiene un líquido combustible sobrecalentado. La causa inicial de un BLEVE es una fuente de fuego externo que impacta en las paredes de un recipiente, esto hace fallar el material y permite la ruptura repentina del equipo. Un BLEVE puede ocurrir por cualquier falla repentina de un recipiente, si el material líquido/vapor descargado es inflamable, la ignición puede terminar en una bola de fuego.

❖ **Nube tóxica (NT)**

En los casos en que una fuga de material tóxico no sea detectada y controlada a tiempo, se corre el riesgo de la formación de una nube de gas tóxico que se dispersará dirección del viento. Su concentración variará en función inversa a la distancia que recorre.

Para cada escenario de riesgo seleccionado se deben evaluar las variables de riesgo que apliquen: intensidad de radiación térmica, ondas de sobrepresión y concentración de sustancias tóxicas. Cabe mencionar que de forma individual se incluye el formato para simulación de escenarios de riesgo en donde se plantean valores hipotéticos, esta información es proporcionada por el grupo multidisciplinario, diagramas de flujo, diagramas de vista de planta e inspección visual.

Valores Umbrales para radiación térmica, sobrepresión y dispersión tóxica.

Para la evaluación de consecuencias de los escenarios se tomarán los dos parámetros de riesgos solicitados por la SEMARNAT para poder evaluar los daños a posibles receptores humanos y bióticos de las zonas aledañas a la periferia bajo estudio ver Tabla 67:

Tabla 67. Valores Umbrales Seleccionados.

Efecto	Criterios		
	Zona de amortiguamiento	Zona de riesgo	Zonas de alto Riesgo
Radiación térmica	1.4 kW/m ²	5.0 kW/m ²	12.5 kW/m ² a 37.5 kW/m ²
Sobrepresión	0.5 psi	1.0 psi	3.0 psi a 10.0 psi
Dispersión tóxica	TLV ₁₅ , TLV ₈ , TWA	IDLH	-----
⁽¹⁾IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health). Concentración máxima de una sustancia en aire que un trabajador con buen estado de salud general puede soportar durante treinta minutos sin desarrollar síntomas, que disminuyan su capacidad de realizar una evacuación de emergencia y sin sufrir daños irreversibles. ⁽²⁾TLV₁₅ (Threshold Limit Values). Máxima concentración a la que la mayoría de los trabajadores puede exponerse por un periodo continuo de hasta quince minutos sin sufrir irritaciones, cambios crónicos o irreversibles en los tejidos o narcosis que reduzca su eficacia, les predisponga al accidente o dificulte las reacciones de defensa. ⁽³⁾TLV (8 h. TWA): ("Threshold Limit Value-Time Weighted Average", por sus siglas en inglés). Valor umbral límite-Promedio ponderada en el tiempo. Concentración ponderada para una jornada normal de trabajo de ocho horas y una semana laboral de cuarenta horas, a la que pueden estar expuestos casi todos los trabajadores repetidamente día tras día, sin que se evidencien efectos adversos			

Para interpretar o inferir los daños ocasionados a la población, a la instalación, y al medio ambiente a partir de las consecuencias conocidas de cada escenario se requieren datos de las equivalencias de Efectos vs. Daños. Los eventos que se pueden presentar se espera que produzcan principalmente las siguientes afectaciones:

- Radiación
- Sobrepresión
- Toxicidad

En la tabla 68 se describen los efectos de los valores de intensidad de Radiación Térmica.

Tabla 68. Efectos generados a diferentes intensidades de Radiación Térmica.

Valor umbral					Descripción
kW/m ²	MW/m ²	W/m ²	BTU/pie ² h	BTU/pie ² s	
1.40	0.0014	1400.00	443.798	0.123277	Puede tolerarse sin sensación de incomodidad durante largos periodos (con vestimenta normal). Se considera inofensivo para personas sin ninguna protección especial
5.00	0.0050	5000.00	1584.99	0.440275	Zona de intervención con un tiempo máximo de exposición de 3 minutos. Máximo soportable por personas protegidas con trajes especiales y tiempo limitado. El tiempo necesario para sentir dolor (piel desnuda) es aproximadamente de 13 segundos, y con 40 segundos pueden producirse quemaduras de segundo grado; Cuando la temperatura de la piel llega hasta 55.0 C aparecen ampollas.
12.50	0.0125	12500.00	3962.48	1.10069	Extensión del incendio. Fusión de recubrimiento de plástico en cables eléctricos. La madera puede prender después de una larga exposición 100.0 % de letalidad.
37.50	0.0375	37500.00	11887.44	3.30206	Suficiente para causar daños a equipos de proceso. Colapso de estructuras.

Fuente: Análisis y Reducción de Riesgos en la Industria Química MAPFRE.

En la tabla 69 se presentan los valores umbrales para la vulnerabilidad de los materiales, cuando se presenta un evento de radiación térmica.

Tabla 69. Vulnerabilidad de Materiales a la radiación.

Radiación (kW/m ²)	Material	Radiación (kW/m ²)	Material
60.0	➤ Cemento	33.0	➤ Madera (Ignición)
40.0	➤ Cemento prensado	30.0 – 300.0	➤ Vidrio
200.0	➤ Hormigón armado	400.0	➤ red de ladrillos
40.0	➤ Acero	12.0	➤ Instrumentación

Fuente: Análisis y Reducción de Riesgos en la Industria Química MAPFRE.

En la tabla 70 se indican los efectos producidos a personas y objetos durante el evento denominado "Flash Fire".

Tabla 70. Efectos del Flash Fire.

Personas u objetos	Descripción
Fuera de la nube	Como la duración del fenómeno es muy corta el daño es limitado y muy inferior.
Dentro de la nube sometidos a un contacto directo con la llama.	Las personas sufrirán quemaduras graves de 2° grado sobre una gran parte del cuerpo, la situación se agrava a quemaduras a 3° y 4° grado por la ignición más que probable de la ropa o vestidos. La probabilidad de muerte es muy elevada. Aproximadamente morirá 14.0 % de la población sometida a esta radiación con un 20.0% como mínimo de quemaduras importantes. En el caso de que la persona porte ropa de protección que no se queme, su presencia reducirá la superficie del cuerpo expuesta (se considera en general que solo se irradia el 20.0 % de esta superficie que comprendería la cabeza 7.0 %; manos 5.0 % y los brazos 8.0 %). En el caso de personas situadas en el interior de viviendas, probablemente estarán protegidas – aunque sea parcialmente - de la llamarada, pero estarán expuestas a fuegos secundarios provocados por la misma.

Fuente: Análisis y Reducción de Riesgos en la Industria Química MAPFRE.

La tabla 71 muestra los efectos generados a los diferentes niveles de sobrepresión sobre instalaciones y sobre el personal que reciba el impacto de la sobrepresión, cabe señalar que estos valores fueron con los cuales se realizaron las simulaciones para el evento de sobrepresión.

Tabla 71. Efectos generados a diferentes niveles de Sobrepresión.

Valor umbral				Descripción
mbar	bar	kPa	psi	
34.5	0.0345	3.45	0.5	Destrucción de ventanas, con daño a los marcos y bastidores. Daños menores a techos de casa. Daños estructurales menores.
69.0	0.069	6.9	1.0	Demolición parcial de casas, que quedan inhabitables, la máxima velocidad del viento es de 79.7 km/h
206.8	0.2068	20.68	3.0	Las máquinas pesadas (3 000,0 lb) en la construcción industrial sufren poco daño. El marco de acero de los edificios se distorsiona y se desprende de los cimientos.
689.4	0.6894	68.94	10.0	Probable destrucción total de edificios. Máquinas pesadas (>3 500,0 kg) desplazadas y gravemente dañadas. Máxima velocidad del viento de 294,0 km/h.

Fuente: Análisis y Reducción de Riesgos en la Industria Química MAPFRE

Las hipótesis generadas para la simulación y evaluación de las consecuencias de los riesgos se realizan con base en la justificación y criterios mencionados en tabla 55 para los riesgos clasificados como

Título: Estudio de Riesgo Ambiental	Fecha de Elaboración	ENERO 2023	Página 273 381
Las copias impresas de este documento se consideran copias no controladas, a menos que tenga sello que lo identifique como copia controlada o se visualice directamente de la intranet.			

Riesgo ALARP (Riesgo Medio) respectivamente. En este caso se utilizaron las desviaciones de mayor grado encontradas durante la elaboración del HazOp, de la jerarquización de riesgos de la Bateria de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., se genera la Tabla 72, que describe los escenarios de riesgos identificados.

Estos mismos escenarios fueron descritos en el formato de simulaciones que se muestra en el **Anexo L**.

Tabla 72. Escenarios identificados durante el análisis de riesgo.

No.	Clave del escenario identificado	Descripción del escenario identificado	Nivel de Riesgo (frecuencia por consecuencia)	Identificación del nodo o sistema	Ubicación del escenario	Instalación	Sustancia involucrada
1	3.3.1 CUICHAPA-CMP-001	Fuga de gas por unión bridada en la línea de salida del rectificador RVGBP-1.	Medio (ALARP)	Nodo 3	Línea de salida del rectificador RVGBP-1	Batería de separación Cuichapa II	GAS (corriente S18)
2	2.1.1 CUICHAPA-CMP-002	Fuga de mezcla de gas/aceite por pérdida de integridad mecánica por corrosión en la línea de llegada al separador de grupo.	Medio (ALARP)	Nodo 2	Línea de llegada al separador de grupo SVGBP-3	Batería de separación Cuichapa II	GAS/ACEITE (corriente S1)
3	3.15.1 CUICHAPA-PC-003	Fuga de aceite por ruptura de la línea de 6" de salida del calentador H-01 por golpe con maquinaria pesada.	Medio (ALARP)	Nodo 3	Línea de 6" de salida del calentador H-01	Batería de separación Cuichapa II	ACEITE (corriente S3)
4	2.25.1 CUICHAPA-CMP-004	Incendio de cúpula del tanque TV-3 GUN BARREL.	Medio (ALARP)	Nodo 2	Tanque TV-3 GUN BAREL	Batería de separación Cuichapa II	ACEITE (corriente S5)
5	2.32.1 CUICHAPA-CMP-005	Incendio de cúpula del tanque TV-2A.	Medio (ALARP)	Nodo 2	Tanque TV-2A	Batería de separación Cuichapa II	ACEITE (corriente S10)

Se obtuvieron **5 escenarios** en función del resultado al grado de riesgo que representan los materiales que se maneja en la instalación y con base en la justificación y criterios mencionados en tabla 55, en dichos escenarios para realizar la evaluación y aplicación de la metodología de análisis de consecuencias, se consideran primero los casos que se identificaron como los que tienen mayor probabilidad de ocurrencia (**4 escenarios**), estas hipótesis se listan en la Tabla 73.

Tabla 73. Hipótesis de los escenarios Casos más Probables.

Escenario	Descripción
3.3.1 CUICHAPA-CMP-001	Fuga de gas por unión bridada en la línea de salida del rectificador RVGBP-1.
2.1.1 CUICHAPA-CMP-002	Fuga de mezcla de gas/aceite por pérdida de integridad mecánica por corrosión en la línea de llegada al separador de grupo.
2.25.1 CUICHAPA-CMP-004	Incendio de cúpula del tanque TV-3 GUN BARREL.
2.32.1 CUICHAPA-CMP-005	Incendio de cúpula del tanque TV-2A.

Es importante mencionar que para expandir la utilidad del estudio de riesgo ambiental de las actividades específicas de la Bateria de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., se incluyó 1 Peor Caso en el estudio, ver tabla 74.

Tabla 74. Hipótesis de los escenarios Peor Caso y Casos Alternos.

Escenario	Descripción
3.15.1 CUICHAPA-PC-003	Fuga de aceite por ruptura de la línea de 6" de salida del calentador H-01 por golpe con maquinaria pesada.

En la tabla 75 se describen los datos para inventario y tasa de descarga para los casos seleccionados en el presente estudio.

Tabla 75. Datos para el inventario y tasa de descarga.

Tipo de caso	Identificación de escenarios		Diámetro (pulgadas)		Flujo vol.	Flujo Másico	Presión	Temperatura	Duración de fuga	Inventario	Tasa de descarga
	Clave	Descripción	Línea / equipo	Fuga	m³/h	kg/h	Kg/cm2	°C	seg	kg	kg/s
Caso Mas Probable	3.3.1 CUICHAPA -CMP-001	Fuga de gas por unión bridada en la línea de salida del rectificador RVGBP-1.	12	0.75	----	22321.19	12.06	35	300	177.2	0.5905
Caso Mas Probable	2.1.1 CUICHAPA -CMP-002	Fuga de mezcla de gas/aceite por pérdida de integridad mecánica por corrosión en la línea de llegada al separador de grupo.	4	0.6	----	58548.55	11.2	35	300	1723	5.742
Peor Caso	3.15.1 CUICHAPA -PC-003	Fuga de aceite por ruptura de la línea de 6" de salida del calentador H-01 por golpe con maquinaria pesada.	6	6	----	58548.55	3.2	39	300	4879	16.26
Caso Alterno	2.25.1 CUICHAPA -CMP-004	Incendio de cúpula del tanque TV-3 GUN BAREL.	13 m de diámetro del tanque	13 m de diámetro del tanque	1590 m3 de capacidad del tanque	----	Atmosférica	39	No aplica	No aplica	2.73 kg/s tasa de quemado del charco
Caso Alterno	2.32.1 CUICHAPA -CMP-005	Incendio de cúpula del tanque TV-2A.	12.1 m de diámetro del tanque	12.1 m de diámetro del tanque	1590 m3 de capacidad del tanque	----	Atmosférica	27	No aplica	No aplica	3503 kg/s tasa de quemado del charco

Nota 1: Los diámetros de fuga de los escenarios 3.3.1 CUICHAPA-CMP-001 y 2.1.1 CUICHAPA-CMP-002 se tomaron en base a los recomendados en la guía técnica operativa para realizar análisis de riesgo de procesos PTRI-GTO-DSSSTPA-0120 de PEMEX para casos más probables.

Nota 2: El diámetro de fuga del escenario 3.15.1 CUICHAPA-PC-003 se tomó en base a los recomendados en la guía técnica operativa para realizar análisis de riesgo de procesos PTRI-GTO-DSSSTPA-0120 de PEMEX para peores casos.

Nota 3: Para los escenarios 2.25.1 CUICHAPA-CMP-004, 2.32.1 CUICHAPA-CMP-005 se determinó simular un modelo autónomo del simulador PHAST 8.7 con el cual se estableció un charco equivalente al diámetro del tanque y a la altura del mismo, en el cual no aplican los criterios de orificio de fuga.

Resultados del análisis detallado de consecuencias.

Los resultados obtenidos de la evaluación de consecuencias por el software PHAST Ver. 8.7 para los escenarios de Riesgo No Tolerable y ALARP se describen en la Tabla 76.

Tabla 76. Resumen de resultados (Distancias y afectaciones).

Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica				Radios por sobrepresión					
Zona de seguridad			Clase de Evento	Otro		Zona de seguridad		Clase de evento	Otro		Zona de seguridad	
Alto Riesgo	Amortiguamiento			Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Alto Riesgo (daño a equipos)		Alto Riesgo	Amortiguamiento		
IDLH	TLV _{15min}	TLV _{8h}		kW/m ²			psi					
---	---	---										
ppm	ppm	ppm		37.5	12.5	5	1.4		10	3	1	0.5
m				m			m					
3.3.1 CUICHAPA-CMP-001 Fuga de gas por unión bridada en la línea de salida del rectificador RVGBP-1.												
Categoría 1.5 F			Jet fire	9.018	10.17	11.31	13.77	Early explosion	-	-	-	-
			Early pool fire	-	-	-	-		-	-	-	-
-	-	-	Late pool fire	-	-	-	-	Late Ignition	-	-	-	-
Alcance por inflamabilidad de la mezcla o compuesto Flash Fire:					0.5 LFL (m)		9.798		LFL (m)		5.155	
2.1.1 CUICHAPA-CMP-002 Fuga de mezcla de gas/aceite por pérdida de integridad mecánica por corrosión en la línea de llegada al separador de grupo.												
Categoría 1.5 F			Jet fire	ND	44.62	51.98	67.83	13.58	-	-	-	-
			Early pool fire	27.48	30.44	38.22	51.75	Late Ignition	23.44	27.02	34.39	43.64

Tabla 76. Resumen de resultados (Distancias y afectaciones).

Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica					Radios por sobrepresión				
Zona de seguridad			Clase de Evento	Otro		Zona de seguridad		Clase de evento	Otro		Zona de seguridad	
Alto Riesgo	Amortiguamiento			Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Alto Riesgo (daño a equipos)		Alto Riesgo	Amortiguamiento		
IDLH	TLV _{15min}	TLV _{8h}		kW/m ²			psi					
---	---	---										
ppm	ppm	ppm		37.5	12.5	5	1.4		10	3	1	0.5
m				m			m					
-	-	-	Late pool fire	29.27	32.25	41.06	56.58					
Alcance por inflamabilidad de la mezcla o compuesto: Flash Fire:					0.5 LFL (m)		20.4	LFL (m)		15.58		
3.15.1 CUICHAPA-PC-003 Fuga de aceite por ruptura de la línea de 6” de salida del calentador H-01 por golpe con maquinaria pesada.												
Categoría 1.5 F			Jet fire	ND	42.23	49.71	65.84	Early explosion	-	-	-	-
			Early pool fire	27.51	31.58	43.29	65.22	Late Ignition	12.4	14.81	21.23	30.77
-	-	-	Late pool fire	30.61	35.24	48.65	74.12					
Alcance por inflamabilidad de la mezcla o compuesto Flash Fire:					0.5 LFL (m)		16.59	LFL (m)		13.9		
2.25.1 CUICHAPA-CMP-004 Incendio de cúpula del tanque TV-3 GUN BARREL.												
Categoría 1.5 F			Jet fire	-	-	-	-	Early explosion	-	-	-	-
			Early pool fire	7.243	10.3	17.2	29.09	Late ignition	-	-	-	-
-	-	-	Late pool fire	-	-	-	-					
Alcance por inflamabilidad de la mezcla o compuesto Flash Fire:					0.5 LFL (m)		-	LFL (m)		-		
2.32.1 CUICHAPA-CMP-005 Incendio de cúpula del tanque TV-2A.												
Categoría 1.5 F			Jet fire	-	-	-	-	Early explosion	-	-	-	-
			Early pool fire	8.538	25.62	60.3	189.7	Late ignition	-	-	-	-

Tabla 76. Resumen de resultados (Distancias y afectaciones).

Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica					Radios por sobrepresión				
Zona de seguridad			Clase de Evento	Otro		Zona de seguridad		Clase de evento	Otro		Zona de seguridad	
Alto Riesgo	Amortiguamiento			Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento			Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	
IDLH	TLV _{15min}	TLV _{8h}		kW/m ²					psi			
---	---	---										
ppm	ppm	ppm		37.5	12.5	5	1.4		10	3	1	0.5
m				m					m			
-	-	-	Late pool fire	-	-	-	-					
Alcance por inflamabilidad de la mezcla o compuesto Flash Fire:					0.5 LFL (m)			-	LFL (m)		-	

NA= No se Alcanza, N/D= No Disponible

VI.4 Representar las zonas de alto riesgo y amortiguamiento en un plano a escala adecuada donde se indiquen los puntos de interés que pudieran verse afectados (asentamientos humanos, cuerpos de agua, vías de comunicación, caminos, etc.)

En el **Anexo M** se muestra la representación de las zonas de alto riesgo y amortiguamiento en los planos 3.3.1 CUICHAPA-CMP-001, 2.1.1 CUICHAPA-CMP-002, 3.15.1 CUICHAPA-PC-003, 2.25.1 CUICHAPA-CMP-004 y 2.32.1 CUICHAPA-CMP-005, donde pueden verse las afectaciones a la instalación.

Los eventos para el **Escenario 3.3.1 CUICHAPA-CMP-001 Fuga de gas por unión bridada en la línea de salida del rectificador RVGBP-1**, son los siguientes:

- 1. Dispersión de la mezcla**, Al momento de darse la fuga por la unión bridada, la mezcla se libera a una velocidad de **629.7 m/s** a una razón de **0.5905 kg/s**, donde la corriente analizada se encuentra en fase gaseosa a temperatura y presión de operación, la mezcla está formada en su mayoría por metano.
- 2. Flamazo (Flash Fire)**, La concentración de la mezcla una vez alcanzando las condiciones ideales en cuestión de ppm y oxígeno ambiental (21% para cerrar el triángulo del fuego), se propagará hasta el punto de ignición quemando toda la zona ocupada por el gas de pozo, para la zona dentro de la **zona "LFL" con una distancia de 5.155 m** se esperan que las personas sufrirán quemaduras graves de 2° grado sobre una gran parte del cuerpo, la situación se agrava a quemaduras a 3° y 4° grado por la ignición de la ropa. La probabilidad de muerte es muy alta, Aproximadamente morirá 14.0 % de la población sometida a esta radiación con un 20.0% como mínimo de quemaduras importantes, mientras las afectaciones fuera de la **zona "LFL 0.5" con una distancia de 9.798 m**, como la duración es muy corta el daño es limitado.
- 3. El Dardo de fuego (Jet Fire)** se puede definir como una llama estacionaria de difusión de gran longitud y poca anchura, como la producida por un soplete de oxiacetileno. Generalmente este evento ocurre cuando un material inflamable ha sido liberado a alta presión y se incendia a una distancia del punto de la descarga. La nube formada produce el incendio (Jet Fire) en cualquier momento, siempre y cuando esté por encima de su límite inferior de inflamabilidad y por debajo del superior, esta zona de la nube es la que se considera para determinar efectos de radiación térmica.

Para el escenario bajo estudio se obtuvieron los siguientes radios de afectación; para la zona de letalidad **37.5 kW/m²** se obtienen **9.018 m** y para **12.5 kW/m²** se obtienen **10.17 m** en los cuales la incidencia en equipos cercanos pudiera ocasionar eventos domino, en esta zona el personal expuesto tiene el 99% de letalidad, para la zona de riesgo **5 kW/m²** se alcanzara a una distancia de **11.31 m**, el personal expuesto en la zona tendrá quemaduras de segundo y tercer grado si no cuenta con equipo de protección contra fuego, finalmente la zona de amortiguamiento con una radiación de **1.4 kW/m²** se alcanzara a **13.77 m**, esta marca el límite mínimo en factor de distancia que debe ser considerada como la zona de combate del evento por los sistemas de mitigación.

Tabla 77. Identificación de factores ambientales afectados escenario 3.3.1 CUICHAPA-CMP-001.

Factor ambiental	Escenario 3.3.1 CUICHAPA-CMP-001 Fuga de gas por unión bridada en la línea de salida del rectificador RVGBP-1.		
	Radiación térmica	Sobrepresión	Toxicidad
	Dardo de fuego Charco de fuego	Explosión	
Aire	X	-	-
Suelo	-	-	-
Hidrología	-	-	-
Vegetación protegida	-	-	-
Vegetación (común vegetación herbácea y/o arbustiva)	-	-	-
Fauna	-	-	-
Paisaje	-	-	-
Población	-	-	-

Los eventos para el **Escenario 2.1.1 CUICHAPA-CMP-002 Fuga de mezcla de gas/aceite por pérdida de integridad mecánica por corrosión en la línea de llegada al separador de grupo**, son los siguientes:

1. Dispersión de la mezcla, Al momento de darse la fuga por la unión bridada, la mezcla se libera a una velocidad de **62.53 m/s** a una razón de **5.742 kg/s**, donde la corriente analizada se encuentra en fase mezcla líquido/gas a temperatura y presión de operación, la mezcla está formada en su mayoría por gas/aceite.
2. **Flamazo (Flash Fire)**, La concentración de la mezcla una vez alcanzando las condiciones ideales en cuestión de ppm y oxígeno ambiental (21% para cerrar el triángulo del fuego), se propagara hasta el punto de ignición quemando toda la zona ocupada por el gas/aceite, para la zona dentro de la **zona "LFL" con una distancia de 15.58 m** se esperan que las personas sufrirán quemaduras graves de 2° grado sobre una gran parte del cuerpo, la situación se agrava a quemaduras a 3° y 4° grado por la ignición de la ropa. La probabilidad de muerte es muy alta, Aproximadamente morirá 14.0 % de la población sometida a esta radiación con un 20.0% como mínimo de quemaduras importantes, mientras las afectaciones fuera de la **zona "0.5LFL" con una distancia de 20.04 m**, como la duración es muy corta el daño es limitado.
3. **Explosión tardía (Late ignition)**, la mezcla encuentra su punto de concentración para detonar a los **20 m** pero se tiene que considerar que las explosiones son tridimensionales por lo cual las afectaciones de ondas de sobrepresión son las siguientes a partir del punto de: **23.44 m** para la

zona de letalidad con **10 PSI, 27.02 m** para la zona de letalidad con **3 PSI** donde esta sobrepresión ocasionara colapso o perdida de integridad en soportaría, accesorios o instrumentación expuesta así como letalidad en personas que sean expuesta a esta sobrepresión, **34.39 m** para **1.0 PSI** (zona de riesgo) donde podrían existir daños parciales en líneas y equipos, por último a **43.64 m** para **0.5 PSI** (zona de seguridad) se esperan daños físicos temporales al personal expuesto a la onda de sobrepresión y en vehículos cercanos al evento, en cuanto al aspecto vecinal o propiedades de terceros no se encontraron áreas de interés sin embargo llamaría la atención de las propiedades que se encuentran aledañas a la zona a este evento.

