



**Propuesta de cadena de valor en la gestión integrada de residuos
Sector Oil & Gas**

**Tesis presentada en satisfacción parcial de los requerimientos para obtener
el Grado de Maestro en Supply Chain Management**

por:

Joao Jesus Condorpusa Mendoza
Diego Edgardo Figueroa Benavente
Jacqueline Liz Leon Parejas
Carlo Gonzalo Schettini Onetti

**Programa de la Maestría en Supply Chain Management- MSCM La Salle
2017 II**

Lima, 14 de Agosto del 2019

Esta tesis

**Propuesta de cadena de valor en la gestión integrada de residuos – Sector
Oil & Gas**

Ha sido aprobada.

.....
(Jurado)

.....
(Jurado)

.....
Freddy Alvarado Vargas

Universidad ESAN

2019

A mi familia, por su respaldo constante y confianza en mí como persona.

Joao Condorpusa Mendoza

A mi familia, por el amor sin condición y el soporte constante.

Diego Figueroa Benavente

A mi familia, por su amor incondicional y motivación para el logro de mis
objetivos.

Jacqueline León Parejas

A mi padre en el cielo, Italo, a mi madre Maria, mi familia y a mis seres
queridos, por su amor incondicional y todo el soporte recibido siempre.

Gonzalo Schettini Onetti

ÍNDICE GENERAL

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Motivación de la investigación.....	1
1.3 Preguntas de la investigación	7
1.4 Objetivo general de la investigación.....	9
1.6 Alcance de la investigación.....	11
1.7 Justificación de la investigación.....	12
1.8 Aspectos metodológicos	13
CAPÍTULO II. ANÁLISIS CONCEPTUAL.....	14
2.1 Marco Legal Oil & Gas.....	14
2.2 Residuos generados de la industria Oil & Gas.....	17
2.3 Segregación	19
2.4 Almacenamiento en la gestión de los residuos.....	19
2.5 Recolección y transporte externo	20
2.6 Comercialización y Donación	21
2.7 Disposición final.....	21
CAPITULO III. MARCO CONTEXTUAL	21
3.1. Análisis del entorno macro – Evaluación PESTEL.....	21
3.1.1 Factores Políticos.....	21
3.1.2 Factores Económicos y Financieros	22
3.1.3 Factores Socio-Culturales	23
3.1.4 Factores Tecnológicos	24
3.1.5 Factores Ecológicos	25
3.1.6 Factores Legales	26
3.2 Análisis del sector petrolero.....	26
3.3 Análisis de las fuerzas de porter.....	30
3.3.1 Poder de negociación de los compradores	30
3.3.2 Poder de negociación de los proveedores o vendedores	31
3.3.3 Amenaza de nuevos competidores entrantes.....	31
3.3.4 Amenaza de productos sustitos.....	32
3.3.5 Rivalidad entre los competidores.	32
3.4 Experiencias Similares en el Sector.....	32
3.4.1 Prácticas para el Abandono y Desmantelamiento de pozos petroleros en Bolivia.....	32

3.4.2	<i>Operaciones de Abandono en la Industria Oil & Gas en Colombia</i>	34
3.4.2.1	<i>Planteamiento y presentación de alternativas de Abandono</i>	35
3.4.2.2	<i>Presentación, Evaluación y Aprobación del Plan de Abandono</i>	35
3.4.3	<i>Ejecución del Plan de Abandono</i>	35
3.5	<i>Datos de la empresa en estudio</i>	36
3.5.1	<i>Su estrategia corporativa</i>	37
3.5.2	<i>Su crecimiento</i>	38
3.5.3	<i>Sus asociaciones</i>	38
3.5.4	<i>Sus premios y reconocimientos</i>	39
3.5.5	<i>Su cadena de suministros</i>	40
3.5.6	<i>Su desarrollo sostenible</i>	41
3.5.7	<i>Problemática del Lote 8</i>	42
CAPITULO IV – METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN		43
4.1	<i>Selección de la metodología de investigación</i>	43
4.2	<i>Análisis cualitativo de la investigación</i>	44
4.2.1	<i>Entrevistas a expertos - Método Delphi</i>	44
4.2.1.1	<i>Definición de los objetivos</i>	44
4.2.1.2	<i>Selección de los expertos</i>	45
4.2.1.3	<i>Elaboración y lanzamiento de la encuesta</i>	46
4.2.1.4	<i>Explotación del resultado y discusión del mismo</i>	47
4.2.2	<i>Encuestas a ejecutivos del Sector</i>	51
4.2.3	<i>Revisión de resultados e interpretación</i>	61
4.3	<i>Análisis cuantitativo de la investigación</i>	62
4.3.1	<i>Análisis mundial del sector y vinculación con la gestión de residuos</i>	62
4.3.1.1	<i>Proyectos de inversión oil & gas, relación con la gestión de residuos y de comisionado de activos</i>	63
4.3.1.2	<i>Producción y consumo de producción de petróleo a nivel global</i>	64
4.3.1.3	<i>Huella de carbono respecto a empresas del sector en el mundo (% de reducción previsto y año de aplicación)</i>	65
4.3.1.4	<i>Capacidad de planta de refinerías en el mundo</i>	65
4.3.2	<i>Análisis regional del sector y vinculación con la gestión de residuos</i>	66
4.3.2.1	<i>Concesiones de Petróleo en América Latina</i>	68
4.3.2.2	<i>Potencial en los principales países de América Latina</i>	68
4.3.2.3	<i>Inversiones en el sector Oil & Gas de la región</i>	69
4.3.2.4	<i>Gestión de Residuos - PEMEX</i>	70

4.3.3 <i>Análisis del país, situación actual del sector y vinculación con la gestión de residuos y la cadena de suministros</i>	71
4.3.3.1 <i>Sector energía en el Perú</i>	72
4.3.3.2 <i>Sector oil & gas en el Perú</i>	72
4.3.4 <i>Análisis del caso en estudio – empresa peruana del sector oil & gas – situación actual</i>	77
4.3.4.1 <i>Información General de la empresa en estudio</i>	78
4.3.4.2 <i>Información respecto a la Cadena de Suministros</i>	83
4.3.4.3 <i>Información respecto a la Gestión de los Residuos - Interacción con los abandonos y de comisionados de activos</i>	93
CAPITULO V – ANÁLISIS DE RESULTADOS Y PROPUESTA DE DESARROLLO	101
5.1 <i>Análisis de resultados – Estrategias de áreas de impacto</i>	101
5.1.1 <i>Aplicado al planeamiento</i>	103
5.1.1.1 <i>Alcance</i>	104
5.1.1.2 <i>Tiempo</i>	107
5.1.1.3 <i>Costos</i>	108
5.1.1.4 <i>Recursos</i>	109
5.1.1.5 <i>Comunicación</i>	110
5.1.1.6 <i>Riesgos</i>	110
5.1.1.7 <i>Adquisiciones</i>	111
5.1.1.8 <i>Resumen de KPI's de planeamiento</i>	112
5.1.2 <i>Aplicado a las Operaciones</i>	113
5.1.2.1 <i>El producto y los procesos</i>	113
5.1.2.2 <i>La capacidad del sistema</i>	120
5.1.2.3 <i>Los recursos asociados</i>	122
5.1.2.4 <i>La calidad en la entrega final</i>	124
5.1.2.5 <i>Resumen de KPIs de operaciones</i>	127
5.1.3 <i>Responsabilidad social & medio ambiente</i>	127
5.1.3.1 <i>Indicador de impacto ambiental - Huella de carbono</i>	128
5.1.3.2 <i>Desarrollo comunitario</i>	130
5.1.3.3 <i>Gestión sustentable</i>	131
5.1.3.4 <i>Energía renovable</i>	133
5.1.4.4 <i>Resumen de KPIs de Responsabilidad Social y Medio ambiente</i>	134
5.1.4 <i>Aplicado a las Finanzas</i>	134

5.1.4.1 VAN - Valor Actual Neto.....	135
5.1.4.2 TIR - Tasa Interna de Retorno.....	136
5.1.4.3 Sensibilidad del VAN y variables de análisis.....	137
5.1.4.4 Resumen De KPIs de Finanzas.....	138
5.1.5 Resumen de principales indicadores por área de impacto.....	139
5.1.5.1 Matriz de indicadores.....	139
5.1.6.1 Buenas prácticas en la gestión de residuos y su cadena de suministros 140	
5.1.6 Análisis económico de la propuesta.....	144
5.1.6.1 Flujo económico actual.....	146
5.1.6.2 Flujo económico propuesto con estrategias aplicadas.....	149
5.1.6.3 Análisis de sensibilidad de los escenarios – actual vs propuesto	153
5.1.6.4 Interpretación de resultados.....	158
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	159
6.1 Conclusiones de la investigación.....	159
6.2 Recomendaciones de la investigación.....	161
ANEXOS	
I Bases técnicas del servicio de operación logística externa, Pluspetrol Norte (2015)	162
II Bases técnicas del servicio de operación logística interna, Pluspetrol Norte (2015)	171
III Bases técnicas para la gestión de residuos y retiro de instalaciones del Lote 1AB- Ex 192, Pluspetrol Norte (2015).....	194
IV Bases técnicas para la gestión de residuos y retiro de instalaciones del Lote 8, Pluspetrol Norte (2016).....	222
V Ficha Técnica Encuestas Sector Oil & Gas.....	238
VI Formato de Entrevistas a Expertos y Encuestas a Ejecutivos del Sector Oil & Gas.....	240
VII Formato de Declaración de Manejo de Residuos Sólidos.....	243
VIII Formato de Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos.....	246
IX Plan de gestión de residuos de Pluspetrol (2013).....	249
BIBLIOGRAFIA	271

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1. Preguntas y respuestas de la investigación.....	9
Tabla 2.1. Tipos de Residuos en la industria petrolera.....	18
Tabla 3.1. Las 20 mayores petroleras desde junio 2014.....	29
Tabla 3.2. Etapas y actividades del desmantelamiento de las operaciones petroleras	34
Tabla 3.3. Actividades del sector país.....	37
Tabla 4.1. Producción en miles de barriles por día.....	67
Tabla 4.2. Principales proyectos exploratorios en America Latina.....	69
Tabla 4.3. Principales empresas de oil&gas en Perú con contratos vigentes.....	75
Tabla 4.4. Reporte de producción en el lote 8.....	81
Tabla 4.5. Productos y clientes de la empresa en estudio.....	82
Tabla 4.6. Restricciones y limitantes del transporte fluvial-terrestre.....	88
Tabla 4.7. Tiempo de traslado entre rutas fluviales.....	89
Tabla 4.8. Capacidad de movimiento por grua en punto operación.....	90
Tabla 4.9. Restricciones y limitantes del transporte fluvial-terrestre.....	92
Tabla 4.10. Movimiento de materiales por punto de carguio.....	93
Tabla 4.11. Ubicación de puntos verdes por yacimiento.....	96
Tabla 4.12. Ubicación de incineradores en lote 8.....	98
Tabla 4.13. Proyección de volumen residuos en lote 8.....	99
Tabla 5.1. Enunciado del Alcance para el Proyecto de Gestión de Residuos aplicado al Lote 8.....	106
Tabla 5.2. Método ruta crítica.....	107
Tabla 5.3. Estimaciones de costos de las actividades.....	108
Tabla 5.4. Modelo Matriz RAM.....	110
Tabla 5.5. Modelo de Medios de Comunicación.....	110
Tabla 5.6. Penalidades Propuestas.....	111
Tabla 5.7. KPIs Aplicados a Planificación de Proyectos.....	112
Tabla 5.8. Principales variables y atributos del producto.....	113
Tabla 5.9. Análisis de variables y atributos – Matriz indicadores.....	114
Tabla 5.10. Capacidad en cada punto de operación.....	120
Tabla 5.11. Capacidad y su nivel de utilización.....	121
Tabla 5.12. Datos utilizados del proceso para realizar los análisis por cada escenario	123
Tabla 5.13. Resumen de costos por tipo de estrategia de plan agregado.....	123
Tabla 5.14. Proyección anual de monto por estrategia de plan agregado.....	125
Tabla 5.15. Principales indicadores para el área de operaciones.....	127
Tabla 5.16. Representación porcentual de emisión de gases de invernadero.....	129
Tabla 5.17. Reducción de emisión de gases de efecto invernadero.....	130
Tabla 5.18. Reutilizacion de materiales.....	133
Tabla 5.19. Consumo diario de energía en lote 8.....	133
Tabla 5.20. Resumen de KPIs Medio Ambiente & responsabilidad Social.....	134

Tabla 5.21. Resumen de KPIs en Finanzas	138
Tabla 5.22. Matriz general de indicadores – Propuesta de Solución.....	139
Tabla 5.23. Actividades principales de la consultoria	142
Tabla 5.24. Datos utilizados para la evaluación	144
Tabla 5.25. Flujo de caja económico actual – lote 8- proyectado	147
Tabla 5.26. Flujo de caja económico mejorado – lote 8- proyectado.....	151
Tabla 5.27. Escenarios por cada variable de análisis previsto	154
Tabla 5.28. Datos escenario actual analizados en la proyección de flujo económico	154
Tabla 5.29. Datos escenario mejorado analizado en la proyección de flujo económico:	155
Tabla 5.30. Análisis unidimensional de variables como el precio, la cantidad y el costo de operación.....	156