- 4. El Dardo de fuego (Jet Fire)** se puede definir como una llama estacionaria de difusión de gran longitud y poca anchura, como la producida por un soplete de oxiacetileno. Generalmente este evento ocurre cuando un material inflamable ha sido liberado a alta presión y se incendia a una distancia del punto de la descarga. La nube formada produce el incendio (Jet Fire) en cualquier momento, siempre y cuando esté por encima de su límite inferior de inflamabilidad y por debajo del superior, esta zona de la nube es la que se considera para determinar efectos de radiación térmica.

Para el escenario bajo estudio se obtuvieron los siguientes radios de afectación; para la zona de letalidad **37.5 kW/m²** no se obtienen zonas de afectación y para **12.5 kW/m²** se obtienen **44.62 m** en los cuales la incidencia en equipos cercanos pudiera ocasionar daños importantes, en esta zona el personal expuesto tiene el 6.525 % de letalidad, para la zona de riesgo **5 kW/m²** se alcanzara a una distancia de **51.98 m**, el personal expuesto en la zona tendrá quemaduras de segundo y tercer grado si no cuenta con equipo de protección contra fuego, finalmente la zona de amortiguamiento con una radiación de **1.4 kW/m²** se alcanzara a **67.83 m**, esta marca el límite mínimo en factor de distancia que debe ser considerada como la zona de combate del evento por los sistemas de mitigación.

- 5. Incendio temprano en un Charco de fuego (Early Pool Fire)** Para el escenario bajo estudio se obtuvieron los siguientes radios de afectación; para la zona de destrucción **37.5 kW/m²** se obtienen **27.48 m** y para **12.5 kW/m²** se obtienen **30.44 m** en los cuales la incidencia en equipos cercanos pudiera ocasionar eventos domino, en esta zona el personal expuesto tiene el 99% de letalidad, para la zona de riesgo **5 kW/m²** se alcanzara a una distancia de **38.22 m**, el personal expuesto en la zona tendrá quemaduras de segundo y tercer grado si no cuenta con equipo de protección contra fuego, finalmente la zona de amortiguamiento con una radiación de **1.4 kW/m²** se alcanzara a **51.75 m**, esta marca el límite mínimo en factor de distancia que debe ser considerada como la zona de combate del evento por los sistemas de mitigación.

6. Incendio tardío en un Charco de fuego (Late Pool Fire) Para el escenario bajo estudio se obtuvieron los siguientes radios de afectación; para la zona de destrucción **37.5 kW/m²** se obtienen **29.27 m** y para **12.5 kW/m²** se obtienen **32.25 m** en los cuales la incidencia en equipos cercanos pudiera ocasionar eventos domino, en esta zona el personal expuesto tiene el 99% de letalidad, para la zona de riesgo **5 kW/m²** se alcanzara a una distancia de **41.06 m**, el personal expuesto en la zona tendrá quemaduras de segundo y tercer grado si no cuenta con equipo de protección contra fuego, finalmente la zona de amortiguamiento con una radiación de **1.4 kW/m²** se alcanzara a **56.58 m**, esta marca el límite mínimo en factor de distancia que debe ser considerada como la zona de combate del evento por los sistemas de mitigación.

Tabla 78. Identificación de factores ambientales afectados escenario 2.1.1 CUICHAPA-CMP-002

Factor ambiental	Escenario 2.1.1 CUICHAPA-CMP-002 Fuga de mezcla de gas/aceite por pérdida de integridad mecánica por corrosión en la línea de llegada al separador de grupo.		
	Radiación térmica	Sobrepresión	Toxicidad
	Dardo de fuego Charco de fuego	Explosión	
Aire	X	X	-
Suelo	X	X	-
Hidrología	-	-	-
Vegetación protegida	-	-	-
Vegetación (común tipo común vegetación herbácea y/o arbustiva)	X	X	-
Fauna	X	X	-
Paisaje	X	X	-
Población	-	-	-

Los eventos para el **Escenario 3.15.1 CUICHAPA-PC-003 Fuga de aceite por ruptura de la línea de 6" de salida del calentador H-01 por golpe con maquinaria pesada**, son los siguientes:

- 1. Dispersión de la mezcla**, Al momento de darse la fuga por la unión bridada, la mezcla se libera a una velocidad de **33.51 m/s** a una razón de **16.26 kg/s**, donde la corriente analizada se encuentra en fase mezcla líquido/gas a temperatura y presión de operación, la mezcla está formada en su mayoría por aceite de pozo.
- 2. Flamazo (Flash Fire)**, La concentración de la mezcla una vez alcanzando las condiciones ideales en cuestión de ppm y oxígeno ambiental (21% para cerrar el triángulo del fuego), se propagara hasta el punto de ignición quemando toda la zona ocupada por el gas, para la zona dentro de la **zona "LFL" con una distancia de 13.9 m** se esperan que las personas sufrirán quemaduras

graves de 2° grado sobre una gran parte del cuerpo, la situación se agrava a quemaduras a 3° y 4° grado por la ignición de la ropa. La probabilidad de muerte es muy alta, Aproximadamente morirá 14.0 % de la población sometida a esta radiación con un 20.0% como mínimo de quemaduras importantes, mientras las afectaciones fuera de la **zona "0.5LFL" con una distancia de 16.59 m**, como la duración es muy corta el daño es limitado.

3. **Explosión tardía (Late ignition)**, la mezcla encuentra su punto de concentración para detonar a los **10 m** pero se tiene que considerar que las explosiones son tridimensionales por lo cual las afectaciones de ondas de sobrepresión son las siguientes a partir del punto de: **12.4 m** para la zona de letalidad con **10 PSI**, **14.81 m** para la zona de letalidad con **3 PSI** donde esta sobrepresión ocasionara colapso o perdida de integridad en soportaría, accesorios o instrumentación expuesta así como letalidad en personas que sean expuesta a esta sobrepresión, **21.23 m** para **1.0 PSI** (zona de riesgo) donde podrían existir daños parciales en líneas y equipos, por último a **30.77 m** para **0.5 PSI** (zona de seguridad) se esperan daños físicos temporales al personal expuesto a la onda de sobrepresión y en vehículos cercanos al evento, en cuanto al aspecto vecinal o propiedades de terceros no se encontraron áreas de interés sin embargo llamaría la atención de las propiedades que se encuentran aledañas a la zona a este evento.
4. **El Dardo de fuego (Jet Fire)** se puede definir como una llama estacionaria de difusión de gran longitud y poca anchura, como la producida por un soplete de oxiacetileno. Generalmente este evento ocurre cuando un material inflamable ha sido liberado a alta presión y se incendia a una distancia del punto de la descarga. La nube formada produce el incendio (Jet Fire) en cualquier momento, siempre y cuando esté por encima de su límite inferior de inflamabilidad y por debajo del superior, esta zona de la nube es la que se considera para determinar efectos de radiación térmica.

Para el escenario bajo estudio se obtuvieron los siguientes radios de afectación; para la zona de letalidad **37.5 kW/m²** no se obtienen zonas de afectación y para **12.5 kW/m²** se obtienen **42.23 m** en los cuales la incidencia en equipos cercanos pudiera ocasionar eventos domino, en esta zona el personal expuesto tiene el 99% de letalidad, para la zona de riesgo **5 kW/m²** se alcanzara a una distancia de **49.71 m**, el personal expuesto en la zona tendrá quemaduras de segundo y tercer grado si no cuenta con equipo de protección contra fuego, finalmente la zona de amortiguamiento con una radiación de **1.4 kW/m²** se alcanzara a **65.84 m**, esta marca el límite mínimo en factor de distancia que debe ser considerada como la zona de combate del evento por los sistemas de mitigación.

- 5. Incendio temprano en un Charco de fuego (Early Pool Fire)** Para el escenario bajo estudio se obtuvieron los siguientes radios de afectación; para la zona de destrucción **37.5 kW/m²** se obtienen **27.51 m** y para **12.5 kW/m²** se obtienen **31.58 m** en los cuales la incidencia en equipos cercanos pudiera ocasionar eventos domino, en esta zona el personal expuesto tiene el 99% de letalidad, para la zona de riesgo **5 kW/m²** se alcanzara a una distancia de **43.29 m**, el personal expuesto en la zona tendrá quemaduras de segundo y tercer grado si no cuenta con equipo de protección contra fuego, finalmente la zona de amortiguamiento con una radiación de **1.4 kW/m²** se alcanzara a **65.22 m**, esta marca el límite mínimo en factor de distancia que debe ser considerada como la zona de combate del evento por los sistemas de mitigación.
- 6. Incendio tardío en un Charco de fuego (Late Pool Fire)** Para el escenario bajo estudio se obtuvieron los siguientes radios de afectación; para la zona de destrucción **37.5 kW/m²** se obtienen **30.61 m** y para **12.5 kW/m²** se obtienen **35.24 m** en los cuales la incidencia en equipos cercanos pudiera ocasionar eventos domino, en esta zona el personal expuesto tiene el 99% de letalidad, para la zona de riesgo **5 kW/m²** se alcanzara a una distancia de **48.65 m**, el personal expuesto en la zona tendrá quemaduras de segundo y tercer grado si no cuenta con equipo de protección contra fuego, finalmente la zona de amortiguamiento con una radiación de **1.4 kW/m²** se alcanzara a **74.12 m**, esta marca el límite mínimo en factor de distancia que debe ser considerada como la zona de combate del evento por los sistemas de mitigación.

Tabla 79. Identificación de factores ambientales afectados escenario 3.15.1 CUICHAPA-PC-003

Factor ambiental	Escenario 3.15.1 CUICHAPA-PC-003 Fuga de aceite por ruptura de la línea de 6" de salida del calentador H-01 por golpe con maquinaria pesada.		
	Radiación térmica	Sobrepresión	Toxicidad
	Dardo de fuego Charco de fuego	Explosión	
Aire	x	x	-
Suelo	x	x	-
Hidrología	-	-	-
Vegetación protegida	-	-	-
Vegetación (común vegetación herbácea y/o arbustiva)	x	-	-
Fauna	x	-	-
Paisaje	x	-	-
Población	-	-	-

Los eventos para el **Escenario 2.25.1 CUICHAPA-CMP-004 Incendio de cúpula del tanque TV-3 GUN BARREL**, son los siguientes:

- Modelo de charco de fuego:** Al momento de darse el incendio, la mezcla se quema a una razón de **2.73 kg/s**, con una longitud de flama de **10.59 m** a partir de la altura de **12 m** de la cúpula del tanque y cuyo diámetro es de **13 m**, donde la corriente analizada se encuentra en fase líquida a temperatura y presión atmosférica, la mezcla está formada en su mayoría por aceite de pozo.
- Incendio temprano en un Charco de fuego (Early Pool Fire)** Para el escenario bajo estudio se obtuvieron los siguientes radios de afectación; para la zona de destrucción **37.5 kW/m²** se obtienen **7.243 m** y para **12.5 kW/m²** se obtienen **10.3 m** en los cuales la incidencia en equipos cercanos pudiera ocasionar eventos domino, en esta zona el personal expuesto tiene el 99% de letalidad, para la zona de riesgo **5 kW/m²** se alcanzara a una distancia de **17.2 m**, el personal expuesto en la zona tendrá quemaduras de segundo y tercer grado si no cuenta con equipo de protección contra fuego, finalmente la zona de amortiguamiento con una radiación de **1.4 kW/m²** se alcanzara a **29.09 m**, esta marca el límite mínimo en factor de distancia que debe ser considerada como la zona de combate del evento por los sistemas de mitigación.

Tabla 80. Identificación de factores ambientales afectados escenario 2.25.1 CUICHAPA-CMP-004.

Factor ambiental	Escenario 2.25.1 CUICHAPA-CMP-004 Incendio de cúpula del tanque TV-3 GUN BARREL.		
	Radiación térmica	Sobrepresión	Toxicidad
	Dardo de fuego Charco de fuego	Explosión	
Aire	x	-	-
Suelo	-	-	-
Hidrología	-	-	-
Vegetación protegida	-	-	-
Vegetación (común tipo bosque tropical vegetación de galería, popal)	-	-	-
Fauna	-	-	-
Paisaje	-	-	-
Población	-	-	-

Los eventos para el **Escenario 2.32.1 CUICHAPA-CMP-005 Incendio de cúpula del tanque TV-2A**, son los siguientes:

- Modelo de charco de fuego:** Al momento de darse el incendio, la mezcla se quema a una razón de **3503 kg/s**, con una longitud de flama de **832.7 m** a partir de la altura de **12.9 m** de la cúpula del tanque y cuyo diámetro es de **12.1 m**, donde la corriente analizada se encuentra en fase líquida a

temperatura y presión atmosférica, la mezcla está formada en su mayoría por aceite de pozo.

- 2. Incendio temprano en un Charco de fuego (Early Pool Fire)** Para el escenario bajo estudio se obtuvieron los siguientes radios de afectación; para la zona de destrucción **37.5 kW/m²** se obtienen **8.538 m** y para **12.5 kW/m²** se obtienen **25.62 m** en los cuales la incidencia en equipos cercanos pudiera ocasionar eventos domino, en esta zona el personal expuesto tiene el 99% de letalidad, para la zona de riesgo **5 kW/m²** se alcanzara a una distancia de **60.3 m**, el personal expuesto en la zona tendrá quemaduras de segundo y tercer grado si no cuenta con equipo de protección contra fuego, finalmente la zona de amortiguamiento con una radiación de **1.4 kW/m²** se alcanzara a **189.7 m**, esta marca el límite mínimo en factor de distancia que debe ser considerada como la zona de combate del evento por los sistemas de mitigación.

Tabla 81. Identificación de factores ambientales afectados escenario 2.32.1 CUICHAPA-CMP-005.

Factor ambiental	Escenario 2.32.1 CUICHAPA-CMP-005 Incendio de cúpula del tanque TV-2A.		
	Radiación térmica	Sobrepresión	Toxicidad
	Dardo de fuego Charco de fuego	Explosión	
Aire	x	-	-
Suelo	-	-	-
Hidrología	-	-	-
Vegetación protegida	-	-	-
Vegetación (común tipo bosque tropical vegetación de galería, popal)	-	-	-
Fauna	-	-	-
Paisaje	-	-	-
Población	-	-	-

VI.5. Realizar un análisis y evaluación de posibles interacciones de riesgo con otras áreas, equipos o instalaciones próximas a la instalación que se encuentren dentro de la Zona de Alto Riesgo, indicando las medidas preventivas orientadas a la reducción del riesgo de las mismas.

VI.5.1 Análisis de vulnerabilidad

El Análisis de Vulnerabilidad consiste en describir los resultados de las simulaciones que se realizaron en el software PHAST v8.7 de los escenarios de riesgo simulados; cabe hacer mención que todos los escenarios son hipotéticos y corresponden a eventos de pérdida de contención, en los cuales se plantea que se fuga una sustancia peligrosa, con características de toxicidad, inflamabilidad o explosividad.

Para el análisis de consecuencias se estimaron parámetros de afectación de intensidad de radiación térmica, niveles de sobrepresión y concentraciones de sustancias tóxicas de acuerdo a los criterios requeridos.

En la Tabla 82 se muestran las interacciones de riesgo de cada uno de los escenarios de riesgo simulados para de la Batería de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V. con otras áreas de interés como son equipos, ductos o instalaciones aledañas que pudieran provocar un efecto dominó.

Tabla 82. Descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario	Receptor de riesgo	Tipo de evento	Tipo de zona	Descripción de la afectación	salvaguardas existentes
3.3.1 CUICHAPA- CMP-001	Población	Radiación (Jet Fire)	Alto riesgo	La zona de alto riesgo no afecta a la población civil a la redonda, como protección la batería de separación Cuichapa II cuenta con barda perimetral de sus instalaciones para mantener un medio de protección pasiva con la población adyacente, además los vientos dominantes favorecen para que el evento quedara contenido dentro del límite de batería de la instalación.	- Válvula de seguridad PSV-RVG1 calibrada a 6 kg/cm2 con envío hacia el cabezal de desfuegos de PSV'S. - Switch de presión PS-RVG1 con alarma por alta presión PAH-RVG1 calibrado a 6 kg/cm2. - Sistema gas & fuego / detectores de gas combustible en la batería de separación Cuichapa II. - Sistema de red contraincendios en la batería de separación Cuichapa II - Plan de Respuesta a Emergencias. - Recorridos operativos en la batería de separación Cuichapa II
			Amortiguamiento		
		Sobrepresión	Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	
		Toxicidad	Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	
	Medio ambiente	Radiación	Alto riesgo	No existe zonas vulnerables afectadas por más de 25 kW/m ² que pudiesen involucrar auto ignición de madera en árboles en la periferia de la instalación.	
			Amortiguamiento	Derivado de la velocidad de ocurrencia y tasa de quemado no se presentan afectaciones ambientales de importancia más allá de humos de combustión y de los hidrocarburos.	
		Sobrepresión	Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	
		Toxicidad	Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	
	Personal	Radiación	Alto riesgo	Derivado de la altura del escenario en caso de ocurrir un Jet Fire se deberá evacuar de manera inmediata a todo el personal operativo o contratista cercano al evento siendo de importancia plantear una ruta de evacuación accesible a dirección contraria de los vientos dominantes del sitio, ya que el nivel de radiación térmica es suficiente para causar daño al personal que se encuentre dentro de los radios de afectación de 37.5 a 5 kW/m² m respecto al origen de la fuga sufriendo quemaduras de 2º grado si no se protege de inmediato e incluso la muerte si la exposición es prolongada. El personal de apoyo podrá atender la emergencia contando siempre con su equipo de protección contra incendio. La distancia sugerida para el uso obligatorio de equipo contraincendios es hasta los 11.31 m.	

Tabla 82. Descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario	Receptor de riesgo	Tipo de evento	Tipo de zona	Descripción de la afectación	salvaguardas existentes	
				Los perfiles de letalidad y probit son los siguientes para los niveles de radiación a personal: 5kW/m2= 0.0001747 % Letalidad 5kW/m2= 0.3604 PROBIT Flujo de calor radiante en el cual podrían ocurrir quemaduras de segundo grado en la piel humana expuesta por 30 segundos. 12.5kW/m2= 6.525 % Letalidad 12.5kW/m2= 3.488 PROBIT Quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 10 segundos. Stoll and Greene [1959]. 37.5kW/m2= 98.74 % Letalidad 37.5kW/m2= 7.238 PROBIT Entre el 90 y 98 % de los trabajadores involucrados en esta distancia presentaran hasta 99 % de letalidad. Stoll and Greene [1959].		
			Amortiguamiento	Entre los 11.31 m hasta los 13.77 m la radiación no ejercerá afectaciones a la vida, la radiación es equivalente a una fogata.		
		Sobrepresión	Alto riesgo	No se presenta		
			Amortiguamiento	No se presenta		
		Toxicidad	Alto riesgo	No se presenta		
			Amortiguamiento	No se presenta		
	Instalaciones/ producción	Radiación (Jet Fire)	Alto riesgo (daño a equipos)	El daño inmediato pudiese localizarse en el área de los separadores de grupo SVGPB y de prueba SVPBP, así como del separador SH-01 y del calentador H-01 (líneas de proceso y servicios e instrumentación) no se esperan afectaciones mayores a otras áreas de la batería de separación Cuichapa II solo se puede diferir la producción por el paro de actividades hasta el restablecimiento de condiciones seguras de operación por dicho evento.		

Tabla 82. Descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario	Receptor de riesgo	Tipo de evento	Tipo de zona	Descripción de la afectación	salvaguardas existentes
				Niveles de letalidad y PROBIT: 12.5kW/m ² = 1% de daño a equipos si la exposición es continua. 12.5kW/m ² = 2.790 PROBIT Fusión de plásticos. Gelderblom [1980], Energía mínima requerida para dañar materiales de bajo punto de fusión (aluminio, soldadura, etc.) Este valor es el criterio usado para separar tanques de techo cónico. 37.5kW/m ² = 99% de daño a equipos si la exposición es continua. 37.5kW/m ² = 7.2768 PROBIT Daño a los equipos de proceso. BS 5980 [1990].	
			Alto riesgo	Entre los 10.17 m a 11.31 m posterior al punto de fuga se espera esta zona, siendo su descripción cuantitativa de riesgo los siguientes valores: 5kW/m ² = no se espera daño a los equipos e instalaciones. 5kW/m ² = -0.9520 PROBIT	
			Amortiguamiento	Posterior a los 13.77 m del punto de fuga se espera la zona de amortiguamiento la cual no representa riesgo a los equipos de la batería de separación Cuichapa II.	
		Sobrepresión	Alto riesgo (daño a equipos)	No se presenta	
			Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	
2.1.1 CUICHAPA- CMP-002	Población	Radiación (Jet fire)	Alto riesgo	La zona de alto riesgo no afecta a la población civil a la redonda, como protección la batería de separación Cuichapa II cuenta con barda perimetral de sus instalaciones para mantener un medio de protección pasiva con la población adyacente, además los vientos dominantes favorecen para que el evento quedara contenido dentro del límite de batería de la instalación.	1. Programa de mantenimiento prevención de corrosión a separadores. 2. Dique de contención en área de separador de prueba y de grupo.
			Amortiguamiento		

Tabla 82. Descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario	Receptor de riesgo	Tipo de evento	Tipo de zona	Descripción de la afectación	salvaguardas existentes
		Sobrepresión	Alto riesgo	No se esperan daño a población adyacente fuera de los límites de batería del predio de la batería de separación Cuichapa II.	3. Sistema gas & fuego / detectores de gas combustible en la batería de separación Cuichapa II. 4. Sistema de red contraincendios en la batería de separación Cuichapa II. 5. Plan de Respuesta a Emergencias.
			Amortiguamiento		
		Toxicidad	Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	
	Medio ambiente	Radiación (Jet Fire)	Alto riesgo	No existen zonas vulnerables afectadas por más de 25 kW/m ² que pudiesen involucrar auto ignición de madera en arboles de zonas verdes colindantes con la batería de separación Cuichapa II.	
			Amortiguamiento	Derivado de la velocidad de ocurrencia y tasa de quemado no se presentan afectaciones ambientales de importancia más allá de humos de combustión y de los hidrocarburos.	
		Sobrepresión	Alto riesgo	Afectaciones permanentes a la flora y fauna localizada en el entorno a la batería de separación Cuichapa II derivado de las ondas de sobrepresión.	
			Amortiguamiento	Se puede percibir el ruido de la detonación y ondas de sobrepresión que pueden ocasionar daños menores a la flora y fauna de las zonas colindantes a la batería de separación Cuichapa II derivado de las ondas de sobrepresión	
		Toxicidad	Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	
	Personal	Radiación (Jet Fire)	Alto riesgo	Derivado de la altura del escenario en caso de ocurrir un Jet Fire se deberá evacuar de manera inmediata a todo el personal operativo o contratista cercano al evento siendo de importancia plantear una ruta de evacuación accesible a dirección contraria de los vientos dominantes del sitio, ya que el nivel de radiación térmica es suficiente para causar daño al personal que se encuentre dentro de los radios de afectación de 12.5 a 5 kW/m ² m respecto al origen de la fuga sufriendo quemaduras de 2º grado si no se protege de inmediato e incluso la muerte si la exposición es prolongada.	
				El personal de apoyo podrá atender la emergencia contando siempre con su equipo de protección contra incendio. La distancia sugerida para el uso obligatorio de equipo	

Tabla 82. Descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario	Receptor de riesgo	Tipo de evento	Tipo de zona	Descripción de la afectación	salvaguardas existentes
				contraincendios es hasta los 44.62 m. Los perfiles de letalidad y probit son los siguientes para los niveles de radiación a personal: 5kW/m²= 0.0001747 % Letalidad 5kW/m²= 0.3604 PROBIT Flujo de calor radiante en el cual podrían ocurrir quemaduras de segundo grado en la piel humana expuesta por 30 segundos. 12.5kW/m²= 6.525 % Letalidad 12.5kW/m²= 3.488 PROBIT Quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 10 segundos. Stoll and Greene [1959].	
			Amortiguamiento	Entre los 44.62 m hasta los 67.83 m la radiación no ejercerá afectaciones a la vida, la radiación es equivalente a una fogata.	
		Sobrepresión	Alto riesgo	Derivado del escenario se espera la presencia de personal operativo durante las operaciones de la batería de separación Cuichapa II. El nivel de sobrepresión en caso de una explosión es suficiente para causar daño al personal que se encuentre dentro de los radios de afectación de 10 y 3 psi respecto al origen de la fuga. Es de importancia mencionar que no se encontraron factores de congestionamiento y/o confinamiento para este evento, pero se respetó el criterio sugerido en por la autoridad de usar el Modelo de TNT, aunque sea demasiado conservador y está basado en contornos ideales bajo un porcentaje de eficiencia (10%). Los perfiles de letalidad y probit son los siguientes para los niveles de sobrepresión a personal:	