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1.1. Ciclo estándar de la gestión de los residuos.....	6
Gráfica 1.2. Interacción entre la relación de gestión de residuos y logística inversa en Lote	12
Gráfica 1.3. Flujo típico para la implementación de una investigación aplicada.....	14
Gráfica 2.1. Principales instrumentos legales del sector oil & gas	15
Gráfica 2.2. Resumen de Instrumentos de supervisión en el Oil & Gas.....	17
Gráfica 3.1. Participación del sector petrolero.....	27
Gráfica 3.2. Producción mundial del petróleo.....	28
Gráfica 3.3. Producción de petróleo por región	28
Gráfica 3.4. Producción de petróleo	29
Gráfica 3.5. Flujo para la formulación del plan de abandono	36
Gráfica 3.6. Esquema de control para el control de seguridad.....	41
Gráfica 3.7. Cadena de Suministro de Petróleo – Lote 8	42
Gráfica 3.8. Cadena de Suministro de Petróleo – Lote 8	42
Gráfica 4.1. Flujo propuesto de la metodología aplicada	43
Gráfica 4.2. Frecuencia de ejecución de consultorías especializadas en la población consultada	54
Gráfica 4.3. Frecuencia de la planificación de residuos en la población consultada.....	54
Gráfica 4.4. Ejecutor de la gestión de residuos en las operaciones de la población consultada	55
Gráfica 4.5. Concentración de residuos en las operaciones de la población consultada.	55
Gráfica 4.6. Volumen anual de residuos producidos en las operaciones de la población consultada.	56
Gráfica 4.7. Tipos de artículos por decomisionar / dismantelar en las operaciones de la población consultada	56
Gráfica 4.8. Frecuencia de ejecución de actividades de logística inversa en las operaciones de la población consultada.	57
Gráfica 4.9. Precios invertidos por estudios especializados en las operaciones de la población consultada.	58
Gráfica 4.10. Frecuencia de licitaciones para consultoría especializada en la población consultada.	58
Gráfica 4.11. Área encargada de contratar servicios especializados.	59
Gráfica 4.12. Plazo de tiempo para contratar una consultoría especializada.	59
Gráfica 4.13. Aspectos relevantes para contratar una consultoría especializada.	60
Gráfica 4.14. Factibilidad de recomendar una consultoría especializada.	60
Gráfica 4.15. Producción Global de Petróleo.....	64
Gráfica 4.16. Demanda de Energía y Emisiones de Carbono	65
Gráfica 4.17. Utilización de Refinerías basado en la capacidad anual.....	66
Gráfica 4.18. Balance de residuos peligrosos.	70
Gráfica 4.19. Evolución de la inversión en Exploración y Explotación del petróleo.....	74
Gráfica 4.20. Operaciones en Perú de la empresa en estudio.	79

Gráfica 4.21. Principales campos de operación de la empresa.	80
Gráfica 4.22. Mapa de ubicación del lote 8- Yacimientos.....	81
Gráfica 4.23. Principales políticas corporativas de la empresa.....	82
Gráfica 4.24. Flujo de la gestión de residuos y la logística en el lote 8.....	85
Gráfica 4.25. Esquema de transporte interno	86
Gráfica 4.26. Esquema de transporte externo de carga y pasajeros	86
Gráfica 4.27. Esquema de la gestión de residuos en lote 8.....	94
Gráfica 4.28. Flujo de actividades- Retiro material peligroso	95
Gráfica 4.29. Flujo de actividades- Retiro material metálico	95
Gráfica 5.1. Desglose de Trabajos EDT propuesto	105
Gráfica 5.2. Ruta Crítica: Yanayaru 16,5 horas	108
Gráfica 5.3. Organigrama propuesto	109
Gráfica 5.4. Diagrama de bloques del proceso de retiro de residuos	115
Gráfica 5.5. Diagrama de rutas internas del Lote 8 – Retiro de residuos	117
Gráfica 5.6. Diagrama actual de operación – Retiro de residuos	118
Gráfica 5.7. Diagrama mejorado de operación – Retiro de residuos.....	119
Gráfica 5.8. Proyección anual de monto por estrategia de plan agregado	124
Gráfica 5.9. Diagrama de control de proceso- Pesaje en Bahía Trompeteros.....	126
Gráfica 5.10. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	129
Gráfica 5.11. Tipos de programas comunitarios	131
Gráfica 5.12. Probabilidad de VAN > 0	137
Gráfica 5.13. Sensibilidad del VAN	138
Gráfica 5.14. Diagrama de actividades y plazo de ejecución - Consultoría	143
Gráfica 5.15. Comparativa de los flujos económicos proyectados.....	153
Gráfica 5.16. Análisis del VAN y variables con montecarlo	157

Joao Jesus Condorpusa Mendoza

Profesional con más de 8 años de experiencia en las áreas de Administración, Logística y Distribución, generando valor en la elaboración, desarrollo y control de procesos asociados a la cadena de suministros.

Experiencia en la elaboración e implementación de métodos sistémicos para el control de procesos logísticos, estandarización de procedimientos, gestión del producto y control de indicadores para el logro de objetivos organizacionales. Gestión de proyectos de mejora en modelos de control interno. Nivel intermedio de inglés.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Union de Cervecerías Peruanas Backus & Johnston S.A.A.

Empresa nacional dedicada a la producción y comercialización de bebidas alcohólicas y no alcohólica. Empresa global perteneciente al grupo AB Inbev. Líder en el mercado de bebidas alcohólicas y consumo masivo.

Logistics Controls Lead

Octubre 2018 - Presente

Responsable de liderar iniciativas de fortalecimiento de control logístico en los Almacenes a nivel nacional. Así como soporte especializado en Procesos de Almacén, para el desarrollo de Proyectos Logísticos e implementación del Manual de Operaciones DPO (Warehouse Pillar).

- Certificación de 03 Centros de Distribución en el Manual Global de Operaciones DPO (Distribution Process Optimization – Warehouse Pillar).
- Soporte en el Diseño e Implementación del Proyecto TMS (Transport Management System), asegurando de forma exitosa el nuevo flujo Operativo/SAP en los Almacenes.
- Implementación efectiva de los Controles Globales (MICS - Minimum internal control standard), logrando el 100% SOX Compliance durante el 2018.
- Lideré la iniciativa de control de Separadores Plásticos a nivel nacional; optimizando la visibilidad del stock y reduciendo los costos de reposición en 23%.

Coordinador de Servicios Compartidos de Distribución Julio 2016 – Septiembre 2018

Responsable de desarrollar y liderar iniciativas para optimización de procesos logísticos y mitigación de riesgo en los Centros de Distribución. Así como asegurar la sostenibilidad de las operaciones, realizando auditorías y siendo soporte especializado en procesos de Almacén.

- Implementación efectiva del Proyecto de “Guía de Remisión Electrónica”, logrando beneficios sostenibles valorizados en S/. 300 mil anuales.
- Lideré la implementación y auditoría del “Modelo Integrado de Gestión – MIG” para nuestra red de Centros de Distribución; en búsqueda de alcanzar la excelencia operativa.
- Desarrollo del plan de Implementación para Perú del Manual Global de Operaciones DPO (Distribution Process Optimization) - Módulo Warehouse para el 2017.

Asistente de Inventarios

Noviembre 2013 – Junio 2016

Responsable del análisis, gestión y control de los Inventarios de Producto Terminado, Envases y activos asegurando una visibilidad sincerada en sistemas para la gestión de la cadena.

- Implementación de Dashboard para el Control de Inventarios; mejorando el SLA (nivel de servicio), reduciendo en 25% la rotura de stock.
- Implementación de iniciativas para optimizar la gestión de inventarios; logrando mejorar el indicador ERI en 10%, reduciendo el 35% de horas hombre utilizadas en el proceso de toma física de inventarios.
- Premio CAD Lidera (Cultura de Alto Desempeño) Q3 -2014 por el desempeño realizado en la óptima gestión de Inventarios.

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2017 – Actualidad

Maestría en Supply Chain Magement

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

2005 - 2011

Bachiller en Ingeniería Industria

Diego Edgardo Figueroa Benavente

Estudiante de Maestría en Supply Chain Management / Bachiller de Ingeniería Industrial, con experiencia en más de 7 años en las áreas de administración, cadena de suministro, gestión de almacén y distribución, servicio al consumidor, supervisión de terceros y gestión de proveedores. Gestión de proyectos de reducción de costos y tercerización de operaciones. Dominio de los idiomas Inglés y Francés. Dominio avanzado en Excel.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

DHL Global Forwarding

Empresa transnacional dedicada al rubro logístico.