Tabla 82. Descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario	Receptor de riesgo	Tipo de evento	Tipo de zona	Descripción de la afectación	salvaguardas existentes
				1Psi= 1% Letalidad 1Psi= 1.47 PROBIT 1 psi que Provoca el 1% de ruptura de tímpanos y el 1% de heridas serias por proyectiles. [orientación de Norma PDVSA-IR-S-02] 3Psi = Mayor de 1% Letalidad 3Psi= 2.9750 PROBIT Posible lesión grave o fatalidad de personal. [orientación de Norma PDVSA-IR-S-02] 10Psi = Menor de 50% Letalidad 10Psi= 4.6245 PROBIT Lesiones graves y fatalidades de personal. [orientación de Norma PDVSA-IR-S-02]	
			Amortiguamiento	Entre los 34.39 m hasta los 43.64 m la sobrepresión no ejercerá afectaciones a la vida.	
		Toxicidad	Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	
	Instalaciones/ producción	Radiación (Jet Fire)	Alto riesgo (daño a equipos)	El daño inmediato pudiese localizarse en el área de los separadores de grupo SVGPB y de prueba SVPBP, así como del separador SH-01 y del calentador H-01, área del tanque TV-3 Gun Barrel y TV-1/2, precalentador HX-01 (líneas de proceso y servicios e instrumentación) no se esperan afectaciones mayores a otras áreas de la batería de separación Cuichapa II se puede diferir la producción por el paro de actividades hasta el restablecimiento de condiciones seguras de operación por dicho evento. Niveles de letalidad y PROBIT: 12.5kW/m²= 1% de daño a equipos si la exposición es continua. 12.5kW/m²= 2.790 PROBIT Fusión de plásticos. Gelderblom [1980], Energía mínima requerida para dañar materiales de bajo punto de fusión	

Tabla 82. Descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario	Receptor de riesgo	Tipo de evento	Tipo de zona	Descripción de la afectación	salvaguardas existentes
				(aluminio, soldadura, etc.) Este valor es el criterio usado para separar tanques de techo cónico.	
			Alto riesgo	Entre los 44.62 m a 51.98 m posterior al punto de fuga se espera esta zona, siendo su descripción cuantitativa de riesgo los siguientes valores: 5kW/m2= no se espera daño a los equipos e instalaciones. 5kW/m2= -0.9520 PROBIT	
			Amortiguamiento	Posterior a los 51.98 m del punto de fuga se espera la zona de amortiguamiento la cual no representa riesgo a los equipos de la batería de separación Cuichapa II.	
		Sobrepresión	Alto riesgo (daño a equipos)	Daños equipos de proceso (líneas de proceso e instrumentación), demolición parcial de estructuras convencionales, haciéndolas inhabitables, probable destrucción total de edificaciones. desplazamiento y daños serios a máquinas y herramientas pesadas, con un radio de afectación destructiva de las ondas de sobrepresión hasta de dentro de los primeros 27.02 m de distancia considerando que necesita viajar 20 m para encontrar condiciones ideales de ignición por lo cual el evento es demasiado remoto, se puede diferir la producción, paro de actividades hasta el restablecimiento de condiciones seguras de operación por dicho evento, en términos generales en este evento por los vientos dominantes marcaría las zonas del daño en el área del calentador H-01, separador SH-01, precalentador HX-01 Los perfiles de letalidad y probit son los siguientes para los niveles de sobrepresión a equipo: 3Psi = Mayor de 50% de daño. 3Psi = 5.2159 PROBIT Edificaciones, con marcos de acero, deformada y arrancada de sus bases. [orientación de Norma PDVSA-IR-S-02]	

Tabla 82. Descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario	Receptor de riesgo	Tipo de evento	Tipo de zona	Descripción de la afectación	salvaguardas existentes
				10Psi = 99% de daño. 10Psi = 8.7315 PROBIT Probable destrucción total de edificaciones. Desplazamiento y daños serios a máquinas y herramientas pesadas. [orientación de Norma PDVSA-IR-S-02]	
			Alto riesgo	Entre los 27.02 m a 34.39 m posterior al punto de fuga se espera esta zona, siendo su descripción cuantitativa de riesgo los siguientes valores: 1Psi = 1% de daño. 1Psi = 2.008 PROBIT Demolición parcial de estructuras convencionales, haciéndolas inhabitables. [orientación Norma PDVSA-IR-S-02]	
			Amortiguamiento	Posterior a los 34.39 m y hasta los 43.64 m del punto de fuga se espera la zona de amortiguamiento la cual no representa riesgo a los equipos de la batería de separación Cuichapa II.	
3.15.1 CUICHAPA- PC-003	Población	Radiación (Late Pool Fire)	Alto riesgo	La zona de alto riesgo no afecta a la población civil a la redonda, como protección la batería de separación Cuichapa II cuenta con barda perimetral de sus instalaciones para mantener un medio de protección pasiva con la población adyacente, además los vientos dominantes favorecen para que el evento quedara contenido dentro del límite de batería de la instalación.	1. Cabezales retirados del área de tránsito vehicular. 2. Sistema gas & fuego / detectores de gas combustible en la batería de separación Cuichapa II.
			Amortiguamiento		
		Sobrepresión	Alto riesgo	No se esperan daño a población adyacente fuera de los límites de batería del predio de la batería de separación Cuichapa II.	
			Amortiguamiento		
	Medio ambiente	Radiación (Late Pool Fire)	Alto riesgo	No se presenta	3. Sistema de red contraincendios en la batería Cuichapa II 4. Plan de Respuesta a Emergencias. 5. Sistema de permisos de
			Amortiguamiento	No se presenta	

Tabla 82. Descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario	Receptor de riesgo	Tipo de evento	Tipo de zona	Descripción de la afectación	salvaguardas existentes
			Amortiguamiento	Derivado de la velocidad de ocurrencia y tasa de quemado no se presentan afectaciones ambientales de importancia más allá de humos de combustión y de los hidrocarburos.	trabajo con elaboración AST.
		Sobrepresión	Alto riesgo	Afectaciones permanentes a la flora y fauna localizada en el entorno a la batería de separación Cuichapa II derivado de las ondas de sobrepresión.	
			Amortiguamiento	Se puede percibir el ruido de la detonación y ondas de sobrepresión que pueden ocasionar daños menores a la flora y fauna de las zonas colindantes a la batería de separación Cuichapa II derivado de las ondas de sobrepresión	
			Toxicidad	Alto riesgo	
		Amortiguamiento		No se presenta	
	Personal	Radiación (Late Pool Fire)	Alto riesgo	Derivado de la altura del escenario en caso de ocurrir un Jet Fire se deberá evacuar de manera inmediata a todo el personal operativo o contratista cercano al evento siendo de importancia plantear una ruta de evacuación accesible a dirección contraria de los vientos dominantes del sitio, ya que el nivel de radiación térmica es suficiente para causar daño al personal que se encuentre dentro de los radios de afectación de 37.5 a 5 kW/m2 m respecto al origen de la fuga sufriendo quemaduras de 2º grado si no se protege de inmediato e incluso la muerte si la exposición es prolongada.	
				El personal de apoyo podrá atender la emergencia contando siempre con su equipo de protección contra incendio. La distancia sugerida para el uso obligatorio de equipo contraincendios es hasta los 48.65 m. Los perfiles de letalidad y probit son los siguientes para los niveles de radiación a personal: 5kW/m2= 0.0001747 % Letalidad 5kW/m2= 0.3604 PROBIT Flujo de calor radiante en el cual podrían ocurrir quemaduras de segundo grado en la piel humana expuesta por 30	

Tabla 82. Descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario	Receptor de riesgo	Tipo de evento	Tipo de zona	Descripción de la afectación	salvaguardas existentes
				segundos. 12.5kW/m2= 6.525 % Letalidad 12.5kW/m2= 3.488 PROBIT Quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 10 segundos. Stoll and Greene [1959]. 37.5kW/m2= 98.74 % Letalidad 37.5kW/m2= 7.238 PROBIT Entre el 90 y 98 % de los trabajadores involucrados en esta distancia presentaran hasta 99 % de letalidad. Stoll and Greene [1959].	
			Amortiguamiento	Entre los 48.65 m hasta los 74.12 m la radiación no ejercerá afectaciones a la vida, la radiación es equivalente a una fogata.	
		Sobrepresión	Alto riesgo	Derivado del escenario se espera la presencia de personal operativo durante las operaciones de la batería de separación Cuichapa II. El nivel de sobrepresión en caso de una explosión es suficiente para causar daño al personal que se encuentre dentro de los radios de afectación de 10 y 3 psi respecto al origen de la fuga. Es de importancia mencionar que no se encontraron factores de congestionamiento y/o confinamiento para este evento, pero se respetó el criterio sugerido en por la autoridad de usar el Modelo de TNT, aunque sea demasiado conservador y está basado en contornos ideales bajo un porcentaje de eficiencia (10%). Los perfiles de letalidad y probit son los siguientes para los niveles de sobrepresión a personal: 1Psi= 1% Letalidad 1Psi= 1.47 PROBIT 1 psi que Provoca el 1% de ruptura de tímpanos y el 1% de heridas serias por proyectiles. [orientación de Norma	

Tabla 82. Descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario	Receptor de riesgo	Tipo de evento	Tipo de zona	Descripción de la afectación	salvaguardas existentes
				PDVSA-IR-S-02] 3Psi = Mayor de 1% Letalidad 3Psi= 2.9750 PROBIT Posible lesión grave o fatalidad de personal. [orientación de Norma PDVSA-IR-S-02] 10Psi = Menor de 50% Letalidad 10Psi= 4.6245 PROBIT Lesiones graves y fatalidades de personal. [orientación de Norma PDVSA-IR-S-02]	
			Amortiguamiento	Entre los 21.23 m hasta los 30.77 m la sobrepresión no ejercerá afectaciones a la vida.	
		Toxicidad	Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	
	Instalaciones/ producción	Radiación (Late Pool Fire) Sobrepresión	Alto riesgo (daño a equipos)	El daño inmediato pudiese localizarse en el área de los separadores de grupo SVGPB y de prueba SVPBP, así como del separador SH-01 y del calentador H-01, área del tanque TV-1/2, precalentador HX-01, cuarto CCM (líneas de proceso y servicios e instrumentación) no se esperan afectaciones mayores a otras áreas de la batería de separación Cuichapa II se puede diferir la producción por el paro de actividades hasta el restablecimiento de condiciones seguras de operación por dicho evento.	
				Niveles de letalidad y PROBIT: 12.5kW/m ² = 1% de daño a equipos si la exposición es continua. 12.5kW/m ² = 2.790 PROBIT Fusión de plásticos. Gelderblom [1980], Energía mínima requerida para dañar materiales de bajo punto de fusión (aluminio, soldadura, etc.) Este valor es el criterio usado para separar tanques de techo cónico.	

Tabla 82. Descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario	Receptor de riesgo	Tipo de evento	Tipo de zona	Descripción de la afectación	salvaguardas existentes
				37.5kW/m2= 99% de daño a equipos si la exposición es continua. 37.5kW/m2= 7.2768 PROBIT Daño a los equipos de proceso. BS 5980 [1990].	
			Alto riesgo	Entre los 35.24 m a 48.65 m posterior al punto de fuga se espera esta zona, siendo su descripción cuantitativa de riesgo los siguientes valores: 5kW/m2= no se espera daño a los equipos e instalaciones. 5kW/m2= -0.9520 PROBIT	
			Amortiguamiento	Posterior a los 74.12 m del punto de fuga se espera la zona de amortiguamiento la cual no representa riesgo a los equipos de la batería de separación Cuichapa II.	
		Sobrepresión	Alto riesgo (daño a equipos)	Daños equipos de proceso (líneas de proceso e instrumentación), demolición parcial de estructuras convencionales, haciéndolas inhabitables, probable destrucción total de edificaciones. desplazamiento y daños serios a máquinas y herramientas pesadas, con un radio de afectación destructiva de las ondas de sobrepresión hasta de dentro de los primeros 14.81 m de distancia considerando que necesita viajar 10 m para encontrar condiciones ideales de ignición por lo cual el evento es demasiado remoto, se puede diferir la producción, paro de actividades hasta el restablecimiento de condiciones seguras de operación por dicho evento, en términos generales en este evento por los vientos dominantes marcaría las zonas del daño en el área del calentador H-01, separador SH-01, precalentador HX-01 Los perfiles de letalidad y probit son los siguientes para los niveles de sobrepresión a equipo: 3Psi = Mayor de 50% de daño. 3Psi = 5.2159 PROBIT Edificaciones, con marcos de acero, deformada y arrancada desus bases. [orientación de Norma PDVSA-IR-S-02]	

Tabla 82. Descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario	Receptor de riesgo	Tipo de evento	Tipo de zona	Descripción de la afectación	salvaguardas existentes
				10Psi = 99% de daño. 10Psi = 8.7315 PROBIT Probable destrucción total de edificaciones. Desplazamiento y daños serios a máquinas y herramientas pesadas. [orientación de Norma PDVSA-IR-S-02]	
			Alto riesgo	Entre los 14.81 m a 21.23 m posterior al punto de fuga se espera esta zona, siendo su descripción cuantitativa de riesgo los siguientes valores: 1Psi = 1% de daño. 1Psi = 2.008 PROBIT Demolición parcial de estructuras convencionales, haciéndolas inhabitables. [orientación Norma PDVSA-IR-S-02]	
			Amortiguamiento	Posterior a los 21.23 m y hasta los 30.77 m del punto de fuga se espera la zona de amortiguamiento la cual no representa riesgo a los equipos de la batería de separación Cuichapa II.	
2.25.1 CUICHAPA- CMP-004	Población	Radiación (Early Pool Fire)	Alto riesgo	No se esperan daños a población adyacente derivado que el evento está a una altura de 12 m y dentro de los límites de batería de la terminal de acuerdo con vientos dominantes de la zona de Moloacán, Veracruz.	1. Apartarrayos en la batería de separación Cuichapa II. 2. Sistema de puesta a tierra de tanques. 3. Programa de medición y mantenimiento a tierras físicas de cada tanque 4. Sistema gas & fuego / detectores de gas combustible en la batería de separación Cuichapa II.
			Amortiguamiento		
		Sobrepresión	Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	
		Toxicidad	Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	
	Medio ambiente	Radiación (Early Pool Fire)	Alto riesgo	El evento está a una altura de 12 m en el domo del tanque atmosférico con una tasa de quemado de 2.73 kg/seg por lo cual se esperan humos derivados de una flama humeante por la combustión de los hidrocarburos.	
			Amortiguamiento		
		Sobrepresión	Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	
Toxicidad	Alto riesgo	No se presenta			
	Amortiguamiento	No se presenta			

Tabla 82. Descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario	Receptor de riesgo	Tipo de evento	Tipo de zona	Descripción de la afectación	salvaguardas existentes
	Personal	Radiación (Early Pool Fire)	Alto riesgo	Derivado de la altura del tanque es a 12 m, la dirección de vientos dominantes y el posible ángulo de flama se espera que la afectación de 12.5 a 37.5 kW/m² no se presenten por debajo de los 6 m de altura. El personal contra incendio con el equipo adecuado puede atender el evento a nivel de piso terminado del dique de contención portando el equipo de protección adecuado. Niveles de letalidad y PROBIT: 5kW/m²= 0.0001747 % Letalidad 5kW/m²= 0.3604 PROBIT Flujo de calor radiante en el cual podrían ocurrir quemaduras de segundo grado en la piel humana expuesta por 30 segundos. 12.5kW/m²= 6.525 % Letalidad 12.5kW/m²= 3.488 PROBIT Quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 10 segundos. Stoll and Greene [1959]. 37.5kW/m²= 98,74 % Letalidad 37.5kW/m²= 7,238 PROBIT Entre el 90 y 98 % de los trabajadores involucrados en esta distancia presentaran hasta 99 % de letalidad. Stoll and Greene [1959].	5. Sistema de red contraincendios en la batería de separación Cuichapa II. 6. Plan de Respuesta a Emergencias
			Amortiguamiento	Pudieran presentarse a hasta los 29.09 m de distancia del tanque incendiado, la radiación no ejercerá afectaciones a la vida, la radiación es equivalente a una fogata.	
		Sobrepresión	Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	
		Toxicidad	Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	

Tabla 82. Descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario	Receptor de riesgo	Tipo de evento	Tipo de zona	Descripción de la afectación	salvaguardas existentes
	Instalaciones/ producción	Radiación (Early Pool Fire)	Alto riesgo (daño a equipos)	El daño inmediato del evento es a la cúpula y las placas más altas del tanque incendiado atmosférico TV-3 Gun Barrel la cual es expuesta a 37.5 kW/m². Niveles de letalidad y PROBIT: 12.5kW/m²= 1% de daño a equipos si la exposición es continua. 12.5kW/m²= 2.790 PROBIT Fusión de plásticos. Gelderblom [1980], Energía mínima requerida para dañar materiales de bajo punto de fusión (aluminio, soldadura, etc.) Este valor es el criterio usado para separar tanques de techo cónico. 37.5kW/m²= 99% de daño a equipos si la exposición es continua. 37.5kW/m²= 7.2768 PROBIT Daño a los equipos de proceso. BS 5980 [1990].	
			Alto riesgo	Entre los 10.3 m a 17.2 m posterior al punto de fuga se espera esta zona, siendo su descripción cuantitativa de riesgo los siguientes valores: 5kW/m²= no se espera daño a los equipos e instalaciones. 5kW/m²= -0.9520 PROBIT	
			Amortiguamiento	Posterior a los 29.09 m posterior al punto del incendio de domo en tanque TV-3 Gun Barrel se espera la zona de amortiguamiento la cual no representa riesgo a los equipos de la batería de separación Cuichapa II.	
		Sobrepresión	Alto riesgo (daño a equipos)	No se presenta	
			Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	

Tabla 82. Descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario	Receptor de riesgo	Tipo de evento	Tipo de zona	Descripción de la afectación	salvaguardas existentes
2.32.1 CUICHAPA- CMP-005	Población	Radiación (Early Pool Fire)	Alto riesgo	No se esperan daños a población adyacente derivado que el evento está a una altura de 12.9 m y dentro de los límites de batería de la terminal de acuerdo con vientos dominantes de la zona de Moloacán, Veracruz.	1. Apartarrayos en la batería de separación Cuichapa II. 2. Sistema de puesta a tierra de tanques. 3. Programa de medición y mantenimiento a tierras físicas de cada tanque 4. Sistema gas & fuego / detectores de gas combustible en la batería de separación Cuichapa II. 5. Sistema de red contraincendios en la batería de separación Cuichapa II. 6. Plan de Respuesta a Emergencias.
			Amortiguamiento		
		Sobrepresión	Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	
		Toxicidad	Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	
	Medio ambiente	Radiación (Early Pool Fire)	Alto riesgo	El evento está a una altura de 12.9 m en el domo del tanque atmosférico con una tasa de quemado de 3503 kg/seg por lo cual se esperan humos derivados de una flama humeante por la combustión de los hidrocarburos.	
			Amortiguamiento		
		Sobrepresión	Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	
		Toxicidad	Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	
	Personal	Radiación (Early Pool Fire)	Alto riesgo	Derivado de la altura del tanque es a 12.9 m, la dirección de vientos dominantes y el posible ángulo de flama se espera que la afectación de 12.5 a 37.5 kW/m² no se presenten por debajo de los 12.9 m de altura. El personal contra incendio con el equipo adecuado puede atender el evento a nivel de piso terminado del dique de contención portando el equipo de protección adecuado. Niveles de letalidad y PROBIT: 5kW/m²= 0.0001747 % Letalidad 5kW/m²= 0.3604 PROBIT Flujo de calor radiante en el cual podrían ocurrir quemaduras de segundo grado en la piel humana expuesta por 30 segundos. 12.5kW/m²= 6.525 % Letalidad 12.5kW/m²= 3.488 PROBIT	

Tabla 82. Descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario	Receptor de riesgo	Tipo de evento	Tipo de zona	Descripción de la afectación	salvaguardas existentes
				Quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 10 segundos. Stoll and Greene [1959]. 37.5kW/m ² = 98,74 % Letalidad 37.5kW/m ² = 7,238 PROBIT Entre el 90 y 98 % de los trabajadores involucrados en esta distancia presentaran hasta 99 % de letalidad. Stoll and Greene [1959].	
			Amortiguamiento	Pudieran presentarse desde los 60.3 m hasta los 189.7 m de distancia del tanque incendiado, la radiación no ejercerá afectaciones a la vida, la radiación es equivalente a una fogata.	
		Sobrepresión	Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	
		Toxicidad	Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	
	Instalaciones/ producción	Radiación (Early Pool Fire)	Alto riesgo (daño a equipos)	El daño inmediato del evento es a la cúpula y las placas más altas del tanque incendiado atmosférico TV-2A la cual es expuesta a 37.5 kW/m ² . El tanque aledaño TV-1A podría estar expuestos a 12.5 kW/m ² por el contacto en placas superiores. Niveles de letalidad y PROBIT: 12.5kW/m ² = 1% de daño a equipos si la exposición es continua. 12.5kW/m ² = 2.790 PROBIT Fusión de plásticos. Gelderblom [1980], Energía mínima requerida para dañar materiales de bajo punto de fusión (aluminio, soldadura, etc.) Este valor es el criterio usado para separar tanques de techo cónico. 37.5kW/m ² = 99% de daño a equipos si la exposición es continua. 37.5kW/m ² = 7.2768 PROBIT	

Tabla 82. Descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario	Receptor de riesgo	Tipo de evento	Tipo de zona	Descripción de la afectación	salvaguardas existentes
				Daño a los equipos de proceso. BS 5980 [1990].	
			Alto riesgo	Entre los 25.62 m a 60.3 m posterior al punto de fuga se espera esta zona, siendo su descripción cuantitativa de riesgo los siguientes valores: 5kW/m ² = no se espera daño a los equipos e instalaciones. 5kW/m ² = -0.9520 PROBIT	
			Amortiguamiento	Posterior a los 189.7 m posterior al punto del incendio de domo en tanque TV-2A se espera la zona de amortiguamiento la cual no representa riesgo a los equipos de la batería de separación Cuichapa II.	
		Sobrepresión	Alto riesgo (daño a equipos)	No se presenta	
			Alto riesgo	No se presenta	
			Amortiguamiento	No se presenta	

Nota: valores de radiación/ Alto riesgo (daño a equipos) = 12.5 kW/m² a 37.5 kW/m² Alto riesgo, Alto riesgo= 5 kW/m², Amortiguamiento= 1.4 kW/m².
valores de sobrepresión/ Alto riesgo (daño a equipos) = 3 PSI a 10 PSI Alto riesgo, Alto riesgo= 1 PSI, Amortiguamiento= 0.5 PSI.
valores Toxicidad/ IDLH= ppm, Amortiguamiento= STEL ppm.

VI. 5.2 Interacciones de riesgo.

A continuación se describen los escenarios que por su ubicación pudieran potencializar el riesgo a través de un efecto dominó u otros mecanismos, debido a que dentro de las zonas de alto riesgo por daño a equipos (radiación térmica: rango de 12.5 kW/m² a 37.5 kW/m² y sobrepresión: rango de 3 lb/in² a 10 lb/in²) y Zonas de Alto Riesgo (radiación térmica: 5.0 kW/m² y sobrepresión: 1.0 lb/in²) se ubiquen equipos, ductos u otras Instalaciones industriales manejando hidrocarburos u otras sustancias peligrosas, dentro o fuera de los límites de propiedad o jurisdicción del proyecto.

En la siguiente tabla se describen las interacciones de riesgo con base en los escenarios identificados:

Título: Estudio de Riesgo Ambiental	Fecha de Elaboración	ENERO 2023	Página 307 381
Las copias impresas de este documento se consideran copias no controladas, a menos que tenga sello que lo identifique como copia controlada o se visualice directamente de la intranet.			