Jefe de operaciones

Enero 17 - Presente

Líder logístico de las cuentas de Mattel Peru (Juguetería), Casa Ideas (Home Retail), Saint Gobain Peru (Abrasivos y accesorios ferreteros), Asics Peru (Indumentaria deportiva).

- Logré renovación de contratos de las cuentas de Mattel y Casa Ideas, por 3 y 5 años respectivamente.
- Logré la aprobación de BCA e implementación de almacén de 4,000 m².
- Logré implementación de cuenta de Asics Perú.

Supervisor de almacén

Mayo 14 – Diciembre 16

Supervisor de almacén de la cuenta Mattel Perú (Juguetería)

- Logré estandarización de procesos
- Logré variabilización de operaciones
- Logré sinergia con otras cuentas, reduciendo personal fijo en un 20%

Sergemi Grupo

Empresa peruana dedicada a mantenimiento de grifos.

Asistente Logístico

Enero 13 – Abril 14

Encargado de coordinar la cadena logística con las áreas involucradas

- Logré estandarizar procedimientos
- Logré armar procedimientos de gestión, para las áreas de la cadena logística

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2017 – Actualidad

Maestria en Supply Chain Magement

UNIVERSIDAD DE LIMA

2006 - 2012

Bachiller en Ingeniería Industria

Jacqueline Leon Parejas

Profesional en Administración de Empresas con más de 8 años de experiencia en procurement y cadena de suministro. Experiencia en gestión de proyectos de ahorro y optimización de recursos, elaboración de procedimientos para el área procurement y gestión de proveedores locales y extranjeros. Dominio SAP Módulo MM y plataforma de contrataciones ARIBA, inglés y office avanzado.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Owens Illinois Perú S.A.

Empresa especializada en la producción de envases de vidrio. Mayor fabricante de envases de vidrio a nivel global, con una posición predominante en América del Norte, América del Sur, Asia-Pacífico y Europa.

Coordinador de Compras

Abril 19 - Presente

Encargado de licitaciones CAPEX, OPEX y MRO para Plantas en Perú.

- Participación en la generación de procedimiento regional para evaluación de proveedores
- Desarrollo de nuevos proyectos que brinden beneficios Regionales
- Ejecutar Ahorros EBIT and TSC por USD 7 MM proyectados para el año.

Arca Continental Lindley S.A.

Empresa dedicada a la fabricación y distribución de bebidas no alcohólicas. Embotellador exclusivo de The Coca-Cola Company en el Perú.

Comprador Senior

Agosto 14 – Abril 19

Encargada de la gestión de compra de materiales indirectos (nacionales e importados) y servicios

- Compras valorizadas en 40 millones de soles anuales (aprox. 840 sku).
- Ahorro 2018: S/ 500 mil (Meta alcanzada al 120%)
- Ahorro 2017: S/ 652 mil (Meta alcanzada al 217%)
- Gestión de Anticipos, programaciones de pagos y transferencias al exterior.

- Brindar soporte en el proceso de Homologación de Proveedores Bajo los Principios Rectores de Coca Cola Company.

Gloria S.A

Grupo Gloria es un conglomerado peruano dedicado principalmente al sector alimentos, líder en el mercado de lácteos.

Comprador Corporativo

Enero 11 – Agosto 14

Encargada del planeamiento, logística y seguimiento de compras de materiales de empaque, insumos, productos químicos e IQBF para todo el Grupo Gloria a nivel nacional.

- Gestionar Licitaciones y Subastas electrónicas.
- Coordinación con las áreas de producción y marketing para el desarrollo de nuevos productos. Gestionar la Búsqueda y Desarrollo de Proveedores de materiales alternativos, sustitutos o nuevos.
- Gestión de No Conformidades levantadas por el área de Control de Calidad.
- Compras anuales valorizadas en 98 millones de soles.
- Participación en proyectos de mejora (Reducción de Costos)

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS	2017 – Actualidad
Maestria en Supply Chain Magement	
ASOCIACIÓN DE EXPORTADORES DEL PERÚ	2014 - 2015
Diplomado de Especialización en Gestión del Comercio Internacional	
UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS - UPC	2013
Diplomado en Gestión Estratégica de Compras y Adquisiciones	
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL PERU	
Bachiler Administración de Empresas	2010

Carlo Gonzalo Schettini Onetti

Estudiante de Maestría en Supply Chain Management / Ingeniero Industrial Colegiado con CIP N°202333, con experiencia en más de 10 años en las áreas de compras y contrataciones en empresas del sector de construcciones, ingeniería, petróleo y gas. Especialista senior en gestión de compras y contrataciones para proyectos de inversión y servicios de operación y mantenimiento en plantas industriales e infraestructura. Dominio de los idiomas Inglés y Portugues. Dominio avanzado en Excel, ERP Oracle y SAP, plataforma de licitaciones Ariba.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Pluspetrol Perú Corporation S.A.

Empresa multinacional de petróleo y gas, con operaciones alrededor del mundo, operador del Consorcio Camisea.

Coordinador de licitaciones - Proyectos

Abril 19 - Presente

Coordinar central de los procesos de licitación de proyectos para las operaciones en Perú, tanto en la exploración como la explotación de campos de petróleo y gas.

- Gestión de procesos de licitación con monto de US\$ 100 MM
- Ahorros proyectados en 10% respecto a los presupuestos
- Gestión estratégica de contratos a nivel de ingeniería y construcción, con las empresas líderes en la región.

Comprador Senior de Operación y Mantenimiento

Marzo 16 – Abril 19

Lider de las licitaciones de servicios de operación y mantenimiento en Perú

- Manejo de procesos de licitación de hasta US\$ 50 MM
- Ahorros proyectados en 15% respecto a los presupuestos
- Gestión de contrataciones estratégicas en la división de operación y mantenimiento

Comprador Semi Senior

Setiembre 15 – Marzo 16

Gestión de licitaciones de servicios y de compra de equipos en Perú

- Manejo de procesos de licitación de hasta US\$ 10 MM

- Ahorros proyectados en 20% respecto a los presupuestos
- Gestión de acuerdos marcos para servicios menores y de bienes estratégicos.

Pluspetrol Norte S.A.

Empresa peruana que opera campos maduros de petróleo en el Perú, específicamente el lote 8 y anteriormente el ex lote 1AB (hoy 192)

Comprador Semi Senior

Mayo 13 – Setiembre 15

Gestión de licitaciones de servicios y de compra de equipos en Perú, para las operaciones del lote 8 y 1AB.

- Manejo de procesos de licitación de hasta US\$ 5 MM
- Ahorros proyectados en 20% respecto a los presupuestos
- Gestión de acuerdos marcos para servicios menores y de bienes estratégicos.

GMI Ingenieros Consultores S.A.

Empresa peruana de ingeniería especializada para los principales rubros del país, con más de 20 años en el mercado, parte del Grupo Graña y Montero.

Analista de Compras

Abril 12 – Mayo 13

Encargado de los procesos de licitación en las disciplinas de mecánica y procesos, para los proyectos de Impala Perú y Hudbay- Mina Constancia

- Gestión de los paquetes de licitación como referente en cada proyecto
- Ahorros proyectados del 10% frente al presupuesto
- Gestión de negociaciones con proveedores locales y extranjeros

Cosapi S.A.

Encargado de gestionar las contrataciones de bienes de los principales proyectos de construcción para sectores como minería, infraestructura, obras viales, entre otros.

Analista de Compras

Marzo 08 – Abril 12

Encargado de gestionar las contrataciones de bienes de los principales proyectos de construcción para sectores como minería, infraestructura, obras viales, entre otros.

- Gestión de los paquetes de licitación como referente en cada proyecto
- Ahorros proyectados del 10% frente al presupuesto

- Cumplimiento del nivel de servicio al 95% del tiempo previsto

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS	2017 – Actualidad
Maestria en Supply Chain Magement	
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU	2017
Colegiatura como Ingeniero Industrial	
UNIVERSIDAD RICARDO PALMA	
Titulo de Ingeniero Industrial	2013
Bachiller en Ingeniería Industrial	2003 - 2008

RESUMEN EJECUTIVO

Grado: Maestro en Supply Chain Management

Título de la tesis: Investigación aplicada: “Propuesta de cadena de valor en la gestión integral de residuos – Sector Oil & Gas”

Autor (es): Condorpusa Mendoza, Joao Jesus
Figuroa Benavente, Diego Edgardo
Leon Parejas, Jacqueline Liz
Schettini Onetti, Carlo Gonzalo

Resumen:

Una de las principales problemáticas que las compañías extractivas encuentran en sus flujos económicos es el ciclo de vida de sus activos, principalmente cuando se llega a la etapa de declive. Lo usual en la mayoría de empresas de estos rubros es obtener valores importantes de rentabilidad y valor actual neto que permitan, en periodos donde las proyecciones de ventas sean con pendiente hacia a la baja, utilizar dichas reservas para poder ejecutar los planes de acción comprometidos con la firma de sus contratos de operación con los estados. Es claramente visible que cumplir lo planificado no es un camino fácil de transitar, requiere sostener una visión y misión como organización, trasladando objetivos y estrategias que puedan ser implementadas en todos los niveles jerárquicos, pero como eje central la alta gerencia.

En el desarrollo de la investigación aplicada encontramos una problemática recurrente en el sector de oil&gas, donde las proyecciones económicas están asociadas a la producción propiamente y no a otras inversiones necesarias y que a su vez deben ser planificadas de igual modo. Lo frecuente es ver como el declive de las operaciones genera problemas en el entorno y con los interesados, siendo un desafío importante

intentar armonizar fuerzas y sostener los acuerdos realizados en otras etapas del ciclo de vida de las operaciones extractivas.

Para poder analizar a profundidad la problemática de los declives productivos y el cumplimiento de compromisos contractuales de las empresas del sector oil&gas, como son la logística inversa de sus operaciones (retiros, abandonos, de comisionado) con la interacción en su gestión de residuos; enfocando el análisis siguiendo los pasos a continuación

1. Se identificó la problemática existente, el marco teórico y contextual (análisis de PESTEL y PORTER), así como el planteamiento de objetivos e hipótesis de estudio. Posterior a ello, se estableció la metodología aplicada al caso y la interpretación de los datos.

Se recolectó información de fuentes primarias (caso de estudio) y secundarias (nivel global, regional y nacional) respecto a la problemática y la interacción entre la cadena de suministros (logística inversa de los residuos, capacidad del proceso, transporte, balanceo de recursos) y la gestión de residuos (incluye los abandonos y de comisionados). Se elaboraron entrevistas a expertos y encuestas a especialistas del sector, para conocer sus opiniones respecto a la problemática y sobre tópicos de soluciones asociado a la consultoría especializada. Toda la información obtenida y estructurada acorde al método de investigación aplicada, permitió emitir una propuesta de solución integral.

2. Basado en los análisis de datos e interpretaciones, se propuso una metodología de cadena de valor, integrando conceptos de planeamiento, operaciones, medio ambiente y finanzas; a fin de analizar la situación actual y la propuesta de mejora, trasladando ello a indicadores de gestión y a recomendaciones de buenas prácticas para su implementación. Cuantificar los impactos en temas tangibles e intangibles, agregando el control de KPI's y buenas prácticas aplicativas.
3. Con las estrategias de mejora establecidas y los indicadores identificados, se realizó el análisis económico de la situación actual y la propuesta de mejora, buscando mejoras de rendimiento respecto a valores como el VAN o TIR, así como aplicación de las buenas prácticas para reducir costos operativos y

distribuir las inversiones de forma planificada y sostenible. Se consideró el análisis de sensibilidad tanto del escenario actual como el propuesto, para verificar las desviaciones e interpretar los resultados aplicables a la solución de valor agregado, incluyendo métodos de simulación como Montecarlo.

4. Como resultado de la propuesta de mejora, se logró mejorar el VAN de la situación actual en hasta US\$ 12.89MM (libre de riesgos a 5% de tasa de descuento) versus el actual de US\$ 5.9MM (aumento de US\$ 7 MM) mejorando la TIR (de 17.79% a 24.67%), por encima de la tasa de descuento (10%), garantizando un mayor valor de los flujos económicos trasladado a un aporte a la organización. Se pudo confirmar la probabilidad de obtener VAN mayor a 0 de 48% y conocer la correlación de variables como el precio del barril de crudo y la cantidad de barril producido como datos claves para impactar al VAN, con holgura máxima de hasta +/- 4 % para sostener los resultados obtenidos. Relevante distribuir los costos y las inversiones en todo el horizonte de evaluación, de forma gradual con estrategias claras y medibles en el tiempo, para garantizar su cumplimiento. Así mismo reducción del costo de operaciones que aporta un mayor VAN.

La investigación aplicada permitió analizar a detalle una problemática, emitir una hipótesis, elaborar una metodología de visualización e interpretación de los datos, proponer una propuesta de solución y comprobarlo de acuerdo a las estrategias y planes de acción previsto, respondiendo a la hipótesis y confirmando la viabilidad del estudio, para implementar una cadena de valor en la gestión integral de residuos y su interacción con los planes de abandono y de comisionado de activos, como parte del ciclo productivo de los campos de hidrocarburos en el sector oil&gas, logrando rentabilizar las inversiones y reducir los costos operativos, para sostener la estrategia de negocios en todo el horizonte de evaluación.

Resumen Breve de 200 palabras

Abstract

La industria de oil&gas se encuentra en una etapa importante con exigencias hacia un desarrollo sustentable y sostenible en orden a las nuevas tendencias del mundo, para la implementación de propuestas innovadoras en relación a su entorno y el impacto generado en su cadena productiva. Investigar la cadena de valor representa oportunidades para el análisis y presentación de casos de estudio que promueven a la investigación en temas de relevancia a sus estrategias de negocio y ciclos productivos. La investigación aplicada analiza la problemática de la logística inversa y la relación con la gestión de residuos, plan de abandono y de comisionado. Utilizando el análisis cualitativo y cuantitativo de la información recolectada de diversas fuentes, se responde a la hipótesis del estudio, desarrollando una solución basada en estrategias por áreas de impacto como el planeamiento, operaciones, finanzas, medio ambiente y responsabilidad social; realizando un análisis de evaluación económica que permite visualizar resultados en indicadores como el VAN y TIR, la sensibilidad de las variables como el precio, cantidad de producción y costos operativos, que afectan las proyecciones en el escenario actual como el análisis económico, logrando demostrar beneficios tangibles y no tangibles que pueden ser implementados como propuesta de valor.