Tabla 83. Interacciones de riesgo y descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario de riesgo	Equipo / sitio de la planta	Sustancia peligrosa involucrada en el escenario de riesgo	Tipo de zona	Tipo de evento	Radio de la afectación (m)	Equipos o instalaciones industriales presentes en el radio de afectación	Distancias de los equipos o instalaciones industriales al punto de fuga (m)	Descripción de salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar u observaciones del escenario.
3.3.1 CUICHAPA- CMP-001	Línea de salida del rectificador RVGBP-1	Gas (corriente S18)	Alto riesgo en equipos	Radiación (37.5 kW/m ² a 12.5 kW/m ²)	9.018 m	Separador de grupo SVGBP-1	8 m al noroeste	1. Valvula de seguridad PSV-RVG1 calibrada a 6 kg/cm2 con envío hacia el cabezal de desfuegos de PSV'S. 2. Switch de presión PS-RVG1 con alarma por alta presión PAH-RVG1 calibrado a 6 kg/cm2. 3. Sistema gas & fuego / detectores de gas combustible en la batería de separación Cuichapa II. 4. Sistema de red contraincendios en la batería de separación Cuichapa II 5. Plan de Respuesta a Emergencias.	Recomendaciones: Establecer simulacros operativos y de emergencia de los escenarios del Estudio de riesgo Ambiental 2023 que no hayan sido contemplados en el protocolo de respuesta a emergencia de la instalación.
						Separador de prueba SVPBP-1	5.5 m al noroeste		
						Separador SH-01	5 m al sureste		
						Separador de prueba SVPBP-2	9 m al noroeste		
						Calentador H-01	10 m al sureste		
			Sobrepresión (10 lb/in ² a 3 lb/in ²)	No se presenta					
			Alto riesgo	Radiación (5 kW/m ²)	11.31 m	Separador de grupo SVGBP-1	8 m al noroeste		
						Separador de prueba SVPBP-1	5.5 m al noroeste		
						Separador SH-01	5 m al sureste		
						Calentador H-01	10 m al sureste		
						Separador de prueba SVPBP-2	9 m al noroeste		
			Sobrepresión (1 lb/in ²)	No se presenta					

Tabla 83. Interacciones de riesgo y descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario de riesgo	Equipo / sitio de la planta	Sustancia peligrosa involucrada en el escenario de riesgo	Tipo de zona	Tipo de evento	Radio de la afectación (m)	Equipos o instalaciones industriales presentes en el radio de afectación	Distancias de los equipos o instalaciones industriales al punto de fuga (m)	Descripción de salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar u observaciones del escenario.
								6. Recorridos operativos en la batería de separación Cuichapa II	
2.1.1 CUICHAPA- CMP-002	Línea de llegada al separador de grupo SVGBP-3.	Gas/aceite (corriente S1)	Alto riesgo en equipos	Radiación (37.5 kW/m ² a 12.5 kW/m ²)	44.62 m	Separador de grupo SVGBP-1	7 m al este	1. Programa de mantenimiento preventivo de corrosión a separadores. 2. Dique de contención en área de separador de prueba y de grupo. 3. Sistema gas & fuego / detectores de gas combustible en la batería de separación Cuichapa II. 4. Sistema de red contraincendios en la batería de separación Cuichapa II. 5. Plan de Respuesta a Emergencias.	Recomendaciones: Establecer simulacros operativos y de emergencia de los escenarios del Estudio de riesgo Ambiental 2023 que no hayan sido contemplados en el protocolo de respuesta a emergencia de la instalación.
						Separador de grupo SVGBP-2	3.8 m al este		
						Separador de prueba SVPBP-1	2 m al suroeste		
						Separador de prueba SVPBP-2	3 m al sureste		
						Separador de prueba SVPBP-3	5 m al sureste		
						Separador SH-01	18 m al sureste		
						Calentador H-01	24 m al sureste		
						Precalentador HX-01	27 m al sureste		
						Tanque de servicio TH-1	33 m al sureste		
						Tanque de prueba TV-1	18 m al noreste		
						Tanque de prueba TV-2	17 m al norte		

Tabla 83. Interacciones de riesgo y descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario de riesgo	Equipo / sitio de la planta	Sustancia peligrosa involucrada en el escenario de riesgo	Tipo de zona	Tipo de evento	Radio de la afectación (m)	Equipos o instalaciones industriales presentes en el radio de afectación	Distancias de los equipos o instalaciones industriales al punto de fuga (m)	Descripción de salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar u observaciones del escenario.
						Tanque Gun TV-3 Gun Barrel	27 m al oeste		
						Áreas de bombas B-01A/B/C	21 m al noreste		
						Cuarto CCM	30 m al noreste		
				Sobrepresión (10 lb/in ² a 3 lb/in ²)	27.02 m	Separador de grupo SVGBP-1	7 m al este		
						Separador de grupo SVGBP-2	3.8 m al este		
						Separador de prueba SVPBP-1	2 m al suroeste		
						Separador de prueba SVPBP-2	3 m al sureste		
						Separador de prueba SVPBP-3	5 m al sureste		
						Separador SH-01	18 m al sureste		
						Calentador H-01	24 m al sureste		
						Tanque de prueba TV-1	18 m al noreste		
						Tanque de prueba TV-2	17 m al norte		
						Áreas de	21 m al noreste		

Tabla 83. Interacciones de riesgo y descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario de riesgo	Equipo / sitio de la planta	Sustancia peligrosa involucrada en el escenario de riesgo	Tipo de zona	Tipo de evento	Radio de la afectación (m)	Equipos o instalaciones industriales presentes en el radio de afectación	Distancias de los equipos o instalaciones industriales al punto de fuga (m)	Descripción de salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar u observaciones del escenario.
						bombas B-01A/B/C			
						Separador de grupo SVGBP-1	7 m al este		
						Separador de grupo SVGBP-2	3.8 m al este		
						Separador de prueba SVPBP-1	2 m al suroeste		
						Separador de prueba SVPBP-2	3 m al sureste		
						Separador de prueba SVPBP-3	5 m al sureste		
						Separador SH-01	18 m al sureste		
						Calentador H-01	24 m al sureste		
						Precalentador HX-01	27 m al sureste		
						Tanque de servicio TH-1	33 m al sureste		
						Tanque de prueba TV-1	18 m al noreste		
						Tanque de prueba TV-2	17 m al norte		
						Tanque TV-3 Gun Barrel	27 m al oeste		

Tabla 83. Interacciones de riesgo y descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario de riesgo	Equipo / sitio de la planta	Sustancia peligrosa involucrada en el escenario de riesgo	Tipo de zona	Tipo de evento	Radio de la afectación (m)	Equipos o instalaciones industriales presentes en el radio de afectación	Distancias de los equipos o instalaciones industriales al punto de fuga (m)	Descripción de salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar u observaciones del escenario.
						Áreas de bombas B-01A/B/C	21 m al noreste		
						Cuarto CCM	30 m al noreste		
						Tanque de prueba TV-1	18 m al noreste		
						Generador emergencia	40 m noreste		
				Sobrepresión (1 lb/in ²)	34.39 m	Separador de grupo SVGBP-1	7 m al este		
						Separador de grupo SVGBP-2	3.8 m al este		
						Separador de prueba SVPBP-1	2 m al suroeste		
						Separador de prueba SVPBP-2	3 m al sureste		
						Separador de prueba SVPBP-3	5 m al sureste		
						Separador SH-01	18 m al sureste		
						Calentador H-01	24 m al sureste		
						Precalentador HX-01	27 m al sureste		
						Tanque de servicio TH-1	33 m al sureste		

Tabla 83. Interacciones de riesgo y descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario de riesgo	Equipo / sitio de la planta	Sustancia peligrosa involucrada en el escenario de riesgo	Tipo de zona	Tipo de evento	Radio de la afectación (m)	Equipos o instalaciones industriales presentes en el radio de afectación	Distancias de los equipos o instalaciones industriales al punto de fuga (m)	Descripción de salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar u observaciones del escenario.
						Tanque de prueba TV-1	18 m al noreste		
						Tanque de prueba TV-2	17 m al norte		
						Tanque TV-3 Gun Barrel	27 m al oeste		
						Áreas de bombas B-01A/B/C	21 m al noreste		
						Cuarto CCM	30 m al noreste		
3.15.1 CUICHAPA-PC-003	Línea de 6" de salida del calentador H-01	Aceite (corriente S3)	Alto riesgo en equipos	Radiación (37.5 kW/m ² a 12.5 kW/m ²)	35.24 m	Separador de grupo SVGBP-1	13 m al noroeste	1. Cabezales retirados del área de tránsito vehicular. 2. Sistema gas & fuego / detectores de gas combustible en la batería de separación Cuichapa II. 3. Sistema de red contraincendios en la batería Cuichapa II 4. Plan de Respuesta a Emergencias. 5. Sistema de permisos de trabajo	Recomendaciones: Establecer simulacros operativos y de emergencia de los escenarios del Estudio de riesgo Ambiental 2023 que no hayan sido contemplados en el protocolo de respuesta a emergencia de la instalación.
						Separador de grupo SVGBP-2	16 m al noroeste		
						Separador de grupo SVGBP-3	20 m al noroeste		
						Separador de prueba SVPBP-1	12 m al oeste		
						Separador de prueba SVPBP-2	16 m al oeste		
						Separador de prueba SVPBP-3	20 m al oeste		
						Separador SH-01	3 m al suroeste		
						Rectificador RVGBP-1	8 m al sureste		

Tabla 83. Interacciones de riesgo y descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario de riesgo	Equipo / sitio de la planta	Sustancia peligrosa involucrada en el escenario de riesgo	Tipo de zona	Tipo de evento	Radio de la afectación (m)	Equipos o instalaciones industriales presentes en el radio de afectación	Distancias de los equipos o instalaciones industriales al punto de fuga (m)	Descripción de salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar u observaciones del escenario.
						Calentador H-01	3 m al sureste	con elaboración AST.	
						Precalentador HX-01	6 m al sureste		
						Tanque de servicio TH-1	11 m al sureste		
						Tanque de prueba TV-1	23 m al noroeste		
						Tanque de prueba TV-2	27 m al noroeste		
						Áreas de bombas B-01A/B/C	7 m al noreste		
						Cuarto CCM	13 m al noreste		
						Generador emergencia	22 m noreste		
						Subestación eléctrica	35 m al noreste		
				Sobrepresión (10 lb/in ² a 3 lb/in ²)	14.81	Separador de grupo SVGBP-1	13 m al noroeste		
						Separador de prueba SVPBP-1	12 m al oeste		
						Separador SH-01	3 m al suroeste		
						Rectificador RVGBP-1	8 m al sureste		
						Calentador H-01	3 m al sureste		
						Precalentador HX-01	6 m al sureste		

Tabla 83. Interacciones de riesgo y descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario de riesgo	Equipo / sitio de la planta	Sustancia peligrosa involucrada en el escenario de riesgo	Tipo de zona	Tipo de evento	Radio de la afectación (m)	Equipos o instalaciones industriales presentes en el radio de afectación	Distancias de los equipos o instalaciones industriales al punto de fuga (m)	Descripción de salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar u observaciones del escenario.	
				Radiación (5 kW/m²)		Tanque de servicio TH-1	11 m al sureste			
						Áreas de bombas B-01A/B/C	7 m al noreste			
						Cuarto CCM	13 m al noreste			
			Alto riesgo			48.65 m	Separador de grupo SVGBP-1			13 m al noroeste
							Separador de grupo SVGBP-2			16 m al noroeste
							Separador de grupo SVGBP-3			20 m al noroeste
							Separador de prueba SVPBP-1			12 m al oeste
							Separador de prueba SVPBP-2			16 m al oeste
							Separador de prueba SVPBP-3			20 m al oeste
							Separador SH-01			3 m al suroeste
							Rectificador RVGBP-1			8 m al sureste
							Calentador H-01			3 m al sureste

Tabla 83. Interacciones de riesgo y descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario de riesgo	Equipo / sitio de la planta	Sustancia peligrosa involucrada en el escenario de riesgo	Tipo de zona	Tipo de evento	Radio de la afectación (m)	Equipos o instalaciones industriales presentes en el radio de afectación	Distancias de los equipos o instalaciones industriales al punto de fuga (m)	Descripción de salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar u observaciones del escenario.
						Precalentador HX-01	6 m al sureste		
						Tanque de servicio TH-1	11 m al sureste		
						Tanque de prueba TV-1	23 m al noroeste		
						Tanque de prueba TV-2	27 m al noroeste		
						Áreas de bombas B-01A/B/C	7 m al noreste		
						Cuarto CCM	13 m al noreste		
						Generador emergencia	22 m noreste		
						Subestación eléctrica	35 m al noreste		
						Tanque Gun Barel	47 m al oeste		
						Trampa de diablos y medición de gas	47 m al este		
				Sobrepresión (1 lb/in ²)	21.23 m	Separador de grupo SVGBP-1	13 m al noroeste		
						Separador de grupo SVGBP-2	16 m al noroeste		
						Separador de grupo SVGBP-3	20 m al noroeste		

Tabla 83. Interacciones de riesgo y descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario de riesgo	Equipo / sitio de la planta	Sustancia peligrosa involucrada en el escenario de riesgo	Tipo de zona	Tipo de evento	Radio de la afectación (m)	Equipos o instalaciones industriales presentes en el radio de afectación	Distancias de los equipos o instalaciones industriales al punto de fuga (m)	Descripción de salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar u observaciones del escenario.
						Separador de prueba SVPBP-1	12 m al oeste		
						Separador de prueba SVPBP-2	16 m al oeste		
						Separador de prueba SVPBP-3	20 m al oeste		
						Separador SH-01	3 m al suroeste		
						Rectificador RVGBP-1	8 m al sureste		
						Calentador H-01	3 m al sureste		
						Precalentador HX-01	6 m al sureste		
						Tanque de servicio TH-1	11 m al sureste		
						Áreas de bombas B-01A/B/C	7 m al noreste		
						Cuarto CCM	13 m al noreste		
2.25.1 CUICHAPA-CMP-004	Tanque TV-3 GUN BARREL	Aceite (corriente S5)	Alto riesgo en equipos	Radiación (37.5 kW/m ² a 12.5 kW/m ²)	10.3 m	Derivado de la altura del escenario no existen equipos o instalaciones industriales dentro del radio de afectación, el daño se vería reflejado en las placas superiores del tanque TV-3 Gun Barrel.		1. Apartarrayos en la batería de separación Cuichapa II. 2. Sistema de puesta a tierra de tanques.	Recomendaciones: Establecer simulacros operativos y de emergencia de los escenarios del Estudio de riesgo

Tabla 83. Interacciones de riesgo y descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario de riesgo	Equipo / sitio de la planta	Sustancia peligrosa involucrada en el escenario de riesgo	Tipo de zona	Tipo de evento	Radio de la afectación (m)	Equipos o instalaciones industriales presentes en el radio de afectación	Distancias de los equipos o instalaciones industriales al punto de fuga (m)	Descripción de salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar u observaciones del escenario.
				Sobrepresión (10 lb/in ² a 3 lb/in ²)	No se presenta			3. Programa de medición y mantenimiento a tierras físicas de cada tanque 4. Sistema gas & fuego / detectores de gas combustible en la batería de separación Cuichapa II. 5. Sistema de red contraincendios en la batería de separación Cuichapa II. 6. Plan de Respuesta a Emergencias	Ambiental 2023 que no hayan sido contemplados en el protocolo de respuesta a emergencia de la instalación.
			Alto riesgo	Radiación (5 kW/m ²)	17.2 m	Derivado de la altura del escenario no existen equipos o instalaciones industriales dentro del radio de afectación, el daño se vería reflejado en las placas superiores del tanque TV-3 Gun Barrel.			
				Sobrepresión (1 lb/in ²)	No se presenta				
2.32.1 CUICHAPA-CMP-005	Tanque TV-2A	Aceite (corriente S5)	Alto riesgo en equipos	Radiación (37.5 kW/m ² a 12.5 kW/m ²)	25.62 m	Tanque TV-1A	18 m al oeste	1. Apartarrayos en la batería de separación Cuichapa II. 2. Sistema de puesta a tierra de tanques.	Recomendaciones: Establecer simulacros operativos y de emergencia de los escenarios del Estudio de riesgo Ambiental 2023 que no hayan sido contemplados en el
				Sobrepresión (10 lb/in ² a 3 lb/in ²)	No se presenta				

Tabla 83. Interacciones de riesgo y descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario de riesgo	Equipo / sitio de la planta	Sustancia peligrosa involucrada en el escenario de riesgo	Tipo de zona	Tipo de evento	Radio de la afectación (m)	Equipos o instalaciones industriales presentes en el radio de afectación	Distancias de los equipos o instalaciones industriales al punto de fuga (m)	Descripción de salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar u observaciones del escenario.
			Alto riesgo	Radiación (5 kW/m²)	60.3 m	Tanque TV-1A	18 m al oeste	3. Programa de medición y mantenimiento a tierras físicas de cada tanque 4. Sistema gas & fuego / detectores de gas combustible en la batería de separación Cuichapa II. 5. Sistema de red contraincendios en la batería de separación Cuichapa II. 6. Plan de Respuesta a Emergencias.	protocolo de respuesta a emergencia de la instalación.
						Tanque TV-3	57 m al suroeste		
						No se presenta			

Derivado de las capas de protección y los radios de afectación analizados no se esperan eventos domino en la Batería Cuichapa II.

En el **Anexo M** en el apartado de diagramas de pétalos de los eventos de riesgo se pueden ver de manera detallada las posibles afectaciones a personal, medio ambiente e instalaciones aledañas para cada escenario simulado.

VI. 6. Recomendaciones técnico operativas resultantes de la aplicación de la metodología para la identificación de riesgos, así como de la evaluación de los mismos.

En la Tabla 84, se listan propiamente las recomendaciones que, derivadas de la evaluación generada al realizar el Estudio de Riesgo Ambiental de la Bateria de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., se deberán llevar a cabo dichas recomendaciones para disminuir el riesgo en la instalación. El acta de recomendaciones se muestra en el **Anexo J**.

Tabla 84. Recomendaciones generadas de las sesiones de HAZOP y ¿Qué pasa sí?.

No.	Codificación	Síntesis descriptiva	Índice de riesgo	Identificación del nodo, sistema.	Fecha de cumplimiento	Responsable de la atención
Recomendaciones HAZOP						
1	R1-Batería Cuichapa II	Implementar programa de inyección de inhibidor de corrosión en cabezales de entrada a la batería de separación.	MEDIO	Nodo 1 Nodo 2	NOV/2023	Operaciones
2	R2-Batería Cuichapa II	Establecer simulacros operativos y de emergencia de los escenarios del Estudio de riesgo Ambiental 2023 que no hayan sido contemplados en el protocolo de respuesta a emergencia de la instalación.	MEDIO	Nodo 1 Nodo 2 Nodo 3 Nodo 6 Análisis de Vulnerabilidad e interacciones de riesgo	NOV/2023	HSEQ
3	R3-Batería Cuichapa II	Instalar un transmisor de temperatura del agua en el calentador H-01 con alarma con indicación en pantalla en cuarto de control.	MEDIO	Nodo 2	DIC/2023	IPM
4	R4-Batería Cuichapa II	Elaborar un protocolo operativo y de seguridad de monitoreo de temperatura del agua del calentador.	MEDIO	Nodo 2	DIC/2023	Operaciones / HSEQ
5	R5-Batería Cuichapa II	Instalar indicador de nivel de agua en el calentador H-01.	MEDIO	Nodo 2	DIC/2023	IPM
6	R6-Batería Cuichapa II	Elaborar un protocolo operativo y de seguridad de monitoreo de nivel de agua en el calentador H-01.	MEDIO	Nodo 2	DIC/2023	Operaciones / HSEQ
7	R7-Batería Cuichapa II	Configurar alarma de alto y bajo nivel de líquido en el separador SH-01.	MEDIO	Nodo 2	ENE/2024	IPM
8	R-08-Batería Cuichapa II	Elaborar un protocolo operativo y de seguridad de monitoreo de nivel en el separador SH-01.	MEDIO	Nodo 2	DIC/2023	Operaciones / HSEQ

	ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL NIVEL 2 DE LA MODERNIZACIÓN DE LA BATERÍA DE SEPARACIÓN CUICHAPA II PARA LAS ETAPAS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO. “Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Tabla 84. Recomendaciones generadas de las sesiones de HAZOP y ¿Qué pasa sí?.

No.	Codificación	Síntesis descriptiva	Índice de riesgo	Identificación del nodo, sistema.	Fecha de cumplimiento	Responsable de la atención
9	R-09-Batería Cuichapa II	Instalar un sistema de desfogue al interior de la batería de separación Cuichapa II conectado a quemador.	MEDIO	Nodo 3	ENE/2024	IPM
10	R10-Batería Cuichapa II	Instalar indicador y alarma de alto nivel en pozo indio	MEDIO	Nodo 4	ENE/2024	IPM
11	R11-Batería Cuichapa II	Elaborar un protocolo operativo y de seguridad de monitoreo de niveles en el pozo indio.	MEDIO	Nodo 4	DIC/2023	Operaciones / HSEQ
12	R12-Batería Cuichapa II	Instalar una malla con mesh más pequeño en la bomba B-01C, para proteger el paso de sólidos y daños al equipo de bombeo.	MEDIO	Nodo 6	NOV/2023	Mantenimiento
13	R13-Batería Cuichapa II	Colocar barrera de contención sobre vialidad y/o válvula de corte en registro para evitar escurrimiento de posibles derrames al registro pluvial.	MEDIO	Nodo 6	ENE/2024	IPM / HSEQ
Recomendaciones ¿Qué pasa sí?						
14	R14-Batería Cuichapa II	Instalar sistema de detección de humo y fuego dentro del CCM.	MEDIO	Nodo 3	ENE/2024	IPM
15	R15-Batería Cuichapa II	Instalar sistema de detección de humo y fuego dentro del cuarto de control	MEDIO	Nodo 3	ENE/2024	IPM

VI. 7. Presentar reporte del resultado de la última auditoría de seguridad practicada a la instalación anexando en su caso, el programa calendarizado para el cumplimiento de las recomendaciones resultantes de la misma.

La Batería de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., cuenta con el registro con una auditoría externa realizada del 28 junio al 23 de julio de 2021 por la empresa Inspección Verificación y Dictaminación S. de R.L. de C.V., a continuación de se describe el objetivo y alcance de dicha auditoría:

Objetivo de Auditoría.

Evaluar mediante la auditoría externa al Sistema de Administración de Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México S.A. de C.V., así como el grado de implementación del sistema respecto a lo indicado en su programa de implementación, todo referenciado y apegado a la presente disposición.

Título: Estudio de Riesgo Ambiental	Fecha de Elaboración	ENERO 2023	Página 321 381
Las copias impresas de este documento se consideran copias no controladas, a menos que tenga sello que lo identifique como copia controlada o se visualice directamente de la intranet.			

Alcance de Auditoría.

Mediante la auditoría externa al Sistema de Administración de Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México S.A. de C.V., (Regulado), realizará la revisión del proceso de implementación del Sistema de Administración del Regulado, con objeto de constatar la existencia de los formatos requisitados (registros) que se hayan generado durante el periodo de tiempo contemplado por el programa de implementación, las actualizaciones de los mecanismos que lo requieran del Sistema de Administración, así como el grado de conocimiento, debido al uso y a la difusión del Sistema de Administración, el personal del Regulado, todo referenciado y apegado a la presente disposición.

Conclusiones.

De acuerdo a la auditoría realizada a Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México S.A. de C.V., el grupo multidisciplinario auditor ha evaluado los procedimientos y formatos utilizados en el sistema de SASISOPA, al alcance definido en los términos de referencia.

Los criterios que se detallan en el acta y lista de verificación tienen como base los requerimientos de las diferentes normativas aplicables, considerado como una característica cualitativa relevante.

Estos criterios se complementan con el principio de eficiencia aplicado en el sistema de administración de seguridad industrial, seguridad operativa y medio ambiente de Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México S.A. de C.V. dando cumplimiento respecto a los principios regulatorios sobre los que está construida la vigente disposición administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para llevar a cabo las auditorías externas a la operación y el desempeño sistema de administración de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos.

En el **Anexo G** se muestra a detalle el Acta de Verificación, Lista de Inspección y el Informe de la Auditoría Externa, adicionalmente en dicho anexo se muestra el programa anual de auditorías.

Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., cuenta con el registro con una auditoría interna realizada del 01 de septiembre al 3 de septiembre de 2021, a continuación se describe el objetivo y alcance de dicha auditoría

Objetivo.

- Evaluar el Sistema de Gestión Integral de Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.; respecto a los requisitos aplicables de la Normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO:45001:2018.
- Evaluar los requerimientos aplicables al Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al medio Ambiente (SASISOPA).
- Evaluar los requerimientos aplicables a los mecanismos de medición del artículo 42 de los LTMMH de la CNH.
- Evaluar la eficacia del Sistema de Gestión Integral para lograr los objetivos generales, estratégicos y específicos de la organización.
- Identificar áreas de oportunidad de mejora potenciales en el Sistema de Gestión Integral para su implementación.

Alcance

Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México S.A. de C.V.

Criterios de auditoría:

- Normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 & ISO:45001:2018.
- LIF-COM-FO-001. Verificación de Cumplimiento a los Requerimientos Aplicables al SASISOPA.
- LIF-MED-FO-010. Inspección del Sistema de Medición Con Elemento Primario Tipo Coriolis.
- Artículo 42 Mecanismos de Medición de los Lineamientos Técnicos en Materia de Medición de Hidrocarburos (LTMMH) de la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH).

En el **Anexo G** se muestra a detalle el Reporte de Auditoría Interna, Plan de Auditoría Interna y los Reportes de Acción Correctiva (RAC).

VI. 8. Describir a detalle las medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad con que cuenta la instalación, considerados para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios.

La Batería de Separación Cuichapa II cuenta con los siguientes sistemas de seguridad:

Tabla 85. Sistemas de Seguridad..

Equipo / Material	Ubicación
Extintores portátiles de PQS, Tipo Carretilla de 150 psi.	Distribuidos en puntos estratégicos de la Batería de separación
Extintores portátiles de PQS, de 20 psi.	

Tabla 85. Sistemas de Seguridad..

Equipo / Material	Ubicación
Sistema industrial fijo de detección de gases y fuego, alarmas y voceo.	Caseta de Operadores de la batería de separación.
KIT para contención de derrames.	
Botiquín de primeros auxilios.	
Camilla rígida para transporte de lesionados.	
Equipos de respiración autónoma (ERA).	A un costado de cuarto de control Batería de Separación
Sistema de Alarma y Voceo.	
Detector Multigases (O ₂ , LEL, H ₂ S, CO ₂).	
Conos de viento.	
Gabinetes de los Equipos de Bomberos.	Caseta de Operadores de la batería de separación.

Alarmas

A) Identificación de Riesgos Mediante Alarmas Sonoras

Tabla 86. Alarmas Sonoras.

Riesgo	Tono / Sonido	Repetición
Fuego	Sirena rápida	3.3 ciclos/seg.
Gas combustible	Corneta continua	Continuo
Gas tóxico (H ₂ S)	Sirena lenta temporal	15 ciclos/min.
Evacuación	Sirena extremadamente Rápida	6 ciclos/seg.
Simulacro	Corneta/intermitente/lenta	50 ciclos/seg.