Palabras Claves

- **Gestión de residuos**
- **Investigación aplicada**
- **Propuesta de valor**
- **Estrategias**
- **Logística inversa**

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Motivación de la investigación

El mundo viene desarrollándose de manera exponencial respecto a temas sensibles asociados a la sostenibilidad, el desarrollo de la población, el conocimiento, la participación de las sociedades como agentes de cambio, entre otros puntos relevantes que día a día requieren la atención constante de cada persona en su desarrollo dentro de un entorno determinado. El foco principal desde finales del siglo XX e inicio del siglo XXI es el desarrollo sostenible con foco en la interacción con nuestro medio ambiente, claramente afectado por la evolución industrial y el consumo desmedido de productos que generan pasivos ambientales difíciles de atender cuando se es requerido realizar una disposición final de los mismos, sea porque no pueden ser re-procesados a nivel industrial (limitaciones de uso), su logística inversa no está establecida y muchas veces se improvisa con manejos no apropiados que potencialmente podrían incrementar los pasivos ya existentes, o que es lo peor, no se tratan y quedan como residuos acumulados en espacios definidos al libre contacto con el entorno.

El tema es muy sensible para cualquier país, región, poblado, sociedad, empresa y persona; por lo tanto nada ni nadie es ajeno a intervenir de manera directa o indirecta en la gestión de los residuos.

Acotando a lo indicado, hemos identificado la oportunidad de estudiar a detalle cómo se trabaja, en materia de gestión, la actividad de tratamiento de residuos, sean estos de tipo peligroso o no peligroso, tanto a nivel doméstico como industrial, para luego focalizar la investigación en el sector petrolero. La decisión de estudiar el sector petrolero en materia de tratamiento de residuos, viene asociado de la potencialidad de desarrollar las cadenas de suministros eco-sostenibles acorde al plan productivo de cada empresa petrolera, mezclando los lineamientos generales de tratamiento de residuos, con las inversiones proyectadas en un horizonte de tiempo (usualmente la etapa de exploración y explotación petrolera) y la planificación logística de los recursos necesarios para la producción requerida, en materia de capacidad, gestión de recursos, flujos de procesos y logística inversa como tal, entre otros puntos.

La actividad petrolera se concentra en la producción sostenible de petróleo, gas y sus derivados, que tiene como propósito sostener el negocio con altos valores de inversión inicial CAPEX, así como costos de operación y mantenimiento OPEX que dependerán de las condiciones aplicables al lugar donde las empresas operan, pero siendo de mucha relevancia para obtener datos positivos de indicadores financieros como el VAN (valor actual neto) y TIR (tasa interna de retorno).

Los conocimientos adquiridos en temas asociados a la logística inversa, principalmente y limitado a lo asociado a la mejora de procesos, balanceo de recursos y capacidades, así como los efectos económicos generados, pueden ser implementados en el presente estudio como base para desarrollar buenas prácticas que sean utilizadas por cualquier inversionista que desee ingresar al mercado petrolero, pero que en principio, no solo observe datos del entorno de la operación o indicadores macro económicos de un país o región determinado, sino que implementen estrategias para mejorar los procesos y reflejarlos en efectos tangibles e intangibles, con énfasis en obtener mejores resultados operativos y de inversiones debido a una planificación integral del negocio, así como la implementación progresiva de los compromisos ambientales que todo inversionista acepta cumplir al aprobarles los estudios técnicos previos a iniciar una exploración o una explotación de un campo petrolero.

La información que se tiene a la fecha, no solo a nivel Perú, sino también a nivel mundial, es que las empresas petroleras aún no han desarrollado los diversos temas asociados a la logística inversa, principalmente lo vinculado a gestión de recursos, procesos, planificación y capacidades; en base a un enfoque con sostenibilidad hacia el medio ambiente, ello porque aún prevalece el enfoque tradicional de desarrollar la actividad petrolera como principio, para luego implementar mejoras en actividades de soporte, sin profundizar, siempre que no genere problemas directos a la actividad principal (producción petrolera).

Realizar una investigación aplicada en el tema de referencia permitirá profundizar en el conocimiento e interacción de las cadenas logísticas con la industria del petróleo, visto desde la óptica de la gestión de residuos como logística inversa y asociado al impacto en

indicadores económicos que toda organización debe revisar y abordar para revisar la situación actual de sus negocios en dicho sector, buscando cumplir con tres (3) pilares importantes de la investigación:

- Buscar el desarrollo continuo de la industria petrolera de Perú, en materia de gestión de residuos y la vinculación con los procesos de abandono y de comisionado.
- Minimizar los costos en base a una planificación logística sostenible y con relevancia en la interacción con el entorno, como el medio ambiente
- Implementar los conocimientos en logística inversa y su relación con la gestión de recursos, mejora de procesos y capacidad, planificación, medio ambiente y aspectos financieros; aplicables al sector petrolero, en búsqueda de la sostenibilidad y excelencia operacional.

El implementar todo el conocimiento adquirido durante la maestría, la experiencia de cada integrante del grupo y la oportunidad de desarrollar un estudio de calidad que aporte a todo nivel académico y profesional; genera una motivación importante que deseamos sea del agrado y contribución para todos nuestros colegas, profesores, nuestra universidad y para el público en general.

1.2 Antecedentes de la investigación

En la últimas tres (3) décadas, el mundo ha presentado cambios importantes en varios aspectos que van desde lo tecnológico, social, económico y político principalmente, influenciando en las tendencias globales que han marcado el desarrollo de los países y la población en general en un crecimiento dinámico y volátil, donde los temas relacionados en un espacio de tiempo cambian constantemente de acuerdo a las implicancias y contextos que el entorno ve afectado.

Es importante analizar la historia y el desarrollo de las sociedades en general respecto a la interacción con el entorno, desde siglos anteriores, donde el beneficio individual prevalecía sobre el beneficio conjunto y se desconocía el impacto de las decisiones respecto al entorno en el cual se operaba. Las sociedades en general se han movido respecto a tendencias y siempre han sido afectadas por decisiones de minorías con gran nivel de impacto y poder.

En la evolución de los negocios, donde el origen de la administración indica la necesidad de generar riqueza como pilar del desarrollo de una oportunidad, hacia una tendencia de valorar la sostenibilidad al mismo nivel que la generación de riqueza, las sociedades han evolucionado de manera gradual y constante, desarrollando temas de importancia global como la interrelación de los pueblos, la contaminación en todos sus ámbitos, la seguridad, la salud, el desarrollo económico y la inclusión social, generando un efecto importante en la conciencia de la población hacia un horizonte de desarrollo constante. Hay oportunidades importantes para poder combinar el manejo ambiental con lo social, desde lo cotidiano hasta lo empresarial, tal es el caso de los residuos. Este concepto es importante analizar ya que identificar un objeto como residuo no necesariamente implica restarle valor en toda su dimensión, va a depender del contexto en cual este considerado y cuál es la expectativa que cualquier de las partes involucrada percibe como beneficio directo sobre sus necesidades previstas.

Los residuos son potencialmente una oportunidad para el desarrollo sostenible de cualquier sociedad, siempre que exista un plan específico para su utilización y obtención de riqueza a través del manejo integral de los mismos, independientemente al sector económico, área geográfica, rubro empresarial o cualquier otro aspecto que interactúe directa o indirectamente con el manejo de los mismos. Para la sociedad en general, administrar correctamente el manejo de residuos tiene un propósito menor respecto a otros aspectos relevantes asociados a la economía, el bienestar, la salud, la seguridad o la educación; pero está demostrado que, generalizado a todo el entorno, la interacción con este proceso es totalmente transversal y supone una necesidad de atención especial que está ligada directamente a la búsqueda de la sostenibilidad a toda índole.

Tal como se ha mencionado anteriormente, las tendencias marcan el desarrollo de la población y de las economías, siendo hoy un factor relevante la inclusión. Para los sectores empresariales, independiente al rubro en el cual ejercen su fusión operativa, aplicar a las tendencias globales y a los desafíos tanto de su industria como el desarrollo del lugar donde ejecutan actividad, es relevante y prioritario como parte de su estrategia de gestión y como aporte a su visión de negocio. Los residuos forman parte de la oportunidad de todo sector empresarial para demostrar que tan sostenible, respecto a temas secundario no asociados a

la actividad principal, pueden lograr ser vinculando al desarrollo social, económico, ambiental y de seguridad respecto a su área de influencia.

La generación de residuos se encuentra en todo tipo de negocio, sea de producción o de servicios, cada uno con una dimensión determinada y un volumen previsto. En sectores como la industria de alimentos, textil, pesquera; los residuos aparecen no necesariamente de las mermas de producción, sino de los productos que no pueden ser reprocesados o los complementos requeridos para la producción (productos complementarios). Diferente en la industria minera, petrolera o construcción, los residuos también pueden provenir de procesos productivos (no mermas), de forma directa o indirecta (al proceso o al producto).

La clasificación de los residuos es un concepto relevante en toda industria, porque permite la identificación correcta y posterior disposición de los mismos, aplicando la cadena de valor correspondiente según el aprovechamiento que puede generar para la propia industria o para otro tipo de industria relacionada o no.

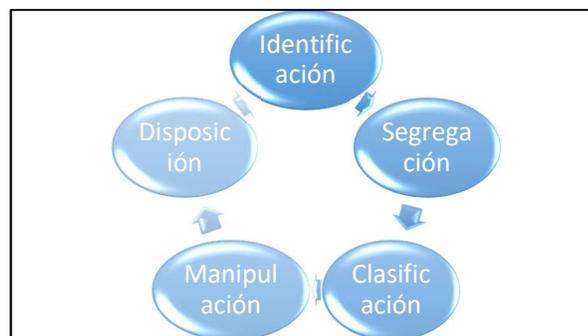
Conocer cómo tratar los residuos dependerá de cuanta información uno dispone para identificar a cada actor en la gestión del negocio. Las organizaciones y sectores empresariales están cada vez más interesados en mostrar una actitud activa a temas como el cambio climático y la responsabilidad social, por ello la información respecto a temas como los residuos viene siendo mejor clasificada pero aún existen muchos supuestos respecto al real volumen de producción que cada organización, sector económico, país o región genera respecto a toda clase de residuos. El esfuerzo en buscar una integración sobre la información de los residuos es aún aislado, más en ciertas economías que en otras (sobre todo en Europa y Norteamérica).

Desde la perspectiva de un proyecto específico, como es el caso en estudio del lote 8, hasta el modelo de operación continua requiere de un plan integral de gestión de residuos. En muchos casos, los residuos son administrados como parte del plan de manejo ambiental y de seguridad, pero no es el único ámbito donde pueden intervenir. Un ejemplo importante son los residuos que genera la industria minera como el cianuro que, al ser un producto tóxico, requiere un plan de manejo integral que bien puede ser atendido como una disposición o también como una oportunidad de negocio para su reprocesamiento, como es

el caso de muchas mineras. El impacto del re procesamiento, como una opción de manejo de residuos, está asociado a temas económicos como la competitividad de la industria, sociales con el área de influencia y ambientales de acuerdo al lugar donde ejecutan sus operaciones o al resultado del producto que comercializan.

Las normas tanto locales como internacionales ya identifican los temas de residuos como parte del manejo ambiental de toda organización, asociado a un cumplimiento sostenible que les permita operar en condiciones adecuadas y alineadas a las expectativas del sector que pertenecen y del ente regulador que los audita o fiscaliza. La siguiente gráfica muestra un esquema básico de los aspectos relevantes aplicables a la gestión de residuos en general.

Gráfica 1.1. Ciclo estándar de la gestión de los residuos



Elaboración: Autores de la tesis

Cada sector empresarial debe considerar los cinco aspectos relevantes para iniciar una gestión de residuos, pero en la actualidad el más complejo de analizar es la segregación, importante para poder generar valor a la cadena de acuerdo a lo que se tiene como propósito.

La segregación es una actividad detallada y minuciosa que requiere un uso intensivo de mano de obra y conocimiento respecto a los productos que se están manipulando, tomando en cuenta que, de acuerdo al grado de riesgo y severidad, podría generar un impacto negativo para cualquier sector empresarial. Lo tradicional es que la segregación y clasificación de los residuos estén asociados a políticas de cumplimiento en temas de seguridad y salud, pero no necesariamente a la cadena de valor de la compañía. Pasa en muchos casos que la gestión de residuos puede ser interna o externalizada por un tercero,

pero ello no garantiza que las oportunidades de aprovechamiento para la organización sean directas y fáciles de cuantificar.

Los modelos actuales de gestión de los residuos se basan en dos (2) aspectos principales:

- El cumplimiento de normas y procedimientos asociados a la normatividad local vigente.
- El aporte a la sostenibilidad del negocio.

Las organizaciones buscan priorizar la gestión de residuos en base a los aspectos de reputación que pueden conseguir entre los actores de su entorno, y no necesariamente respecto al valor agregado que puede influenciar a la cadena de suministro que presentan.

Para el caso de la investigación, se realiza el análisis en base al concepto macro de la problemática y transitando a la parte región, país y caso de estudio; el cual ha sido elegido como base de análisis y demostración de propuesta de solución de la investigación aplicada, que es el lote 8, pero que a su vez puede ser extrapolado a cualquier otra situación que considere: gestión de residuos, proceso de abandono y de comisionado de activos.

1.3 Preguntas de la investigación

Realizar una investigación respecto al sector petrolero y la relación con la gestión de los residuos y a su vez con la logística inversa es un reto importante porque requiere conocimientos teóricos y prácticos en materias diversas, pero principalmente en temas ambientales, logísticos y productivos. Buscando analizar la investigación propuesta debemos concentrar diversos tipos de cuestionamientos o preguntas que debe ser respondidas en principio con los objetivos de la investigación, la metodología aplicada, el desarrollo y resultado final.

Entre las principales preguntas que nos hemos formulado para estudio, tenemos las siguientes:

- ¿Las empresas petroleras conocen claramente cómo realizar la gestión de los residuos que producen?
- ¿La forma de como aplican la gestión de residuos está asociado a las inversiones de las empresas petroleras?