Alarmas Sonoras

El sistema de alarma sonora está formado por:

1. Un generador de tonos capaz de producir varios tonos o mensajes.
2. Bocinas amplificadoras para reproducir los tonos.
3. Se cuenta también con bocinas y altoparlantes que pueden emitir mensajes hablados.

Generador de emergencia

Motogenerador de 550 KW ubicado en la batería de separación dentro de contenedor de 20 pies cúbicos
MARCA: CATERPILLAR, MODELO: 3412, SERIE: 9BR00614, ARREGLO:1835416.

Sistema gas fuego

El Sistema de Detección Gas y Fuego de la Batería de Separación Cuichapa II, está compuesto por instrumentos de campo (Detectores de: gas combustible, alarmas audibles, alarmas visibles y estaciones manuales), Controlador electrónico programable (PLC) y una estación de operación.

En cuanto a suministro, el Sistema de Detección Gas y Fuego se constituye de los siguientes elementos:

- a) 06 Detectores de gas combustible.
- b) 01 Alarma audible exterior.
- c) 01 Juego de alarmas visibles exteriores.
- d) 01 Juego de estaciones manuales exteriores.
- e) 01 Alarma audible interior.
- f) 01 Juego de alarmas visibles interior.
- g) 01 Estación de operación y monitoreo.
- h) 01 Controlador electrónico programable.

COMPONENTES DEL SISTEMA.

Controlador Electrónico Programable.

La Unidad Control del Sistema de Detección de Gas y Fuego es un Controlador Lógico Programable o PLC denominado como ControlLogix.

Este es el equipo central del Sistema de Detección de Gas y Fuego, pues en él se encuentran configuradas todas las instrucciones necesarias para llevar a cabo el monitoreo de gas, fuego y la configuración del accionamiento de las alarmas en base a las condiciones establecidas para tal fin. Así mismo en el CEP convergen todas las señales del sistema: señales de entrada y de salida hacia los dispositivos de campo como detectores y alarmas.

Administra los enlaces de comunicación hacia el sistema de control y monitoreo desde donde el usuario puede interactuar con el Sistema de Detección de Gas y Fuego mediante una interfaz gráfica clara e intuitiva.

Estación de Monitoreo y Control.

La estación de monitoreo y control o también llamada interfaz hombre-máquina (HMI) es una interfaz gráfica, donde se muestra la ubicación, condición y lectura de cada uno de los sensores de gas y alarmas visibles instalados en la Batería de Separación Cuichapa II.

En ella se pueden realizar las siguientes acciones, inhibir, identificar una condición de alarma o falla que algún sensor este señalando, se puede además restablecer el sistema desde un botón virtual al igual que realizar pruebas de alarmas, esta estación también muestra en tiempo real la condición en que se encuentre el Sistema de Detección de Gas y Fuego.

Sistema de Energía Ininterrumpida (UPS).

Este sistema de energía ininterrumpida o mejor conocida como UPS, tiene la finalidad de respaldar con energía eléctrica suficiente para el funcionamiento total del Sistema de Detección de Gas y Fuego, en caso de una emergencia por falta del suministro eléctrico principal proporcionada por la instalación.

Detector de gas combustible.

Los detectores de gas combustible se encuentran censando de forma continua la concentración del gas en cada uno de las ubicaciones donde fueron instalados y despliegan esta lectura en la carátula de los transmisores, al mismo tiempo envían continuamente estos niveles de concentración a la unidad de control de gas y fuego a través de una señal eléctrica de 4-20 mA.

Alarmas visibles.

Los semáforos de alarmas se encuentran diseñados con 3 alarmas visibles (Verde, Rojo, Ámbar), cada color representa el tipo de alarma que el Sistema este detectando en tiempo real. La luz de color verde representa que no existe alguna condición de alarma propia del Sistema y permanece encendida mientras no exista algún evento no deseado.

Alarmas audibles.

Las alarmas audibles (bocinas) se instalaron en cada uno de los semáforos de alarmas, de tal forma que cuando se produce alguna alarma propia del Sistema, estas se activan para prevenir al personal del evento no deseado. Las alarmas sonoras emiten un sonido dependiendo de la alarma que se haya producido.

DESCRIPCIÓN DE LAS ALARMAS DEL SISTEMA.

General.

Estando en condición normal, el Sistema de Gas y Fuego tiene activada la luz verde de los semáforos de alarmas. Este color en el semáforo de alarma indica que NO existe riesgo alguno en el área monitoreada por presencia de gas o de flama.

Los detectores se comunican con el PLC a través de una señal eléctrica equivalente a la variable monitoreada, que puede ser la concentración de un gas o la detección de fuego; sus niveles de alarma se configuran en el PLC. Es decir, para los detectores de gas combustible tienen sus niveles de alarma-baja ante la presencia de 20% LEL y su nivel de alarma alta es al llegar a una concentración de 40% LEL o mayor a esta concentración.

El PLC monitorea de forma continua los detectores en campo y a través de su módulo de comunicación envía las lecturas de concentración hacia la estación de monitoreo (HMI) que se encuentra en el cuarto de operadores de la Batería de Separación Cuichapa II, donde se visualizan las condiciones en tiempo real de los detectores instaladas en el área de proceso.

Alarmas Visibles.

Las alarmas visibles instaladas en cada uno de los semáforos de alarmas constan de un juego de tres luces de colores que a continuación se enlistan:

- ✓ Verde = Condición Normal,
- ✓ Rojo = Fuego
- ✓ Ámbar = Fuga de gas combustible.

Las alarmas visibles de color verde permanecen encendidas mientras no exista una condición de alarma, las alarmas visibles de color ámbar se encenderán cuando se presente alguna fuga de gas combustible, es decir, cuando la concentración censada sea entre 20% y 100% LEL y se apagarán cuando la concentración censada esté por debajo del nivel de alarma baja, es decir menor a 20% LEL.

Las luces de color rojo se encenderán cuando se active la estacione manual de fuego (EMA-01) que está instalada en el semáforo de alarma exterior.

Alarmas Audibles.

Las alarmas audibles emitirán un sonido dependiendo de la alarma que se haya producido en el Sistema, de acuerdo a la tabla siguiente:

Tabla 87. Alarmas Audibles.

Número	Alarma	Sonido Cíclico
1	Alta concentración de gas combustible.	"ALTA CONCENTRACIÓN DE GAS COMBUSTIBLE"
2	Fuego	"FUEGA"
3	Prueba/Simulacro	"PRUEBA/SIMULACRO"

Los tonos que se emiten en las alarmas audibles (tonos y mensajes), fueron grabados en equipos multitonos que se instalaron en el mismo gabinete del sistema de control (CEP Control Logix). El CEP

enviará la señal necesaria a este multitonos para que se emita el sonido correspondiente de acuerdo a la alarma.

Detectores de Gas Combustible.

El sensor de gas combustible al detectar presencia de gas entre el rango de 20 y 39 ppm, se comportará de la siguiente manera:

1. El led ubicado en el transmisor de color verde se apagará.
2. El led ubicado en el transmisor de color rojo se encenderá.
3. La señal de concentración será enviada al CEP y a su vez será transmitida a la estación de monitoreo (HMI) donde se podrá visualizar la ubicación de la alarma activa.
4. Las concentraciones de gas que se encuentren en el rango antes indicado, se tomarán como alarma baja de gas combustible.

Restablecimiento de alarmas

Figura 41. Identificación de Alarmas.

CONDICION	NIVEL	VALOR	EFECTO VISUAL	EFECTO AUDIBLE
NORMAL			Alarma visible color verde activa de forma continua.	N/A
FUGA DE GAS COMBUSTIBLE	Pre-Alarma	20% LEL	Se desactiva la alarma visible color verde. Se activa alarma visible color ámbar.	"FUGA DE GAS COMBUSTIBLE"
	Alarma	40% LEL	Se desactiva la alarma visible color verde. Se activa alarma visible color ámbar.	"FUGA DE GAS COMBUSTIBLE"
DETECCIÓN DE FUEGO	Alarma	20 mA.	Se desactiva la alarma visible color verde. Se activa alarma visible color roja.	"FUEGO"
ACTIVACIÓN DE LA ESTACIÓN MANUAL DE FUEGO	Alarma	N/A	Se desactiva la alarma visible color verde. Se activa alarma visible color roja.	"FUEGO"

Cuando ocurra una alarma en el Sistema de Detección de Gas y Fuego de la Batería de Separación Cuichapa II, se deben realizar las siguientes indicaciones para restablecer el sistema:

1. Identifique que sensor o estación manual fue activado mediante la pantalla de "HISTORIAL" en la estación de monitoreo.
2. Identifique donde ocurrió la alarma mediante la "VISTA DE PLANTA" en la estación de monitoreo.

3. Identifique que tipo de alarma (gas combustible, fuego o por activación de alguna estación manual) ha ocurrido.

4. Identifique el origen de la alarma y la magnitud de la condición que origino a la misma.

Para restablecer el sistema y regresarlo a su condición normal, presione el botón digital de "RESET GENERAL" ubicado en la HMI, si al presionar el botón digital el semáforo no retorna a su condición normal, esto es indicativo de que aún existe un evento en condición de alarma en el área, por lo cual se tendrá que esperar a que esta condición de alarma desaparezca para restablecer el sistema.

OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO.

La estación de operación tiene como finalidad, monitorear de manera sencilla la condición en que se encuentre el Sistema de Detección de Gas y Fuego instalado en la Bateria de Separación Cuichapa II.

En primera instancia la estación de monitoreo mostrará un gráfico denominado como "Pantalla Principal", donde se muestran los siguientes detalles:

- Arquitectura del sistema.
- Estado de dispositivos.
- Almacenamiento.
- Separadores.
- Cobertizo de bombas.
- Historial de alarmas donde se muestran los eventos ocurridos en el Sistema.
- Botones para la navegación y botón de reconocimiento.

Proyecto de ampliación del sistema de gas y fuego de la Bateria de Separación Cuichapa II

Aunado a los detectores de campo existentes, se considera la ampliación del sistema de gas y fuego contando con detectores de flama de la serie FL500 y detectores de gas combustible de la serie Ultima X5000, el cual permitirá aumentar el nivel de repuesta ante alguna contingencia que pudiera surgir en las diversas áreas de proceso.

El contar con un Sistema de fire & gas en las instalaciones de la Bateria de separación Cuichapa II, permite elevar el nivel de respuesta ante alguna contingencia, ya que estos son sistemas de monitoreo continuo de las condiciones del ambiente lo que permite alertar al personal de forma instantánea la presencia de alguna condición anormal en el ambiente que pueda poner en riesgo las instalaciones y principalmente la salud del personal, de esta forma el personal puede llevar a cabo las acciones

necesarias para controlar esta situación y evitar algún posible desastre.

El sistema de gas y fuego que se encuentra en la batería de separación de Cuichapa II, está constituido por detectores en gas, detectores de flama, estaciones manuales de flama, estaciones manuales de reconocimiento y estaciones manuales de prueba que están distribuidos en diversas áreas de la planta, existentes y los considerados en la nueva ampliación de la batería de separación, el cual obtiene información de campo a través de señales analógicas y digitales proveniente del área de proceso, para que estos a través de los módulos de entradas y salidas proporcionen el estado del proceso en caso de alguna anomalía.

Pre-alarma, alarma alta y alarma de confirmación de flama.

Se disponen de 2 niveles de alarmas para los detectores de gas (DGC) y una alarma de confirmación de flama para los detectores de flama (DF) presentes para las diferentes áreas de campo, estos niveles serán pre-alarma y alarma alta por concentración de gas combustible, los rangos de disparo de las alarmas dependerán del equipo que se esté monitoreando en campo. Considerando la siguiente figura la cual muestra los respectivos niveles de alarmas.

Figura 42. Identificación de Alarmas.

Detector	Alarma	Nivel de alarma	Unidades
Detector de gas combustible	Pre-alarma	>20 & < 39	%LEL
	Alarma	> 40	%LEL
Detector de flama	Confirmación de flama	> 16	mA

Arquitectura del sistema

El sistema de gas y fuego de las instalaciones de la Batería de separación Cuichapa II se encuentra compuesto por detectores de gas combustible, detectores de flama, estación manual de prueba, estación manual de alarma, estación manual de alarma, alarmas visibles y audibles. El sistema de fire & gas está constituido por los siguientes componentes que ya se encuentran instalados y los que se están considerando para la ampliación del sistema el cual consiste de los siguientes.

Elementos de campo:

- Detectores de gas combustible con un sensor local (existente): 6 pza (existente).
- Detector de gas combustible un sensor local (considerado para ampliación del sistema): 1 pza (considerado para ampliación)

- Las copias impresas de este documento se consideraran copias no controladas, a menos que tenga sello que lo identifique como copia controlada o se visualice directamente de la intranet.

de las alarmas en base a las condiciones establecidas para tal fin. Así mismo en el CEP convergen todas las señales del sistema: señales de entrada y de salida hacia los dispositivos de campo como detectores y alarmas, administra los enlaces de comunicación hacia sistemas de monitoreo desde donde el usuario puede interactuar con el Sistema de Detección de Gas, mediante una interfaz gráfica clara e intuitiva.

Semáforo (Alarmas Visibles y Alarma Audible)

Para dar aviso en forma audible y visual de un riesgo presentado en cualquier momento, se tiene el uso de luces de emergencia y un altavoz.

Como semáforo se tiene en conjunto de 3 luces (verde, ámbar y roja) y una alarma audible (bocina), que se encuentran ubicados en el área de operadores (1 semáforo tipo torreta) y 2 montados en pedestal ubicados en área.

Las luces de emergencia se encuentran instaladas en forma de semáforo en posición vertical y/o horizontal, y están representadas en colores Verde, Rojo y Ámbar para diferenciar el riesgo respectivamente, de acuerdo con lo siguiente:

- Luz Verde Continua: Condición Normal
- Luz Roja Intermitente: alta-alta concentración de gas combustible, confirmación de flama, evacuación.
- Luz Amarilla Intermitente: alta concentración de gas combustible Para una detección de gas generada por la activación de un detector de gas combustible, se tendrá dos alarmas, una pre-alarma de detección de gas que está comprendida en el rango de 20% LEL a 39% LEL, la segunda alarma está comprendida de 40% LEL en adelante, para una alta concentración de gas combustible.

En caso de una confirmación de pre-alarma (alarma 1), se activará una luz ámbar, seguido de una alarma audible con el tono de fuga de gas combustible que están presentes en los 3 en los semáforos con los que cuenta el sistema de detección de gas, en el caso de activación de la alarma 2 para una alta concentración de gas combustible se mantendrá la luz ámbar, aunado a esto se activará la luz roja seguido una alarma audible con el tono de evacuación.

El sistema de gas y fuego además de contar con detectores de gas combustible cuenta con detectores de flama, que, en caso de una alarma por confirmación de fuego, se desactivará la luz verde y se activará la luz roja seguido de una alarma audible con el tono evacuación.

En caso de una activación las estaciones manuales de alarma que se encuentran instalados en los semáforos de campo, se desactivarán las luces verdes de los semáforos y se activarán las luces rojas seguido de una alarma audible con el tono de evacuación, indicativo de algún evento en campo.

Para la condición normal general se tiene la activación de luz verde, de forma constante.

Generador de tonos (Alarma Audible)

Para la emisión de tonos y mensajes a ser reproducidos mediante la alarma audible (Altavoz).

Para la notificación de cada riesgo iniciado, se tiene la integración del equipo antes mencionado con los siguientes mensajes:

Figura 44. Representación gráfica de elementos que conforman el Generador de tonos.

GENERADOR DE TONOS	ÁREA	TONO	MENSAJE
GTN-01	Semáforo 1	1	Evacuación
		2	Gas combustible
		3	Fuego
		4	Prueba de alarmas
	Semáforo 2 (tipo torreta, instalado en cuarto de control)	1	Evacuación
		2	Gas combustible
		3	Fuego
		4	Prueba de alarmas
	Semáforo 3 (considerado para la ampliación del sistema)	1	Evacuación
		2	Gas combustible
		3	Fuego
		4	Prueba de alarmas

Descripción de las alarmas del sistema

General

Estando en condición normal, el sistema de gas y fuego tiene activada la luz verde de los semáforos de alarmas. Este color en el semáforo de alarma indica que no existe riesgo alguno en el área monitoreada por presencia de gas o flama.

Los detectores se comunican con el PLC a través de una señal eléctrica equivalente a la variable

monitoreada, que puede ser la concentración de un gas o la detección de fuego, sus niveles de alarma se configuran en el PLC. Para los detectores de gas combustible tienen sus niveles de pre-alarma y alarma alta, ante presencia de gas combustible de acuerdo a lo siguiente:

- a) Pre-alarma: 20 a 39 % LEL (7.2 mA a 10.3 mA)
- b) Alarma Alta: >40 % LEL (>10.3 mA)

Para el caso de confirmación de flama:

- c) Nivel de confirmación de flama, nivel de corriente de >16 mA.

El PLC monitorea de forma continua los detectores en campo y a través de su módulo de comunicación envía las lecturas de concentración hacia la estación de monitoreo (HMI) que se encuentra en el cuarto de operadores de la Batería de Separación Cuichapa II, donde se visualizan las condiciones en tiempo real de los detectores instalados en campo.

Alarmas Visibles

Las alarmas visibles instaladas en cada uno de los semáforos constan de un juego de luces de colores, una alarma audible y un juego de botoneras que sirven para alarmar en caso de algún evento no deseado.

- ✓ Verde: Condición normal
- ✓ Rojo: Fuego
- ✓ Ámbar: Pre-Alarma de gas combustible

Las alarmas visibles de color verde permanecen encendidas mientras no exista una condición de alarma, las alarmas visibles de color ámbar se encenderán cuando se presente alguna fuga de gas combustible, es decir, cuando la concentración censada sea entre 20% y 39% LEL y se apagarán cuando la concentración censada esté por debajo del nivel de pre-alarma, es decir menor a 20% LEL.

Las luces de color rojo se encenderán cuando la concentración censada se encuentre por encima de 40% LEL para el caso de la alarma alta de gas combustible, en caso de confirmación de flama (por encima de 16 mA), activación de estación manual, el cual será indicativo de evacuación.

A continuación, se anexa la siguiente figura para las activaciones de los semáforos instalados en campo.

Título: Estudio de Riesgo Ambiental	Fecha de Elaboración	ENERO 2023	Página 334 381
Las copias impresas de este documento se consideran copias no controladas, a menos que tenga sello que lo identifique como copia controlada o se visualice directamente de la intranet.			

Figura 45. Representación gráfica de elementos que conforman el sistema.

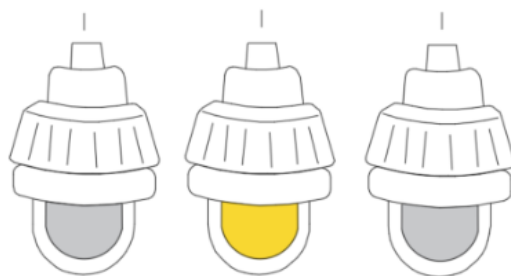
CONDICION	NIVEL	VALOR	EFFECTO VISUAL	EFFECTO AUDIBLE
NORMAL		<20%LEL	Alarma visible color verde activa de forma continua.	N/A
FUGA DE GAS COMBUSTIBLE	Pre-Alarma	>20 LEL <40%LEL	Se desactiva la alarma visible color verde. Se activa alarma visible color ámbar.	FUGA DE GAS COMBUSTIBLE
	Alarma-alta	>40 %LEL	Se desactiva la alarma visible color verde. Se activa alarma visible color ámbar y roja.	FUGA DE GAS COMBUSTIBLE
EVACUACION	Confirmación de flama	>16 mA.	Se desactiva la alarma visible color verde. Se activa alarma visible color roja y ámbar.	FUEGO
	Activación de estación manual	N/A	Se desactiva la alarma visible color verde. Se activa alarma visible color Roja y ámbar.	FUEGO

Detector de gas combustible.

El sensor de gas combustible al detectar presencia de gas entre el rango de >20 y < 39%lel, se comportará de la siguiente manera:

1. El led ubicado en el transmisor de color verde se apagará.
2. El led ubicado en el transmisor de color rojo se encenderá.
3. La señal de concentración será enviada al CEP y a su vez será transmitida a la estación de monitoreo (HMI) donde se podrá visualizar la ubicación de la alarma activa.
4. Las concentraciones de gas que se encuentren en el rango antes indicado, se tomarán como Pre-alarma de gas combustible.
5. Cuando se presente una Pre-alarma, las luces color verde (condición normal) serán deshabilitadas y se activarán las luces color ámbar en todos los semáforos de alarmas, además se escucharán las alarmas audibles seguido del tono "FUGA DE GAS COMBUSTIBLE".
6. Cuando la concentración sea menor a 20% LEL., el sensor y el sistema retornarán a su condición normal, deshabilitando las luces de color ámbar y activando las luces de color verde en todos los semáforos de alarmas.

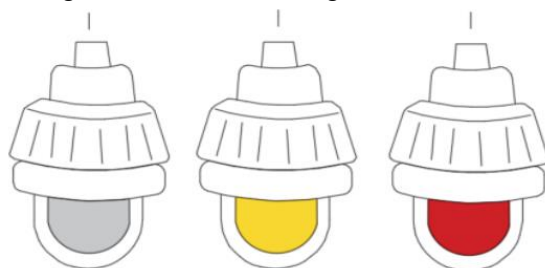
Figura 46. Pre-alarma de gas combustible.



El sensor de gas combustible al detectar presencia de gas entre el rango por encima de 40% lel, se comportará de la siguiente manera:

1. El led ubicado en el transmisor de color verde se apagará.
2. El led ubicado en el transmisor de color rojo se encenderá.
3. La señal de concentración será enviada al CEP y a su vez será transmitida a la estación de monitoreo (HMI) donde se podrá visualizar la ubicación de la alarma activa.
4. Las concentraciones de gas que se encuentren en el rango antes indicado, se tomarán como alarma alta de gas combustible.
5. Cuando se presente una alarma de este tipo, las luces color verde (condición normal) serán deshabilitadas y se activarán las luces color ámbar y luces de color rojo en todos los semáforos de alarmas, además se activarán las alarmas audibles y se escuchará un tono cíclico con el mensaje de "EVACUACION".
6. Cuando la concentración sea menor a 40% LEL., el sensor retornará a su condición normal, sin embargo, el Sistema tomará esta alarma como una alarma enclavada, por lo que será necesario oprimir el botón de reset ubicado en los semáforos que se encuentran en área de proceso o de la misma forma el botón digital de "RESET GENERAL" ubicado en la estación de monitoreo (HMI) para deshabilitar las luces de color ámbar y rojo para que el Sistema sea restablecido en una condición de operación normal.

Figura 47. Pre-alarma de gas combustible.

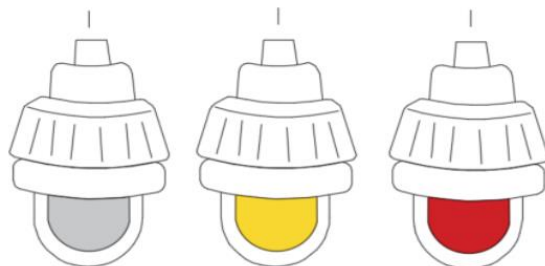


Confirmación de flama

Par el caso de una confirmación de flama con un rango de corriente por encima de 16 mA el sistema se comportará de la siguiente manera:

1. El led ubicado en el transmisor de color verde se apagará.
2. El led ubicado en el transmisor de color rojo se encenderá.
3. La señal de confirmación será enviada al CEP y a su vez será transmitida a la estación de monitoreo (HMI) donde se podrá visualizar la ubicación de la alarma activa.
5. Las luces color verde (condición normal) serán deshabilitadas y se activarán las luces color ámbar y color rojo en todos los semáforos de alarmas, además se escucharán las alarmas audibles seguido del tono "EVACUACION".
6. Cuando la confirmación de flama ya no se encuentre presente el sensor retornará a su condición normal, sin embargo, la alarma quedará enclavada, por lo que será necesario oprimir los botones de reset del sistema ubicados en los semáforos que se encuentran instalados en las áreas de proceso o de la misma forma el botón digital de reset general ubicado en la HMI de la estación de monitoreo.

Figura 48. Alarma por confirmación de flama, evacuación.



Estaciones manuales de alarma

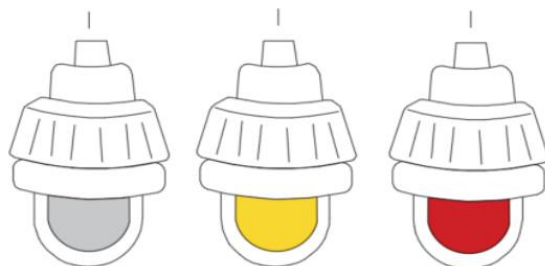
Las estaciones manuales de alarmas están ubicadas en el semáforo de alarmas, estas sólo se deberán accionar en caso de que exista algún evento no deseado (sismo, algún incendio no detectado, alguna

fuga no detectada, accidentes, etc..) una vez activas enviarán una señal eléctrica al PLC, que a su vez activará las alarmas visibles y audibles.

Cuando la señal sea recibida por el PLC, las alarmas visibles color verde (condición normal) de los semáforos de alarmas serán deshabilitadas y las alarmas visibles color roja y ámbar se activarán, así como las alarmas audibles de donde se escuchará un mensaje cíclico que dirá "EVACUACION".

Este tipo de evento no deseado se considera como una alarma enclavada para el Sistema de Detección de Gas y Fuego, por lo que será necesario oprimir el botón digital de "RESET GENERAL" ubicado en la estación de monitoreo (HMI) para deshabilitar las luces de color rojo o las estaciones manuales de reset ubicados en los semáforos que se encuentran en el área de proceso, para que el Sistema sea restablecido en una condición de operación normal.

Figura 49. Alarma por activación de estación manual, Evacuación.



Proyecto del sistema contraincendios

Ahora bien derivado de la modernización que se realizará en la Bateria de separación Cuichapa II se tiene el proyecto de la construcción de un sistema fijo de contraincendios mediante los dispositivos de Rociadores abiertos, cámaras formadoras de espuma, y sistema de diluvio que actuarán en conjunto con el sistema de detección y alarma (existente en la batería de separación Cuichapa II) para mitigar los posibles efectos adversos que resultarían de una condición fuera de control.

Se instalará un Loop Perimetral Subterráneo, monitores e hidrantes exteriores y válvulas de seccionamiento, localizadas estratégicamente para aislar partes del sistema, así como deben permitir el aislamiento cuando se realicen trabajos de mantenimiento.

Se interconectará con las bombas de servicio contra incendio, a su vez proveerá agua a cada uno de los manifold de válvulas, ubicados estratégicamente dentro de la planta.

Tubería subterránea y accesorios: Tubería de Polietileno de Alta Densidad (HDPE) 4710 SRD9 Clase 200. (Plano - J-164-LIFT-PCI-PL-005 Plano de Planta Loop Perimetral Subterráneo Batería de Separación Cuichapa 2).

Criterios de diseño: El diseño está de acuerdo con NFPA 24 Standard For The Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances.

Los hidrantes y gabinetes de manguera se instalarán para proteger el perímetro de la planta con sistemas contra incendio a base de "Hidrantes" que se conformarán de dos tipos y gabinetes a continuación de muestran:

- Hidrantes exteriores con monitor
- Hidrantes exteriores tipo industrial
- Gabinetes Exteriores

Los hidrantes antes mencionados se encuentran interconectados con el loop perimetral subterráneo de la planta.

Todos los componentes utilizados en las estaciones de mangueras contarán con aprobación como UL y/o FM.

Tubería: Tubería de A.C. ASTM A-53 Gr B cédula 40 para todos los diámetros (Plano J-164-LIFT-PCI-PL-005 Plano de Planta Loop Perimetral Subterráneo Batería De Separación Cuichapa 2).

Criterios de diseño: Los hidrantes se realizó el diseño de acuerdo con base en la NFPA 24. Standard For the Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances.

La ubicación de cada uno de los Hidrantes está dada por la cobertura y estratégicamente de las mangueras que será de 30 metros.

Hidrantes exteriores con monitor: los componentes del sistema son los siguientes.

- Boquilla para monitor de bronce, entrada hembra fija de 2½" cuerda NHT.
- Monitor de tipo universal de conexión bridada de 4"Ø y salida de 2½" NHT.
- Reducción concéntrica soldable de 6" x 4".
- Válvula de compuerta OS&Y bridado de 6".

- Bridas welding neck de 6".
- Dos salidas con válvula de compuerta entrada 2 1/2" NPT x salida macho 2 1/2" NST.

Hidrante exterior tipo industrial: los componentes del sistema son los siguientes.

- Hidrante de diámetro de 6" de tubería con dos salidas con válvula de compuerta entrada 2 1/2" NPT x salida macho 2 1/2" NST.

Gabinets exteriores: los componentes del sistema son los siguientes.

- Gabinete exterior para manguera, fabricado de lámina calibre 18, acabado color rojo bermellón.
- Dos Boquillas de neblina tres pasos de bronce, entrada hembra fija de 2 1/2" cuerda NST.
- Boquilla de neblina tres pasos de bronce, entrada hembra fija de 1 1/2" cuerda NST.
- Dos Mangueras de incendio 1 1/2" x 15 m. con coples de bronce cuerda NST, construida con doble jacket.
- Manguera de incendio 2 1/2" x 30 m. con coples de bronce cuerda NST, construida con doble jacket.
- Llave universal para cople de 2 1/2" en bronce.
- Llave universal para cople de 1 1/2" en bronce.
- Cople de 2 1/2" x 1 1/2" Ø en acabado Bronce cuerda NST.

Sistemas de diluvio: Se instalarán sistemas de diluvio para la protección contra incendio de diferentes equipos dentro de la planta, a continuación, se muestran:

- Tanques verticales y manifold de válvulas de gas
- Tanques horizontales
- Bombas centrifugas

Los sistemas antes mencionados se encuentran interconectados con el manifold de válvulas.

Todos los componentes utilizados en los sistemas de diluvio contarán con aprobación como UL y/o FM.

Operación del sistema:

La activación del sistema se realizará por medio de actuación eléctrica.

Cuando el detector de gas y fuego (Instalado por otros) sea activado, éste enviará una señal a través del sistema de Gas y Fuego. El tablero de Control recibirá la señal y a través de la lógica de previamente programada enviará la señal de activación a la válvula solenoide para que la válvula de diluvio se active.

Una vez abierta la válvula de diluvio el agua pasa a través de las tuberías hasta llegar a las boquillas

abiertas. De igual forma el agua llega al switch de presión de alarma que activa la señal de incendio, con el cual se notifica y confirma la activación del sistema de diluvio, sea activado por medios manuales o automáticos.

Interfaces con otros sistemas: Los sistemas de diluvio tienen relación con el sistema de Gas y Fuego.

Manifold contra incendio:

- Se instalara un alimentador principal (Manifold) de 6"Ø con tubería de acero, que se conectara al anillo principal subterráneo de 8"Ø.
- Se instalan tres alimentaciones (Riser) de cada uno de los sistemas de diluvio.
- Manifold incluye: Filtro tipo canastilla bridado UL Y/O FM, accesorios y válvula de compuerta bridada OS&YUL/FM.

Tanques verticales y manifold de válvulas de gas

Se instalará un sistema de Diluvio para la siguiente área: Separadores y Manifold de válvulas de Gas. La protección se proveerá sobre las superficies exteriores expuestas de los tanques verticales. (J-164-LIFT-PCI-PL-007 Plano de Planta Separadores RVGBP, SVPBP-1/2/3, SVGBP-1/2/3 Y Manifold de Válvulas de Gas).

Criterios de diseño: Para los separadores de gas (SVG-1,2 y 3), (SVP-1,2 y 3) y (RVG) se realizará el diseño de acuerdo con NFPA 15 Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection, apartado 7.4.2 indica una densidad de no menor a (0.25 gpm/ft²) sobre toda el área de los recipientes verticales y manifold de válvulas de gas.

Componentes del sistema:

A) Separadores de gas:

- Se instalará una alimentación principal (Riser) de 4"Ø con tubería de acero, para 2 anillos principales con niveles de 1.05 m y 2.95 m, y un anillo secundario para el nivel 4.85 m con diámetro de 2"Ø de tubería, protegiendo a los separadores de gas (SVGBP-1, 2 y 3), (SVPBP-1, 2 y 3) y (RVGBP), donde se conectarán las salidas de las boquillas con tubería de 1"Ø.
- Boquillas abiertas de media velocidad, acabado en bronce, conexión de ½" NPT, factor K: 1.8 (25.9) y un ángulo de descarga de 120°.
- Alimentación principal (Riser) incluye: válvula de diluvio de actuación eléctrica, switch supervisor para válvula OS&Y, válvula de compuerta bridada OS&Y, válvula solenoide.

B) Manifold de válvulas de gas:

- Se instalará e interconectará con la tubería principal de nivel de 1.05 m de los separadores, con un diámetro de 2" Ø de tubería, protegiendo el manifold de válvulas de gas, donde se conectarán las salidas de las boquillas con tubería de 1" Ø.
- Boquillas abiertas de media velocidad, acabado en bronce, conexión de ½" NPT, factor K: 1.8 (25.9) y un ángulo de descarga de 120°.

Tanques horizontales

Se instalará un sistema de Diluvio para la siguiente área: Separador, Calentador y Precalentador de gas. La protección se proveerá sobre las superficies exteriores expuestas de los tanques horizontales. (Plano J-164-LIFT-PCI-PL-020 Plano de Planta y Corte Separador SH-01, Calentador H-01 Y Precalentador HX-01).

Criterios de diseño: Para el separador (SH-01), calentador (H-01) y precalentador (HX-01) se realizará el diseño de acuerdo con NFPA 15 Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection, apartado 7.4.2 indica una densidad de no menor a (0.25 gpm/ft²) sobre toda el área de los recipientes horizontales. Componentes del sistema:

A) Separador, calentador y precalentador:

- Se instalará una alimentación principal (Riser) de 4"Ø con tubería de acero para 1 anillo principal con nivel de 3.64 m, con diámetro de 2"Ø de tubería, protegiendo cada tanque horizontal (SH-01, H-01, HX-01), donde se conectarán las salidas de las boquillas con tubería de 1"Ø.
- Boquillas abiertas de alta velocidad, acabado en bronce, conexión de ½" NPT, factor K: 1.2 (17.3) y un ángulo de descarga de 80°.
- Alimentación principal (Riser) incluye: válvula de diluvio de actuación eléctrica, switch supervisor para válvula OS&Y, válvula de compuerta bridada OS&Y, válvula solenoide.

Bombas centrífugas

Se instalará un sistema de Diluvio para la siguiente área: Bombas Centrífugas. La protección se proveerá sobre las superficies exteriores expuestas de las bombas (Plano - J-164-LIFT-PCI-PL-023 Plano de Planta y Corte Bombas B-01A, B-01A y B-01C).

Criterios de diseño: Para las bombas se realizará el diseño de acuerdo con NFPA 15 Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection, apartado 7.3.2 indica una densidad de no menor a (0.50 gpm/ft²) sobre toda el área de las bombas, ejes y sellos.

Título: Estudio de Riesgo Ambiental	Fecha de Elaboración	ENERO 2023	Página 342 381
Las copias impresas de este documento se consideran copias no controladas, a menos que tenga sello que lo identifique como copia controlada o se visualice directamente de la intranet.			

Componentes del sistema:

A) Bombas

- Se instalará una alimentación principal (Riser) de 2"Ø con tubería de acero nivel de 2.50 m, con diámetro de 2" Ø de tubería principal y diámetro 1 1/4"Ø de tubería de los ramales, protegiendo cada una de las bombas centrifugas(B-01A, B-01B y B-0C), ejes y sellos, donde se conectarán las salidas de las boquillas con tubería de 1" Ø.
- Boquillas abiertas de alta velocidad, acabado en bronce, conexión de 1/2" NPT, factor K: 5.6 (80.6) y un ángulo de descarga de 140°.
- Alimentación principal (Riser) incluye: válvula de diluvio de actuación eléctrica, switch supervisor para válvula OS&Y, válvula de compuerta bridada OS&Y, válvula solenoide.

Sistema de diluvio con espumógeno AFFF al 3%, equipos existentes y ampliación

Se instalarán sistemas de Diluvio con Espumógeno AFFF al 3% para la protección contra incendio de diferentes equipos existentes y ampliación dentro de la planta, a continuación, se muestran:

- AMPLIACIÓN COBERTIZO DE BOMBAS
- TANQUE VERTICAL DE TECHO FIJO (CONICO) TV-1A
- TANQUE VERTICAL DE TECHO FIJO (CONICO) TV-2A

Los sistemas antes mencionados se encuentran interconectados con el manifold de válvulas agua-espuma.

Todos los componentes utilizados en los sistemas de diluvio con solución agua-espuma contarán con aprobación como UL y/o FM.

Operación del sistema:

La activación del sistema se realizará por medio de actuación eléctrica.

Cuando el detector de gas y fuego sea activado éste enviará una señal al tablero de control. El tablero de Control, a través de la lógica previamente programada, enviará la señal de activación a la válvula solenoide para que se abra y despresurice el diafragma de la cámara de la válvula de diluvio.

Una vez activado el sistema, el agua pasará a través de la tubería de alimentación de 6"Ø (como única fuente de alimentación externa) al tanque de Membrana Vertical Pre montado, el agua afuera de la membrana desplazará gradualmente el concentrado de espuma, haciendo que ésta colapse hasta que el

suministro se acabe. La espuma saldrá por la tubería que está conectada al proporcionado, donde se hará la mezcla de agua-espuma.

Una vez abierta la válvula de diluvio del sistema el agua-espuma pasa a través de las tuberías hasta llegar a la cámara de espuma; la cámara de espuma contara con un sello de vapor el cual será desplazado con la misma presión de suministro de agua-espuma lo que permitirá el paso de la solución a tanque, de igual forma el aguaespuma llega al switch de presión de alarma que activa la señal de incendio, con el cual se notifica y confirma la activación del sistema de diluvio, sea por medios manuales o automático.

Interfaces con otros sistemas: Los sistemas de diluvio tienen relación con el sistema de gas y fuego.

Manifold contra incendio agua-espuma

Componentes del sistema:

- Se instalará un alimentador principal de agua-espuma (Manifold) de 6"Ø con tubería de acero, que se conectara al anillo principal subterráneo 8"Ø.
- Se instalarán tres alimentaciones (Riser) de cada uno de los sistemas de diluvio agua-espuma.
- Manifold incluye: Filtro tipo canastilla bridado UL Y/O FM, accesorios y válvula de compuerta bridada OS&Y UL/FM, válvula check ranurada UL/FM, tanque de vejija pre-montado con una capacidad de 330 gal de almacenamiento de espuma al 3% UL Y/O FM y un pro-porcionador lineal (Venturi de 6" Ø).

Ampliación cobertizo de bombas

Se instalará un sistema de Diluvio agua-espuma para la siguiente área: Ampliación Cobertizo de Bombeo de crudo. La protección se proveerá debajo de las superficies del cobertizo de bombas. (J-164-LIFT-PCI-PL-010 Plano de Planta Ampliación Cobertizo de Bombas de Aceite API 27).

Criterios de diseño: Para el cobertizo se realiza el diseño de acuerdo con NFPA 16 Standard for the Installation of Foam- Water Sprinkler and Foam Water Spray Fixed Systems, apartado 7.2.2.1 indica una densidad de no menor a (0.16 gpm/ft²) y apartado 7.2.2.2.1 sobre el área de diseño total debe ser de 5000 ft² (465 m²) de solución aguaespuma.

El tiempo de descarga para la solución espuma deberá ser por un periodo de 10 minutos con base al apartado 7.2.3. Duración de la descarga.

Componentes del sistema:

A) Cobertizo de Bombas:

- Se instalará una alimentación principal (Riser) de 4"Ø con tubería de acero, nivel de 3.58 m, con diámetro de 4" Ø de tubería principal y diámetro 1 1/2"Ø de tubería de los ramales, protegiendo a las bombas que se encuentran por debajo de cobertizo.
- Se instalará rociadores abiertos, conexión 3/4" NTP, factor K: 8.0 (115.2) y acabado en cera.
- Alimentación principal (Riser) incluye: válvula de diluvio de actuación eléctrica, switch supervisor para válvula OS&Y, válvula de compuerta bridada OS&Y, válvula solenoide.

Tanque vertical de techo fijo (cónico) TV-1^a

Se instalará un sistema de Cámaras de Espuma para la siguiente área: Tanque TV-1A de 10,000 BLS techo fijo que almacenan aceite API 27 (Crudo). (Plano J-64-LIFT-PCI-PL-013 Plano de Planta Tanques TV-1A y TV-2A de 10,000 Bls).

Criterios de diseño: Para los tanques de techo fijo (cónico) de 10,000 BLS se realiza el diseño de acuerdo con NFPA 11 Standard for Low-, Medium-, and High-Expansion Foam., la determinación mínima del número de cámaras está dada por la tabla 5.2.5.2.1 de acuerdo al diámetro del tanque, Apartado 5.2 y tabla 5.2.5.2.2 indica una densidad de no menor a (0.10 gpm/ft²) que contienen hidrocarburo con punto de inflamación por debajo de 37.8°C (100°F) y/o petróleo crudo, con una tasa de aplicación de 55 minutos de solución agua-espuma AFFF AL 3%.

Apartado 5.9.2, y tablas 5.9.2.2 y 5.9.2.4 indica los requisitos de 1 manguera y tiempo de 20 minutos de aplicación de mangueras auxiliares en función del tanque mayor.

Componentes del sistema:

A) Tanque techo fijo 10,000 bls:

- Se instalará una alimentación principal (Riser) de 3"Ø con tubería de acero, que se conectara con un diámetro de 3"Ø de tubería principal hacia las cámaras de espuma, para la protección de tanque vertical de 10,000 BLS.
- Se instalará un sistema con cámaras de espuma Clase II, con diámetros de 4" x 8"Ø para el tanque TV-1A.
- Alimentación principal (Riser) incluye: válvula de diluvio de actuación eléctrica, switch supervisor para válvula OS&Y, válvula de compuerta bridada OS&Y, válvula solenoide.

Tanque vertical de techo fijo (cónico) TV-2^a

Se instalará un sistema de Cámaras de Espuma para la siguiente área: Tanque TV-2A de 10,000 BLS techo fijo que almacenan aceite API 27 (Crudo). (Plano J-64-LIFT-PCI-PL-013 Plano de Planta Tanques TV-1A y TV-2A de 10,000 Bls).

Criterios de diseño: Para los tanques de techo fijo (cónico) de 10,000 BLS se realiza el diseño de acuerdo con NFPA 11 Standard for Low-, Medium-, and High-Expansion Foam., la determinación mínima del número de cámaras está dada por la tabla 5.2.5.2.1 de acuerdo al diámetro del tanque, Apartado 5.2 y tabla 5.2.5.2.2 indica una densidad de no menor a (0.10 gpm/ft²) que contienen hidrocarburo con punto de inflamación por debajo de 37.8°C (100°F) y/o petróleo crudo, con una tasa de aplicación de 55 minutos de solución agua-espuma AFFF AL 3%.

Componentes del sistema:

A) Tanques techo fijo 10,000 bls:

- Se instalara una alimentación principal (Riser) de 3"Ø con tubería de acero, que se conectara con un diámetro de 3"Ø de tubería principal hacia las cámaras de espuma, para la protección de tanque vertical de 10,000 BLS.
- Se instalará un sistema con cámaras de espuma Clase II, con diámetros de 4" x 8"Ø para el tanque TV-2A.
- Alimentación principal (Riser) incluye: válvula de diluvio de actuación eléctrica, switch supervisor para válvula OS&Y, válvula de compuerta bridada OS&Y, válvula solenoide.

Sistema de diluvio con espumógeno AFFF al 3%, nuevos equipos y a futuro

Se instalarán sistemas de Diluvio con Espumógeno AFFF al 3% para la protección contra incendio de diferentes equipos nuevos y a futuro dentro de la planta, a continuación, se muestran:

- TANQUE VERTICAL DE TECHO FIJO (CONICO) TV-1
- TANQUE VERTICAL DE TECHO FIJO (CONICO) TV-2
- TANQUE VERTICAL DE TECHO FIJO (CONIICO) TV-3A

Los sistemas antes mencionados se encuentran interconectados con el manifold de válvulas agua-espuma.

Todos los componentes utilizados en los sistemas de diluvio con solución agua-espuma contarán con aprobación como UL y/o FM.

Operación del sistema:

La activación del sistema se realizará por medio de actuación eléctrica.

Cuando el detector de gas y fuego sea activado esté enviará una señal al tablero de control. EL tablero de Control, a través de la lógica de control previamente programada, enviará la señal de activación a la válvula solenoide para que se abra y despresurice el diafragma de la cámara de la válvula de diluvio.

Una vez activado el sistema, el agua pasara a través de la tubería de alimentación (como única fuente de alimentación externa) al tanque de Membrana Vertical Pre montado, el agua afuera de la membrana desplazara gradualmente el concentrado de espuma, haciendo que la ésta colapse hasta que el suministro se acabe. La espuma saldrá por la tubería que está conectada al pro-porcionador, donde se hará la mezcla de agua-espuma.

Una vez abierta la válvula de diluvio del sistema el agua-espuma pasa a través de las tuberías hasta llegar a la cámara de espuma; la cámara de espuma contara con un sello de vapor el cual será desplazado con la misma presión de suministro de agua-espuma lo que permitirá el paso de la solución a tanque, de igual forma el aguaespuma llega al switch de Presión de alarma que activa la señal de incendio, con el cual se notifica y confirma la activación del sistema de diluvio, sea por medios manuales o automático.

Interfaces con otros sistemas: Los sistemas de diluvio agua-espuma tienen relación con el sistema de gas y fuego.

Manifold contra incendio agua-espuma

Componentes del sistema:

- Se instalará un alimentador principal de agua-espuma (Manifold) de 3" Ø con tubería de acero, que se conectará al anillo principal subterráneo 8" Ø.
- Se instalarán tres alimentaciones y una a futuro tanque TV3 (Riser) de cada uno de los sistemas de diluvio agua-espuma.
- Manifold incluye: Filtro tipo canastilla bridado UL Y/O FM, accesorios y válvula de compuerta bridada OS&Y UL/FM, válvula check ranurada UL/FM, tanque de vejiga pre-montado con una capacidad de 330 gal de almacenamiento de espuma al 3% UL Y/O FM y un pro-porcionador lineal (Venturi de 3" Ø).

Tanque vertical de techo fijo (cónico) TV-1

Se instalarán un sistema de Cámaras de Espuma para la siguiente área: Tanque TV-1 de 500 BLS techo fijo que almacenan aceite API (crudo). (Plano- J-164-LIFT-PCI-PL-016 Plano de Planta Tanques TV-1, TV-2, Y TV-3 Gun Barrel).

Criterios de diseño: Para el tanque de techo fijo (cónico) de 500 BLS se realiza el diseño de acuerdo con NFPA 11 Standard for Low-, Medium-, and High-Expansion Foam., la determinación mínima del número de cámaras está dada por la tabla 5.2.5.2.1 de acuerdo al diámetro del tanque, Apartado 5.2 y tabla 5.2.5.2.2 indica una densidad de no menor a 0.10 gpm/ ft²) que contienen hidrocarburo con punto de inflamación por debajo de 37.8°C (100°F) y/o petróleo crudo, con una tasa de aplicación de 55 minutos de solución agua-espuma AFFF al 3%.

Apartado 5.9.2, y tablas 5.9.2.2 y 5.9.2.4 indica los requisitos de 1 manguera y tiempo de 20 minutos de aplicación de mangueras auxiliares en función del tanque mayor.

Componentes del sistema:

A) Tanque techo fijo 500 bls TV-1

- Se instalara una alimentación principal (Riser) de 2 1/2"Ø con tubería de acero, que se conectara con un diámetro de 2 1/2"Ø de tubería principal hacia las cámaras de espuma, para la protección de tanque vertical de 500 BLS.
- Se instalará un sistema con cámaras de espuma Clase II, con diámetros de 2 1/2" x 4"Ø para el tanque TV-1.
- Alimentación principal (Riser) incluye: válvula de diluvio de actuación eléctrica, switch supervisor para válvula OS&Y, válvula de compuerta bridada OS&Y, válvula solenoide.

Tanque vertical de techo fijo (cónico) TV-2

Se instalarán un sistema de Cámaras de Espuma para la siguiente área: Tanque TV-2 de 500 BLS techo fijo que almacenan aceite API (crudo). (Plano J-164-LIFT-PCI-PL-016 Plano de Planta Tanques TV-1, TV-2, TV-3 Y TV-3 Gun Barrel).

Criterios de diseño: Para el tanque de techo fijo (cónico) de 500 BLS se realiza el diseño de acuerdo con NFPA 11 Standard for Low-, Medium-, and High-Expansion Foam., la determinación mínima del número de cámaras está dada por la tabla 5.2.5.2.1 de acuerdo al diámetro del tanque, Apartado 5.2 y tabla 5.2.5.2.2 indica una densidad de no menor a 0.10 gpm/ft²) que contienen hidrocarburo con punto de inflamación por debajo de 37.8°C (100°F) y/o petróleo crudo, con una tasa de aplicación de 55 minutos

de solución agua-espuma AFFF al 3%.

Apartado 5.9.2, y tablas 5.9.2.2 y 5.9.2.4 indica los requisitos de 1 manguera y tiempo de 20 minutos de aplicación de mangueras auxiliares en función del tanque mayor.

Componentes del sistema:

A) Tanque techo fijo 500 bls TV-2

- Se instalara una alimentación principal (Riser) de 2 1/2"Ø con tubería de acero, que se conectara con un diámetro de 2 1/2"Ø de tubería principal hacia las cámaras de espuma, para la protección de tanque vertical de 500 BLS.
- Se instalará un sistema con cámaras de espuma Clase II, con diámetros de 2 1/2" x 4" Ø para el tanque TV-2.
- Alimentación principal (Riser) incluye: válvula de diluvio de actuación eléctrica, switch supervisor para válvula OS&Y, válvula de compuerta bridada OS&Y, válvula solenoide.

Toma siamesa

Se instalar una toma siamesa en el acceso principal de la planta, con Tubería de A.C. ASTM A-53 Gr B cédula 40 para todos los diámetros.

Permitirá la conexión con los equipos del departamento de bomberos de la localidad para el abastecimiento de agua loop principal subterránea del sistema.

Criterios de diseño: La toma siamesa se realizó el diseño de acuerdo con base en la NFPA 24. Standard For The Installation of Private Fire Service Mains and Theirs Appurtenances.

Componentes del sistema:

- Toma siamesa entrada 4" Ø NPT y dos Salidas de 2 1/2" Ø NSH.
- Válvula check ranurada 4".

Cuarto de bombas

El proyecto contará con un cuarto para el equipo de bombeo de agua para el servicio contra incendio con dimensiones de 7.49m largo x 6.97m ancho y 3.40m altura, contra con una bomba de Motor de Diesel, una Bomba con Motor Eléctrico y una Bomba Jockey, Tableros de Control, Tanque de Diesel, Tubería y Accesorios para su correcto funcionamiento, especificada de acuerdo con NFPA 20 y con aprobación de UL/FM.

La obra civil del cuarto de bombas, cimentaciones de las bombas y dique de contención deberá ser suministrada por el usuario.

La alimentación eléctrica deberá ser suministrada por subestación principal y deberá ser suministrada por el usuario. (Plano J-64-LIFT-PCI-PL-001 Plano de Planta Cuarto de Bombas Sistema Contra Incendio).

Componentes del sistema:

- Se instalara una succión de 8" Ø y descarga de 6"Ø de tubería de acero para las bombas, la descarga se conectara con el loop principal subterráneo con un diámetro de 8"Ø.
- Cuarto de bombas incluye: válvula de compuerta bridada OS&Y, válvula de mariposa tipo wafer bridadas, tubería y conexiones de línea piloto de cobre y válvulas check.
- El cuarto de bombas contar con su propio sistema de rociadores.

Criterios de diseño: Las bombas contra incendio se realizará el diseño de acuerdo con base en la NFPA 20. Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection.

Bomba Diesel

Bomba centrífuga horizontal a motor a diésel de 1500 GPM @ 125 PSI, tipo carcaza bipartida, especificada de acuerdo con NFPA 20 y con aprobación de UL/FM, la bomba debe ser especificaciones ambientes marino. Incluye: Base de acero estructural, sistema de enfriamiento, juego de baterías con rack y cables, conector de escape flexible, silenciador grado comercial, juego de manómetros para succión y descarga, válvula automática de alivio de aire y medidor de flujo Venturi, tablero de control y tanque de combustible sin patas, cono de desperdicio y válvula principal de alivio de presión.

Bomba eléctrica

Bomba centrífuga horizontal a motor a eléctrico de 1500 GPM @ 125 PSI, tipo carcaza bipartida, especificada de acuerdo con NFPA 20 y con aprobación de UL/FM, la bomba debe ser especificaciones ambientes marino. Incluye: Base de acero Estructural, reducción excéntrica, juego de manómetros para succión y descarga, válvula automática de alivio de aire, válvula de alivio de la carcasa y tablero de control.

Bomba jockey

Bomba de presurización ("Jockey") accionada por motor eléctrico con tablero de control.

Componentes del sistema:

- Se instalara una succión y descarga de 1 1/4"Ø de tubería de acero para la bomba.
- Incluye: válvulas de globo, válvulas check.

Tanque de almacenamiento de agua

El proyecto contara con un tanque vertical atornillable de almacenamiento de agua para el servicio contra incendio con dimensiones 7.972 m de diámetro y 12.283 m de altura, con una capacidad nominal de agua de 161,958 gal (613 m³) y basado en una capacidad utilizable de 155,247 gal (588 m³) especificada de acuerdo con NFPA 22 y con aprobación de UL/FM. (Plano J-64-LIFT-PCI-PL-001 Plano de Planta Cuarto de Bombas Sistema Contra Incendio.

Criterios de diseño: Las bombas contra incendio se realizó el diseño de acuerdo con base en la NFPA 22. Standard for Water Tanks for Private Fire Protection.

VI.9. Indicar las medidas preventivas, incluidos los programas de mantenimiento e inspección, así como los programas de contingencias que se aplicarán durante la operación normal de la instalación, para evitar el deterioro del medio ambiente (sistemas anticontaminantes), además de aquellas orientadas a la restauración de la zona afectada en caso de accidente.

Para mantener la integridad de las instalaciones, del personal y evitar impactos al ambiente Lifting de México S.A. de C.V. para la operación de la Batería de Separación Cuichapa II cuenta con un Protocolo de Respuesta a Emergencias para las actividades del sector Hidrocarburos con base en las disposiciones administrativas de la ASEA.

Adicional a estos planes de emergencia y control de situaciones anormales de riesgo Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V. cuenta con un departamento de seguridad y medio ambiente que realiza las funciones rutinarias de los sistemas existentes apoyando las demás áreas existentes, llevando en conjunto una operación segura de la organización por lo que el proyecto analizado será administrado en el mismo contexto de administración de seguridad.

Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., cuenta con un Sistema de Administración Integral el cual está conformado por el LIF-CAL-LI-001r12 Listado Maestro de Documentos del SASISOPA para el desarrollo de sus actividades, el cual se encuentra conformado por el siguiente listado y se muestra a detalle en el **Anexo N**.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

VII.1. Presentar un resumen ejecutivo del Estudio de Riesgo, que contendrá los datos generales de la empresa y la relación de sustancias peligrosas manejadas, capacidad y tipo de almacenamiento.

El resumen ejecutivo se muestra a detalle en el **Anexo O**.

VII.2. Hacer un resumen de la situación general que presenta la instalación en materia de riesgo ambiental , señalando las desviaciones encontradas y posibles áreas de afectación.

Diagnostico ambiental

En el área de estudio han ocurrido diversos procesos que han ocasionado un deterioro considerable de la flora y fauna, debido, principalmente, a actividades antropogénicas como la ganadería, la mina de arena sílica y los asentamientos humanos, destacando también las instalaciones de producción del sector petrolero.

Con base en la información obtenida, se realizó un análisis. de los diferentes componentes: biótico, abiótico, paisajístico y socioeconómico. La descripción y evaluación de los diferentes componentes concluye en un diagnóstico del medio, que nos permite conocer el estado actual del SA previo a la ejecución del Proyecto.

A continuación, se presenta una síntesis de las características principales del sistema abiótico y biótico que conforman al SA donde se desarrollará el Proyecto, además de complementarlo con el análisis del paisaje y el sistema socioeconómico que interactúa con el ecosistema.

Clima y fenómenos meteorológicos.

El tipo de clima, de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por E. García, es cálido húmedo con lluvias todo el año, su temperatura ha sido constante, presentándose la mayor de 31.58°C, en los meses más calurosos mayo y junio y la menor de 17.16°C, en el mes de enero.

En cuanto a precipitación, de septiembre a noviembre, se han alcanzado valores de hasta 576.88 mm, mientras que los meses más secos son febrero, abril y mayo, donde se han registrado valores de 32.63 mm de lluvias; con respecto a la evaporación, los valores más altos se presentaron en los meses de mayo y junio, alcanzando promedios mensuales de 179.04 mm.

Con relación a los fenómenos hidrometeorológicos, se identifica la ocurrencia de 10 a 19 días anuales con tormentas eléctricas, los registros indican que predominan los días medio nublados, la frecuencia de granizadas y heladas en el área es muy baja.

Los vientos en las diferentes estaciones del año predominan hacia el O-NNE a una velocidad de 0 a 3.3 m/s durante los meses de marzo, abril, mayo y junio, mientras que en los meses de julio a febrero el desplazamiento del viento es hacia el NO-NNE a una velocidad de 0 a 5.4 m/s.

Es importante mencionar que el estado de Veracruz está expuesto a estos fenómenos por un periodo que abarca la mitad del año (junio – noviembre), el Atlas Nacional de Riesgos, registra tres tormentas tropicales cercanas al área de estudio, tormenta tropical "Larry", "Bárbara" y "Barry", todas ellas se aproximaron a esta zona, sin embargo, en la tercera, la trayectoria se registró a 33.63 km aproximadamente al Noroeste del área, ocasionando afectación por inundación en partes bajas, daños al tendido eléctrico, derribo de árboles, así como daños menores a edificios.

Cabe mencionar que la posición geográfica del SA se encuentra protegida por la península de Yucatán, la cual recibe el impacto directo de los fenómenos meteorológicos de gran magnitud disminuyendo su intensidad y dirección, tocando tierra veracruzana con fuertes vientos y precipitaciones dentro de un rango tolerable de intensidad.

Geomorfología.

Se encuentra dentro de la Provincia Llanura Costera del Golfo Sur, Subprovincia Llanura Costera Veracruzana, siendo parte de la Llanura Aluvial Costera Inundable; geológicamente, la existencia de depósitos del Mioceno está representada por unidades de lutita-arenisca. La regionalización sísmica, ubica el SA en la zona B, indicando que es un área intermedia donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Las unidades de rocas son de tipo sedimentario, constituidas por areniscas y e intercalaciones de lutitas y areniscas. Superficialmente se presentan dos manifestaciones geológicas, ambas pertenecientes al Mioceno, bien delimitados por la roca visible: lutita-arenisca que dan pie a la formación geológica Paraje Solo, y areniscas (areniscas) que dan origen a la formación Cedral.

Suelo.

Representado principalmente por los Acrisoles, Cambisoles y Gleysoles, con una susceptibilidad a la erosión de los tipos de moderada a alta y una degradación del suelo, estimada por erosión hídrica y gravitacional, de clase incipiente con pérdidas inferiores a 5 ton/ha/año.

Hidrología.

Hidrológicamente, se identificaron seis cuerpos de agua importantes, de los cuales tres son perennes e intermitentes tributarios del río Coatzacoalcos y el río Tonalá, considerando el perfil de elevación y el tipo de suelo, las áreas susceptibles a inundación se concentran en la parte SO, S y SE sobre la margen del río Coatzacoalcos y la laguna Mezcalapa; en la parte SO siguiendo la confluencia de los arroyos Nexmegata y Mosta hacia su desembocadura en la laguna Mezcalapa, cuando aumentan su caudal durante la época de lluvias, pueden llegar a provocar problemas de inundación afectando a la población establecida cerca de las márgenes de los mismos.

En cuanto a hidrología subterránea, las profundidades en las que se puede encontrar el nivel estático varían de acuerdo con las condiciones del terreno y a la alternancia de las temporadas de estiaje y lluvias, por lo que las profundidades pueden variar de 1 hasta 80 m.

Los resultados analíticos utilizados como referencia en este estudio, con respecto a las aguas superficiales, fueron obtenidos en el proyecto "Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015", los cuales indicaron que el agua se encuentra contaminada por coliformes fecales y totales, detergentes, bajo contenido de oxígeno disuelto y características de turbiedad, lo que le resta calidad al agua y condicionan su uso, esto se debe principalmente a que son receptores de aguas residuales generadas en Villa Cuichapa. Para el agua subterránea de igual manera se identificó contaminación por coliformes fecales y totales.

Los problemas de contaminación tanto del agua superficial como subterránea se deben principalmente a las actividades antropogénicas, descartándose por el momento una mala calidad del agua causada por el sector petrolero.

Aire.

Los resultados referencia utilizados para este estudio, fueron obtenidos del proyecto denominado "Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015", los cuales, nos indican que la calidad del aire no ha sido afectada, las emisiones se encuentran dentro del límite establecido en la normatividad vigente. Es importante mencionar que las emisiones son

generadas de manera puntual y local con duración muy corta, consideradas altamente reversibles por el sistema ambiental, infiriendo que la inmisión de contaminantes en la atmósfera es rápidamente dispersada y diluida en la zona, siendo favorecida por la presencia de vientos dominantes procedentes del noreste y noroeste.

Vegetación.

La vegetación del SA presenta variaciones tanto en su composición florística, altura y abundancia, debido a su ubicación geográfica, al tipo de suelo, la topografía, la precipitación pluvial y a las modificaciones que sus habitantes han hecho en ella a través de sus actividades productivas.

Con respecto al Proyecto, destaca su orientación del uso del suelo, ya que, superficie total se encuentra dominado por pastizales destinados a las actividades ganaderas. El resto de los usos de suelo corresponden a asentamientos humanos, plantaciones forestales, instalaciones petroleras, vialidades, presas de desechos, cuerpos de agua, instalaciones industriales y zonas sin vegetación aparente. La vegetación del área corresponde a fragmentos de selva alta perennifolia, selva alta perennifolia con vegetación secundaria, vegetación secundaria, vegetación de galería y popal.

Es evidente la inobjetable transformación acelerada de la vegetación natural del Proyecto producto de la expansión de nuevos usos del suelo, en especial a la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria. Por lo que la vegetación actualmente se ha reducido a fragmentos en forma de relictos, aumentando su importancia y generando una alarmante preocupación para las especies que ahí albergan.

Se identificó 1 especie con régimen de protección; listada en la norma oficial mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), tal es el caso del Cedro (*Cedrela odorata*).

Fauna.

La diversidad faunística, está definida por su localización geográfica, específicamente, por la similitud de hábitats con la región Sur del estado de Veracruz. Se compone de 697 especies, representando el mayor número de elementos las aves, con 424 especies, mamíferos con 130, reptiles con 111 y anfibios con solo 32 especies.

No se observaron madrigueras, nidos o refugios activos dentro del perímetro que ocupa la Bateria de Separación Cuichapa II, en donde se realizaran los trabajos de modernización.

Paisaje.

Para un mejor análisis del paisaje, se realizó una división por cuencas visuales, considerando los parteaguas topográficos.

La información integrada permite realizar un inventario paisajístico para cada cuenca. Los elementos contenidos en este inventario son de tipo: geomorfológicos, vegetación, fauna, hidrología, población y actividades, históricas y culturales.

Como resultado de la integración de los resultados de calidad y fragilidad visual se tiene que el Proyecto corresponde a una calidad baja, al presentar fragilidad igualmente baja, esto quiere decir que su grado de restricción es bajo por lo que permite un nivel de alteración mayor (trazado de caminos, construcción de ductos, líneas de transmisión eléctrica, plantaciones forestales, actividades que requieran usos intensivos del paisaje, etc.).

Medio socioeconómico.

La descripción y análisis del medio socioeconómico, incluye 42 localidades pertenecientes a Moloacán, Las Choapas y Minatitlán; el Proyecto contiene 26 de ellas, dentro del municipio de Moloacán.

La distribución económica de la población mayor de 12 años refleja una Población Económicamente Activa (PEA) del 41.5%, donde un 39.3% está ocupada y un 2.2% desocupada o desempleada. Para el Proyecto se tiene una PEA del 41.5%, de la cual el 40.1% está trabajando y el 1.4% está sin empleo.

La localidad de Villa Cuichapa en Moloacán, es la zona urbana cuyas actividades económicas están orientadas al sector terciario, en cambio, las actividades que se desarrollan en las localidades rurales giran en torno al campo, siendo la principal la agricultura, seguido de la cría y explotación de animales y en menor proporción los servicios relacionados con las actividades agropecuarias, forestales y el comercio.

La localidad de Villa Cuichapa es la concentradora de los servicios básicos, públicos y comerciales; a diferencia de las localidades rurales que complementan el universo de estudio, dispone de tiendas mayores, restaurantes o servicios de comida, y otros negocios de servicios de apoyo.

De forma general, la problemática expresada en el censo de INEGI en las localidades rurales son: Alcoholismo o drogadicción en Pueblo Viejo (Kilómetro 4) y Los Gavilanes; falta de abasto o comercio en Trancas Viejas; falta de carretera o transporte en Tacomango, Las Flores, El Relicario, Don Fausto, El Capullo, San Ignacio (Los Nava) y El Bramador; falta de drenaje y alcantarillado en Tlacuilolapan y Los

Mechones; falta de empleo o emigración en Acalapa Tres, La Tolva, La Trinidad, San Lorenzo Mezcalapa y La Hulera; falta de energía eléctrica en San Martín, Santa Ana, San Rafael, Los Dos Hermanos, Los Mechones y El Kilómetro Seis; falta de equipamiento o servicios para la educación en Colonia la Florida y Parcela Industrial de las Viudas; falta de infraestructura o servicio de agua en Los Naranjos, El Suspiro y Encarnación del Toro; falta de otros servicios o equipamiento en Casa Blanca.

Los análisis de pobreza en Moloacán, Las Choapas y Minatitlán, mencionan que, en promedio, viven en pobreza el 60.79% de la población, en pobreza extrema el 21.72%. Existe un 85.63% de personas que presentan al menos una carencia y el 64.04% tiene un ingreso por debajo de lo señalado en la línea de bienestar.

Calidad ambiental del Sistema Ambiental.

Derivado del análisis de la información recabada y generada para este estudio se concluye lo siguiente:

- De conformidad con el Centro Nacional de Prevención de Desastres, el área de obra no es susceptible al efecto directo de los huracanes, ni a las precipitaciones extraordinarias que pueden acompañar a estos.
- Por su distancia a la línea de costa y la topografía del terreno que los divide, el área de obra no es susceptible al efecto de maremotos.
- El área de obra tiene una susceptibilidad moderada a alta, al efecto directo de encharcamientos por lluvias torrenciales.
- De acuerdo al atlas de riesgo de Protección Civil, el área de obra tiene una susceptibilidad media al efecto directo de inundaciones por desbordamientos de cuerpos de agua alcanzando suelos de hasta una elevación de 42.40 msnm en el cruce 4 y hasta 31.37 para los cruces 1 y 3.
- El efecto que las inundaciones y precipitaciones extraordinarias sobre el área de obra, es principalmente la retención de agua por periodos cortos de tiempo.
- De acuerdo con la ley de distribución de Gumbel y las Curvas I-D-F para tiempos de retorno de 2 a 500 años es muy probable un evento en el que los escurrideros sean insuficientes provocando desbordamientos y encharcamientos en áreas aledañas.
- El área del proyecto Corresponde a una zona la cual presenta modificaciones al régimen hídrico previos a la realización del proyecto, por lo que este no representa impactos negativos severos a los cuerpos de agua que cruce.
- La presencia de infraestructura urbana ha modificado el relieve natural del área, por tanto, el comportamiento natural del agua pluvial aportada y su movilización tanto superficial como sub

superficialmente, permitiendo que, al presentarse precipitaciones extraordinarias, el agua se encharque por periodos de tiempo más largos en las áreas más bajas.

- La hidrodinámica regional obedece al sistema de drenaje pluvial del área, el cual drena el agua captada por las micro-cuencas, hacia sus propios valles, ubicados al suroeste para los cruces 1 y 2 y al norte en los cruces 3 y 4.
- Se describieron cinco tipos de vegetación, las cuales son: pastizal inducido, pastizal cultivado, pastizal inundable, pastizal inundable con vegetación hidrófila adyacente y acahual.
- El SA presenta impactos previos por actividades antropogénicas. Razón por la cual no se encuentran restricciones significativas para la realización del proyecto.
- De acuerdo a Primack (1998), la fragmentación es ocasionada por la apertura de nuevas áreas de pastoreo y cultivos, así como por la expansión de centros de población humana, o actividades petroleras lo que puede provocar aislamiento reproductivo entre las poblaciones de una especie.
- Congruente con las condiciones del área se encontró una especie indicadora de hábitats fragmentados tal es el caso del *A. oratrix*.
- Por otro lado, los sitios con vegetación arbórea como los acahuales, observados al margen del trazo del proyecto, son ambientes más complejos estructuralmente si se comparan con los pastizales inducidos.
- No se encuentran razones significativas para la restricción del proyecto siempre y cuando se proceda con buenas prácticas ambientales y una cuadrilla de ahuyentamiento durante la ejecución de este.

De lo anterior se resume que el SA presenta un grave deterioro en su calidad ambiental, principalmente sobre la flora, la fauna, hidrología y, en menor grado, el suelo, esto se debe principalmente a las modificaciones llevadas a cabo a través de sus actividades productivas, sobre todo, ganadería, la mina de arena sílica y de los asentamientos humanos, destacando también las instalaciones de producción del sector petrolero.

La sensibilidad ambiental que presenta el SA se debe primordialmente a los cambios de uso de suelo a pastizales, las malas prácticas de provocar incendios que se traduce en la transformación acelerada de la vegetación, misma que actualmente se ha reducido a fragmentos en forma de relictos, lo que trae como consecuencias una alarmante preocupación para las especies que ahí albergan, inundaciones, erosión de los suelos y cambios en las características edáficas.

Considerando la dinámica de la región, se percibe una tendencia de deterioro y fragmentación de las

comunidades vegetales del SA, principalmente por los cambios de uso de suelo a través de la deforestación y los incendios provocados que la población realiza sobre ella.

La resiliencia no es ilimitada, los científicos señalan que incluso pequeños impactos pueden causar cambios irreparables desproporcionadamente grandes a los ecosistemas. Una vez superado ese límite, se llega al "punto de no retorno": el ecosistema ya no podrá ser como antes y se transformará en otra cosa, es muy difícil saber cuándo se sobrepasa esa capacidad de la naturaleza (MUERZA, 2014).

El SA presenta una calidad que va de moderada a baja, mientras que el Proyecto presenta una calidad predominantemente baja, derivado a la fragmentación de hábitats por actividades antrópicas, tales que la realización del proyecto no representa un impacto sinérgico que potencialice impactos previos.

Identificación de impactos ambientales potenciales considerados:

A continuación, se describen los impactos ambientales potenciales que puede provocar el proyecto de manera particular en las etapas de operación, mantenimiento y abandono, y que son previstos en el proyecto para ajustarse a lo establecido en la normatividad y/o en los instrumentos de planeación aplicables, así como, en su caso, las condiciones adicionales que serán desarrollados.

Para las etapas de operación, mantenimiento y abandono del proyecto de Modernización de la Bateria Cuichapa II y particularmente al Sistema Gun Barrel (deshidratación de crudo) se examinaron como se señaló los siguientes aspectos ambientales:

- Emisiones contaminantes a la atmósfera (gases y partículas),
- Efluentes o residuos líquidos, sólidos o semisólidos contaminantes al agua superficial o subterránea,
- Derrames o descargas al suelo (residuos contaminantes líquidos, sólidos o semisólidos),
- Impactos a la flora silvestre (vegetación herbácea y/o arbustiva), e
- Impactos a la fauna silvestre (aves, anfibios, reptiles y mamíferos),
- Impactos al paisaje (calidad visual y estética), y
- Impactos al empleo, vías de transporte, equipamiento y servicios.

Por su parte, las actividades revisadas y evaluadas durante la operación, mantenimiento y abandono del Sistema Gun Barrel se consideran actividades propias de producción de hidrocarburos siguientes:

Título: Estudio de Riesgo Ambiental	Fecha de Elaboración	ENERO 2023	Página 359 381
Las copias impresas de este documento se consideran copias no controladas, a menos que tenga sello que lo identifique como copia controlada o se visualice directamente de la intranet.			

Operación.

- Precalentador: Monitoreo de condiciones de operación (Presiones y temperatura).
- Calentador: Monitoreo de condiciones de operación (Presión de gas combustible, Nivel de agua de calentamiento, temperatura de entrada y salida de mezcla, temperatura de agua de calentamiento).
- Separador horizontal: Monitoreo de condiciones de operación (Presión de separación, nivel de mezcla y temperatura).
- TV-3 Gun Barrel Tanque vertical de deshidratación: Monitoreo de condiciones de operación (Nivel de agua, nivel de aceite y temperatura de operación).
- Bombas de Crudo B-01/02: Monitoreo de condiciones de operación (Presión de operación, amperaje, nivel de aceite lubricante, nivel de aceite de sello y temperatura).
- Bombas de Agua B-03/04: Monitoreo de condiciones de operación (Presión de operación, amperaje, nivel de aceite lubricante y temperatura).
- Sistemas de Medición de Agua: Monitoreo de condiciones de operación (Presión, flujo y temperatura).
- Sistema de combate a incendios: Pruebas de funcionamiento de rociadores, válvulas y bombas.
- Sistema de detección gas y fuego: Pruebas de funcionamiento de sensores de gas, detectores de flama y sistema de control.

De las actividades a realizar dentro de la etapa de mantenimiento de la Batería de Separación Cuichapa II, se consideran las siguientes actividades:

Mantenimiento.

- Inspección de obra civil (mantenimiento a la cerca perimetral, guarniciones, pisos, banquetas, muros, etc.).
- Inspección mecánica (Mantenimiento preventivo y mayor a Separadores, rectificador, equipo de deshidratación, tanques de almacenamiento, Tanque vertical de deshidratación tipo Gun-Barrel y cabezal de llegadas).
 - ❖ Limpieza mecánica y protección anticorrosiva a separadores de prueba, separadores de grupo, rectificador, tanques de almacenamiento, instrumentación de sistema de Tanque vertical de deshidratación tipo Gun-Barrel, líneas de proceso, válvulas y cabezal de llegada de pozos a batería.
 - ❖ Limpieza de partes mecánicas y engrasado a válvulas de separadores de prueba, separadores de grupo, rectificador, tanques de almacenamiento y cabezal de llegada de

pozos a batería.

- ❖ Limpieza y calibración de válvulas PSV de separadores de prueba, separadores de grupo, rectificador, tanques de almacenamiento.
- ❖ Estudio de integridad mecánica a equipos sujetos a presión.
- ❖ Limpieza interna a separadores de grupo y separadores de prueba.
- ❖ Inspección de puntos de desfuegos de separadores de prueba, separadores de grupo, rectificador, equipos de deshidratación
- ❖ Verificación de nivel de aceite hidráulico en equipos de deshidratación.
- ❖ Verificación y limpieza de instrumentación de separadores de prueba, separadores de grupo, rectificador, tanques de almacenamiento, sistema de deshidratación, líneas de proceso, válvulas y cabezal de llegada de pozos a batería y reemplazo en caso de ser necesario.
- Inspección eléctrica (Mantenimiento a la instalación eléctrica).
 - ❖ Verificación y limpieza de paneles de control de cuarto de control.
 - ❖ Limpieza de infraestructura del cuarto de control.
 - ❖ Verificación, limpieza y/o reemplazo de alumbrado en área de proceso, cuarto de control, caseta de operador.
 - ❖ Inspecciones, limpieza y pintado de registros eléctricos.
 - ❖ Limpieza e inspección de contactos y apagadores de cuarto de control, caseta de operador, baño, área operativa.
 - ❖ Inspección, limpieza y mantenimiento a equipos de aire acondicionado
 - ❖ pruebas de operación a sistemas de respaldo de energía eléctrica (UPS, generador de emergencia)
 - ❖ Limpieza a sistemas de respaldo de energía eléctrica (UPS, generador de emergencia)
 - ❖ Inspección de tuberías y líneas de distribución de cableado en área operativa
 - ❖ Instalación/modificación de postes de luminarias en áreas de proceso.
 - ❖ Instalación de luminarias en áreas identificadas como nuevas.
 - ❖ Inspección de sistemas de control de equipos dinámicos, contactores, variadores etc.
- Mantenimiento a equipo estático y dinámico: se realiza limpieza y engrasado a elemento de flujo y de control de los equipos estáticos (tanques, separadores) y del equipo dinámico (bombas, compresores).
- Mantenimiento a instrumentación y elementos de control: se realiza limpieza, calibración e inspección.
- Mantenimiento a equipos de emergencia: se realiza limpieza, calibración e inspección, así como pruebas de desempeño.

- Mantenimiento a sistemas de medición: se realiza limpieza y engrasado de elementos.
- Mantenimiento a válvulas de proceso: se realiza limpieza, calibración e inspección.
- Mantenimiento a válvulas de seguridad: se realiza limpieza, calibración e inspección.
- Sistema de protección interior: se realiza limpieza, calibración e inspección.
- Inyección de productos químicos: se verifica el correcto mantenimiento de la bomba de inyección, si ésta se desvía de los parámetros operativos, se realiza limpieza y calibración.
- Sistema de protección mecánica: se aplica recubrimiento anticorrosivo a las áreas donde se visualiza corrosión, de equipos y tuberías de proceso.
- Sustitución de tramos de tubería: cuando aplica, por tiempo de vida útil o por evidencia de pérdida de material determinada por la medición de espesores.
- Prevención de fugas: se realiza sondeo para verificar la presencia de fugas, en caso de existir se realiza reemplazo de tubería o reparación de las misma.
- Celaje terrestre: se realiza el patrullaje de los ductos de manera presencial, inspeccionando cada tramo de ducto, para identificar alguna anomalía, toma clandestina o algún otro tipo de alerta visual.
- Integridad mecánica: se realiza inspección a fin de identificar algún daño y/o anomalía al estado mecánico y estructural de los equipos y ductos.
- Inspección de obra civil: mantenimiento a la cerca perimetral, guarniciones, pisos, banquetas, muros, etc.
- Inspección mecánica: mantenimiento preventivo y mayor a Separadores, rectificador, Tanque vertical de deshidratación tipo Gun-Barrel, tanques de almacenamiento, cabezal de llegadas.

Abandono.

No se tiene contemplado un programa de desmantelamiento y/o abandono de este tipo de instalación, debido a que su operación dependerá de las estrategias de desarrollo y/o crecimiento del presente Proyecto, por tal motivo se prioriza el llevar a cabo el programa de mantenimiento para asegurar la vida útil de los equipos e instalaciones.

En caso de que sea necesario realizar el desmantelamiento y abandono de los equipos e instalaciones el cual deberá cumplirá con los lineamientos descritos en el Diario Oficial de la Federación, Disposiciones Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en Materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o

Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos.

El programa incluirá por lo menos, lo siguiente:

Los escenarios y recomendaciones del análisis de riesgos actualizado para esa etapa, conforme a los previsto en las Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente y otras aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos. Los términos y condicionantes en materia de Seguridad Industrial, Operativa y Protección al Medio Ambiente de los diversos trámites bajo los cuales fue autorizado el Proyecto.

La autoridad correspondiente (Agencia), deberá resolver la viabilidad de abandonar el sitio, de conformidad con las disposiciones administrativas que se emitan al respecto. Posteriormente se procederá a realizar el desmantelamiento de los equipos instalados. Finalmente, se realizarán las actividades de restauración con el objeto de volver el uso del suelo a su vocación original.

Resumiendo, el proyecto no ocasionará impactos críticos ni severos, 6 impactos moderados y 8 compatibles y 7 interacciones positivas.

Los impactos identificados y evaluados se reparten de la siguiente manera:

- 6 impactos moderados cuya repercusión precisa de prácticas protectoras, correctivas o mitigantes no muy intensivas y la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- 8 impactos compatibles cuya recuperación es inmediata, pues casi no requieren de prácticas protectoras, correctoras o mitigantes.
- 7 interacciones positivas derivadas de impactos benéficos correspondientes principalmente a la generación de empleo en las diferentes actividades del proyecto, mejoramiento del camino que redundará en beneficios a la población local.

La fase de abandono, con sus actividades de desmantelamiento de los equipos e infraestructura de la batería de separación una vez concluida su vida útil, y la revegetación de áreas intervenidas, son consideradas como actividades generadoras de impactos positivos en sus interrelaciones con los componentes socio ambientales.

Condiciones generales para la etapa de operación, mantenimiento y abandono de la batería de separación Cuichapa II.

- Se brindarán pláticas de concientización y sensibilización al personal que intervenga en las diferentes etapas del proyecto, en materia Ambiental.
- Se prohibirá capturar, perseguir, cazar, coleccionar, traficar o perjudicar a las especies y subespecies de flora y fauna silvestres que habitan en la zona.
- Se colocarán letreros alusivos a esa prohibición y en caso de no acatarla, se aplicarán sanciones administrativas a los trabajadores que incurran en ello.
- Durante las actividades de mantenimiento se instalarán sanitarios portátiles para el personal.
- Se colocarán contenedores para residuos (R.P, RME y RSU)
- Se contará con un área de almacenamiento con las especificaciones señaladas en la LGPPGIR, y su reglamento.
- Todos los residuos que se generen deberán ser manejados por empresas debidamente autorizadas para su transporte acopio o disposición final.

Impactos residuales

Actualmente se puede identificar un impacto residual importante en lo que se refiere a la afectación del suelo y del paisaje de la zona, debido a la instalación de infraestructura permanente (suelo de concreto, cuarto de controles, obras civiles y tanques), mismas que permanecerán por un periodo mínimo de 32 años.

Aquellos impactos que no podrán volver a su estado original, aun con la aplicación de medidas son considerados como impactos residuales. Por lo tanto, la identificación de este tipo de impactos se ha realizado previamente durante el análisis y descripción de estos, siendo el indicativo el atributo Recuperabilidad.

En la siguiente tabla se presentan los impactos negativos con características residuales.

Tabla 88. Impactos negativos en relación con el atributo de Recuperabilidad.

Obra (s) tipo (s)	Denominación de impacto	Factor de incidencia	Característica de Recuperabilidad
Batería de separación	Contaminación del suelo	Edafología	Recuperación parcial
Batería de separación	Contaminación de los cuerpos de agua presentes	Hidrología superficial	Recuperación parcial
Batería de separación	Contaminación del agua subterránea	Hidrología subterránea	De difícil recuperación

Los impactos contaminación de suelo, contaminación de los cuerpos de agua presentes y contaminación del agua subterránea se visualizan con susceptibilidades y se contempla la implementación de medidas para la atención inmediata de eventos de fugas y derrames de hidrocarburo. La forma en que los impactos residuales señalados podrían intervenir en el entorno sería en la reducción de los servicios ambientales que ofrecen, al menos en los sitios de ubicación de las obras y en algunos casos, con efectos más allá de su localización.

Sin embargo, los impactos residuales identificados tienen medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración, las cuales, al ser aplicadas reducirán sus efectos a un nivel aceptable.

Con base en la revisión y análisis de los capítulos IV, V y VI de la manifestación de impacto ambiental modalidad particular de la modernización de la batería de separación Cuichapa II (operación mantenimiento y abandono), se concluye lo siguiente:

El Proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA, así como lo que dispone el artículo 44 de su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental en lo relativo a la determinación del respeto a la integridad funcional de los ecosistemas y de su capacidad de carga.

En general, se puede mencionar que el proyecto no se contrapone con las actividades industriales que se realizan en el área y de influencia del proyecto y con el uso de suelo actual.

La realización del proyecto en estudio podría contribuir, en la manera en que se ha planteado, a la disminución de la contaminación. Como se describió anteriormente este proyecto como muy pocos, tiene como impacto residual uno positivo que es el tratamiento de los residuos peligroso y de manejo especial generados en el sector hidrocarburos, los impactos detectados son mínimos y serán minimizados con las medidas de prevención y mitigación, en cuanto a la generación de residuos, estos serán en cantidades mucho menores que los del residuo a tratar.

Los impactos ocasionados a la vegetación y fauna del sitio serán mitigados con la ejecución del programa de capacitación en materia ambiental, mantenimiento, así como la reforestación.

Con relación a aspectos negativos del proyecto por el riesgo industrial (como desastre por fuga, derrame, incendio o explosión) por la actividad misma, no existen posibilidades de ocurrencia mientras se dé seguimiento a cada una de las especificaciones establecidas en las normas ambientales y de seguridad.

En resumen, el proyecto descrito en el presente estudio no tendrá influencia negativa severa que ponga en peligro al medio ambiente. Se tendrá un efecto positivo para el desarrollo económico y social de la región; por lo que se puede concluir, en base al análisis y a los resultados obtenidos de las matrices que **el proyecto es ambientalmente viable**, si se cumplen las medidas de prevención, mitigación y compensación señaladas

VII.2.1. Señalar todas las recomendaciones derivadas del análisis de riesgo efectuado, incluidas aquellas determinadas en función de la identificación, evaluación e interacciones de riesgo y las medidas y equipos de seguridad y protección con que contará la instalación para mitigar, eliminar o reducir los riesgos identificados.

En la Tabla 89, se listan propiamente las recomendaciones que, derivadas de la evaluación generada al realizar el Estudio de Riesgo Ambiental de la Bateria de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., se deberán llevar a cabo dichas recomendaciones para disminuir el riesgo en la instalación. El acta de recomendaciones se muestra en el **Anexo J**.

Tabla 89. Recomendaciones generadas de las sesiones de HAZOP y ¿Qué pasa sí?.

No.	Codificación	Síntesis descriptiva	Índice de riesgo	Identificación del nodo, sistema.	Fecha de cumplimiento	Responsable de la atención
Recomendaciones HAZOP						
1	R1-Batería Cuichapa II	Implementar programa de inyección de inhibidor de corrosión en cabezales de entrada a la batería de separación.	MEDIO	Nodo 1 Nodo 2	NOV/2023	Operaciones
2	R2-Batería Cuichapa II	Establecer simulacros operativos y de emergencia de los escenarios del ERA que no hayan sido contemplados en el protocolo de respuesta a emergencia de la instalación.	MEDIO	Nodo 1 Nodo 2 Nodo 3 Nodo 6 Análisis de Vulnerabilidad e interacciones de riesgo	NOV/2023	HSEQ
3	R3-Batería Cuichapa II	Instalar un transmisor de temperatura del agua en el calentador H-01 con alarma con indicación en pantalla en cuarto de control.	MEDIO	Nodo 2	DIC/2023	IPM
4	R4-Batería Cuichapa II	Elaborar un protocolo operativo y de seguridad de monitoreo de temperatura del agua del calentador.	MEDIO	Nodo 2	DIC/2023	Operaciones / HSEQ
5	R5-Batería Cuichapa II	Instalar indicador de nivel de agua en el calentador H-01.	MEDIO	Nodo 2	DIC/2023	IPM

	ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL NIVEL 2 DE LA MODERNIZACIÓN DE LA BATERÍA DE SEPARACIÓN CUICHAPA II PARA LAS ETAPAS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO. “Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Tabla 89. Recomendaciones generadas de las sesiones de HAZOP y ¿Qué pasa sí?.

No.	Codificación	Síntesis descriptiva	Índice de riesgo	Identificación del nodo, sistema.	Fecha de cumplimiento	Responsable de la atención
6	R6-Batería Cuichapa II	Elaborar un protocolo operativo y de seguridad de monitoreo de nivel de agua en el calentador H-01.	MEDIO	Nodo 2	DIC/2023	Operaciones / HSEQ
7	R7-Batería Cuichapa II	Configurar alarma de alto y bajo nivel de líquido en el separador SH-01.	MEDIO	Nodo 2	ENE/2024	IPM
8	R-08-Batería Cuichapa II	Elaborar un protocolo operativo y de seguridad de monitoreo de nivel en el separador SH-01.	MEDIO	Nodo 2	DIC/2023	Operaciones / HSEQ
9	R-09-Batería Cuichapa II	Instalar un sistema de desfogue al interior de la batería de separación Cuichapa II conectado a quemador.	MEDIO	Nodo 3	ENE/2024	IPM
10	R10-Batería Cuichapa II	Instalar indicador y alarma de alto nivel en pozo Indio	MEDIO	Nodo 4	ENE/2024	IPM
11	R11-Batería Cuichapa II	Elaborar un protocolo operativo y de seguridad de monitoreo de niveles en el pozo Indio.	MEDIO	Nodo 4	DIC/2023	Operaciones / HSEQ
12	R12-Batería Cuichapa II	Instalar una malla con mesh más pequeño en la bomba B-01C, para proteger el paso de sólidos y daños al equipo de bombeo.	MEDIO	Nodo 6	NOV/2023	Mantenimiento
13	R13-Batería Cuichapa II	Colocar barrera de contención sobre vialidad y/o válvula de corte en registro para evitar escurrimiento de posibles derrames al registro pluvial.	MEDIO	Nodo 6	ENE/2024	IPM / HSEQ
Recomendaciones ¿Qué pasa sí?						
14	R14-Batería Cuichapa II	Instalar sistema de detección de humo y fuego dentro del CCM.	MEDIO	Nodo 3	ENE/2024	IPM
15	R15-Batería Cuichapa II	Instalar sistema de detección de humo y fuego dentro del cuarto de control	MEDIO	Nodo 3	ENE/2024	IPM

VII.3. Conclusiones del estudio de riesgo.

La empresa Lifting de México S.A. de C.V. cumplió con la elaboración del Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 2 con el objetivo de dar cumplimiento específico a la guía para la elaboración del estudio de riesgo ambiental para empresas que realizan actividades altamente riesgosas (establecimientos en operación) emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para realizar las actividades de operación de la Batería de Separación Cuichapa II.

La realización de este estudio tuvo los siguientes alcances específicos:

- A. Elaborar el Estudio de Riesgo Ambiental para las actividades específicas de la Batería de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., Villa Cuichapa, Moloacán, Veracruz, tomando en cuenta la información de tecnología del

Título: Estudio de Riesgo Ambiental	Fecha de Elaboración	ENERO 2023	Página 367 381
Las copias impresas de este documento se consideran copias no controladas, a menos que tenga sello que lo identifique como copia controlada o se visualice directamente de la intranet.			

proceso disponible en la etapa correspondiente.

B. Realizar la identificación de riesgos y jerarquizar los escenarios resultantes de acuerdo a la normatividad vigente dando prioridad en el siguiente orden de magnitud de importancia.

- Personal
- Medio Ambiente
- Activo
- Operaciones
- Reputación

C. Los protocolos para hacer cumplir las premisas, así como la selección de las metodologías adecuadas fueron seleccionados y definidos con el Grupo multidisciplinario asignado a los trabajos.

D. El desarrollo de metodologías cualitativas por medio de las metodologías HAZOP y ¿Qué pasa sí? desarrolladas en este estudio, permitió saber cualitativamente la probabilidad de ocurrencia de dichas hipótesis y entender sistemáticamente cuales podrían ser los factores que más pudiesen contribuir a la ocurrencia de los eventos no deseados.

E. Demostración esquemática de la jerarquización del nivel de riesgo de las actividades específicas de la Bateria de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., Villa Cuichapa, Moloacán, Veracruz.

F. Realización de cálculos cuantitativos mediante la metodología arboles de eventos (ETA) para enunciar en la probabilidad de ocurrencia de los escenarios representativos detectados durante la etapa cualitativa de identificación de riesgos.

G. Análisis de consecuencias (QRA) con el simulador PHAST ver. 8.7 de los eventos más probable y catastróficos resultantes del análisis HAZOP y del ¿Qué pasa sí?.

Se obtuvieron **4** casos más probables y **1** peor caso resultantes de la etapa de identificación de peligros realizados en este estudio tomándose como criterio técnico los estándares nacionales e internaciones en materia de fugas y derrames de sustancias consideradas altamente riesgosas, así como los criterios de

mejores prácticas para la obtención de resultados que permitan evaluar los planes de respuesta a emergencia, programas de simulacros y procedimiento operativos de los equipos evaluados.

Bajo revisión de lo anterior se realizó el análisis semicuantitativo del análisis de consecuencias, que nos ofreció un umbral de afectaciones máximas que podría ocurrir en caso de presentarse algunos escenarios por fuego y sobrepresión en la siguiente Tabla 90 se listan los escenarios:

Tabla 90. Resultados de los escenarios del análisis de consecuencias.

Datos generales del escenario de riesgo		Zonas intermedias de salvaguarda								
		Toxicidad	Radiación Térmica						Sobrepresión	
			Jet Fire		Charco de fuego		Flash Fire			
Clave	Tipo De Escenario	Alto riesgo IDLH	Amortiguamiento 1.4 kW/m²	Riesgo 5 kW/m²	Amortiguamiento 1.4 kW/m²	Riesgo 5 kW/m²	LFL	0.5 LFL	Amortiguamiento 0.5 psi	Riesgo 1.0 psi
3.3.1 CUICHAPA-CMP-001	Fuga de gas por unión bridada en la línea de salida del rectificador RVGBP-1	---	13.77	11.31	---	---	5.039	9.359	---	---
2.1.1 CUICHAPA-CMP-002	Fuga de mezcla de gas/aceite por pérdida de integridad mecánica por corrosión en la línea de llegada al separador de grupo.	---	67.83	51.98	56.88	41.06	15.58	20.4	43.64	34.39
3.15.1 CUICHAPA-PC-003	Fuga de aceite por ruptura de la línea de 6" de salida del calentador H-01 por golpe con maquinaria pesada.	---	65.84	49.71	74.12	48.65	13.9	16.59	30.77	21.23
2.25.1 CUICHAPA-CMP-004	Incendio de cúpula del tanque TV-3 GUN BARREL	---	---	---	29.09	17.2	---	---	---	---

Tabla 90. Resultados de los escenarios del análisis de consecuencias.

Datos generales del escenario de riesgo		Zonas intermedias de salvaguarda								
		Toxicidad	Radiación Térmica						Sobrepresión	
			Jet Fire		Charco de fuego		Flash Fire			
Clave	Tipo De Escenario	Alto riesgo IDLH	Amortiguamiento 1.4 kW/m²	Riesgo 5 kW/m²	Amortiguamiento 1.4 kW/m²	Riesgo 5 kW/m²	LFL	0.5 LFL	Amortiguamiento 0.5 psi	Riesgo 1.0 psi
2.32.1 CUICHAPA-CMP-005	Incendio de cúpula del tanque TV-2A	---	---	---	189.7	60.3	---	---	---	---

Del análisis de los resultados podemos determinar que los **eventos 3.3.1 CUICHAPA-CMP-001, 2.1.1 CUICHAPA-CMP-002, 2.25.1 CUICHAPA-CMP-004 y 2.32.1 CUICHAPA-CMP-005** son considerados los casos más probables “**CMP**” del HAZOP y presentan un catálogo de riesgos en zonas de procesos de la Batería de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., mismos que podrían repercutir en las instalaciones y personal operativo más cercano a la áreas del proyecto donde se consideraron los puntos de fuga, incluyendo en algunos escenarios zona de letalidad al personal operativo, será importante llevar a cabo un amplio control y cumplimiento a las recomendaciones presentadas en este estudio para poder mantenerlos dentro de los niveles de riesgo tolerable y poder mitigar los posibles puntos de falla sensible de los equipo involucrados.

El **evento 3.15.1 CUICHAPA-PC-003** es considerado el peor caso “**PC**”, nace del concepto de evaluación de los peores casos los cuales no necesitan un origen razonable simplemente suceden, pero esto también deja abierto a que su probabilidad de ocurrencia sea remota debido a lo cual deben ser considerados con una tendencia a mejoras continuas de operación, seguridad del centro de trabajo y contención ambiental, más que con carácter de exigencias legislativas fuera de los contextos del Nivel de riesgo tolerable con que se rige Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.

Entendiendo el contexto anterior, el **peor caso 3.15.1 CUICHAPA-PC-003** mencionado como Fuga de aceite por ruptura de la línea de 6” de salida del calentador H-01 por golpe con maquinaria pesada, se deberán establecer simulacros operativos y de emergencia de los escenarios del presente ERA que no hayan sido contemplados en el protocolo de respuesta a emergencia de la instalación., tomándose en cuenta los siguientes parámetros: tiempos de respuestas en la atención del evento, rutas de evacuación del área de la Batería de Separación Cuichapa II, revisión del inventario de recursos con el que se cuenta para poder dar atención al evento, la capacidad de cierre de válvulas de seccionamiento para

aislar la fuga, así como la adecuada capacitación del personal respecto al uso y manejo de los equipos de seguridad.

Resultado de todo lo anterior, es importante mencionar, que será necesario reforzar los mecanismos del ciclo de la disciplina Operativa de su sistema de administración de seguridad (Disponibilidad, Calidad, Comunicación y Cumplimiento) principalmente en los nuevos protocolos de operación de las instalaciones, supervisión de los trabajos de la Batería de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., mantenimiento a tuberías, tanques, separadores, calentadores, bombas, instrumentos de seguridad, siendo fundamental el seguimiento de los programas de estos últimos en inspecciones basadas en riesgo (IBR), ya que resulta esencial para prevenir o controlar los peligros existentes e inherentes a las actividades de la Batería de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., de acuerdo al resultado del riesgo mostrado en este estudio.

De forma general se concluye que el Estudio de Riesgo Ambiental de la Batería de Separación Cuichapa II de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., cuenta con los recursos humanos, administrativos y mecánicos-tecnológicos que son necesarias como elementos de seguridad para garantizar la prevención de los riesgos inherentes a las instalaciones y mitigar sus posibles consecuencias, manteniendo un nivel de riesgo residual ("tan bajo como sea razonablemente factible") con las inversiones realizadas en su sistema de administración de riesgos de la organización. Todo lo descrito en el párrafo anterior no deriva al no cumplimiento de las mejoras asentadas en el acta de recomendaciones de este Estudio de Riesgo Ambiental.

IX. BIBLIOGRAFÍAS.

1. Guidelines for hazard evaluation procedures, Second Edition with Worked Examples, Center for Chemical Process Safety, American Institute of Chemical Engineers. Edition: 1995.
2. Process hazard analysis, Hazard and Operability (HAZOP) and What-if/Checklist Techniques Process Safety Institute. Knoxville, TN. 1997.
3. Hazard and operability (HazOp) studies, American Institute of Chemical Engineers Series Today, San Diego, California. 1997.
4. Crowl, A.D.; Louvar, J.F., "Chemical Process Safety," 2nd. Prentice. Hall, 2002.
5. The Guidelines Process Quantitative Risk Analysis. Second Edition, Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers, New York. 2000.
6. Chemical Process Safety: Fundamentals with Applications; Crowl/Louvar; Prentice Hall, 1990.
7. Procedimiento DG-SASIPA-SI-2741 REV. 3 "Guía para realizar Análisis de Riesgos".

X. ANEXOS.

ANEXO “A”	ACTA CONSTITUTIVA LIFTING
ANEXO “B”	REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES
ANEXO “C”	PODER NOTARIAL E IDENTIFICACIÓN OFICIAL
ANEXO “D”	PERMISOS OTORGADOS A LIFTING
ANEXO “E”	ACTA CONSTITUTIVA GMAER
ANEXO “F”	HOJAS DE SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS
ANEXO “G”	INFORMACIÓN DE TECNOLOGÍA DEL PROCESO
ANEXO “H”	SELECCIÓN DE METODOLOGÍAS DEL ERA
ANEXO “I”	HOJAS DE TRABAJO HAZOP Y ¿QUE PASA SÍ?
ANEXO “J”	ACTA DE RECOMENDACIONES
ANEXO “K”	ÁRBOLES DE EVENTOS
ANEXO “L”	FORMATO DE DATOS DE SIMULACIONES
ANEXO “M”	SUMARIOS PHAST Y RADIOS DE AFECTACIÓN
ANEXO “N”	LISTADO MAESTRO SASISOPA
ANEXO “O”	RESUMEN EJECUTIVO
ANEXO “P”	CURRICULUM DEL PERSONAL RESPONSABLE DEL ERA