- ¿La gestión de la logística inversa de una empresa petrolera esta asociadas a la gestión de residuos que ejecuta?
- ¿Existen indicadores en carácter de gestión de residuos que están asociados a indicadores de logística inversa, gestión de recursos y capacidad y tipo financieros?
- ¿Hay referencias en el sector petrolero mundial que sirvan como base de estudio e implementación para las empresas petroleras en general en material de gestión de residuos?
- ¿Se tiene la información primaria disponible de alguna empresa que sirva como piloto de estudio de la presente investigación?, ¿hay acceso a dicha información?
- ¿Los recursos existentes para la investigación son suficientes para poder desarrollar el estudio como se plantea?
- ¿Los plazos establecidos para la investigación son lo suficientemente adecuados para desarrollar el estudio?
- ¿Identificamos las limitantes y restricciones de la investigación?

Las preguntas indicadas tiene como propósito emitir una crítica a la investigación y validar que cada aspecto mencionado, pero no limitante, está contemplado por el equipo y puede ser desarrollado en base a la información disponible y los conocimientos adquiridos durante la maestría, que permitan resolver los cuestionamientos y de manera estructural desarrollar la investigación, emitiendo conclusiones y recomendaciones que sean de aporte al lector y a la aplicación de la investigación realizada.

En el siguiente cuadro se muestran, en síntesis, las preguntas realizadas y las respuestas que serán desarrolladas durante la investigación, tomando como base una empresa del sector en estudio:

Tabla 1.1. Preguntas y respuestas de la investigación.

N°	Pregunta	Respuesta
1	Conocimiento en gestión de residuos	Información primaria del sector y de la industria
2	Inversiones vs gestión de residuos	Informe de sostenibilidad anual
3	Cadena de suministros vs gestión de residuos	Información primaria del sector y de la industria, estadísticas.
4	Conocimiento del mercado en materia de gestión de residuos	Información primaria del sector y de la industria, estadísticas
5	Limitaciones y restricciones del estudio	Metodología de investigación aplicable
6	Recursos disponibles y plazos para el estudio	Desarrollo de la investigación, fuentes primarias y secundarias.

Elaboración: Autores de la tesis

1.4 Objetivo general de la investigación

La presente investigación tiene como objetivo general analizar información de fuentes primarias y secundarias asociadas a la gestión de los residuos, los planes de abandono y de comisionado de activos, como parte de la relación con la logística inversa en tmeas como la gestión de recursos, planificación, transporte, capacidad y efectos económicos aplicables; en el ámbito mundial, regional, país y una empresa en particular, caso lote 8; con el propósito de recomendar una propuesta que permita crear valor, establecer mejores prácticas de gestión aplicadas al sector de oil&gas y obtener resultados que puedan ser medibles y controlados como parte de una gestión sustentable y sostenible con el entorno.

1.5 Objetivos específicos e hipótesis del estudio

La investigación tiene como propósito central revisar la metodología de gestión de residuos en el sector petrolero, analizar la información disponible de los actores en el entorno y basado en ello proponer una nueva metodología que asocie los conceptos y herramientas de la cadena de suministros como parte del análisis integral tanto del sector como de las empresas que pertenecen al ámbito de aplicación. Siendo específicos en los objetivos a plantear durante la investigación, podemos considerar los siguientes:

- a) Analizar las metodologías de gestión de residuos a nivel mundial, regional y país; en los entornos industriales principalmente (dejando de lado la parte doméstica) que existen en la realidad y como se asocia ello a la logística inversa.
- b) Analizar al sector petrolero mundial, regional y país; tanto en la parte productiva como en lo asociado a gestión de residuos, que incluye los planes de abandono y de desmantelamiento de activos
- c) Revisar las metodologías y herramientas existentes en la logística inversa, tales como las estrategias de planeamiento, operaciones, finanzas y de medio ambiente y responsabilidad social, entre otros temas que permitan proponer una implementación ágil y sencilla para las empresas del sector petrolero, en principio.
- d) Establecer los lineamientos básicos para las empresas del sector petrolero respecto a la gestión de residuos y logística inversa, asociado a las nuevas tendencias mundiales en cuidado del medio ambiente, integración tecnológica y sostenibilidad de los negocios.

Los objetivos específicos se asocian con la definición del alcance de la investigación, tema central del presente documento, que incluye las estrategias planteadas por el equipo y los planes de acción que se desarrollan conjunto con la metodología propuesta y los resultados alcanzados.

La hipótesis que se plantea con la siguiente investigación se encuentra en el marco de la siguiente pregunta:

- ¿Es posible generar una cadena de valor asociado a la gestión de residuos, que involucra los planes de abandono y de comisionado de activos, como parte de las estrategias de logística inversa, asociado al planeamiento, operaciones, medio ambiente, comunidades y finanzas de una empresa en estudio del sector de oil & gas en Perú?

Las variables y atributos que se analizarán para responder la hipótesis presentada en el caso de investigación se desarrollan en un ámbito de análisis cualitativo y cuantitativo, determinando una propuesta de solución integral que resuelve la hipótesis y por ende el resultado de la investigación aplicada.

1.6 Alcance de la investigación

La investigación realizada tiene como alcance el análisis de la gestión de los residuos en el Lote 8 de la empresa estudiada; asociándolo a las metodologías existentes para la gestión sostenible de su logística inversa, enfocado a optimizar recursos, minimizar las inversiones no previstas, planificar las actividades en materia de residuos (que incluye y no limitante los abandonos de pozos, superficies en general y el desmantelamiento de instalaciones), cumplir con la reglamentación ambiental y social referente a la actividad en ejecución y principalmente minimizar los riesgos asociados al concluir un periodo de operación continua (vigencia de licencia de operación) en términos de costos, alcance y exposición con el entorno.

El desarrollo de la investigación es de carácter totalmente aplicado, tomando como referencia la información secundaria de todos los actores del entorno petrolero, la realidad de cada ubicación geográfica en donde operan o piensan operar, así como otras referencias que sirvan para visualizar la problemática y poder ejecutar la metodología que permita interpretar los resultados obtenidos y la recomendación correspondiente.

Como ejes principales del alcance de la investigación tenemos los siguientes argumentos:

Gráfica 1.2. Interacción entre la relación de gestión de residuos y logística inversa en Lote



Elaboración: Autores de la tesis

Cada eje contempla un alcance de la investigación que permite entender la problemática asociado al tema de investigación y las metodologías aplicables para poder entender los datos como información y con ello visualizar una recomendación que tenga un propósito aplicativo para el entorno al cual orientamos nuestro objetivo central.

La investigación no considera analizar la producción petrolera, sino en la generación de residuos en el lote 8, enfocado en la logística inversa (en temas específicos), las inversiones y los planes estratégicos de la empresa. Tampoco tiene propósito de verificar la viabilidad de un negocio en específico o desarrollar una crítica respecto a lineamientos existentes en temas de gestión de residuos.

1.7 Justificación de la investigación

Dentro de la investigación aplicada como motivación del equipo, encontramos la justificación en la oportunidad de desarrollar los conceptos de logística inversa y los temas aplicados en el estudio como los recursos, capacidad, planeamiento y costo, asociados a una problemática constante para las industrias en general, y específicamente, en el sector petrolero que aporten a re-definir la gestión de los residuos como un eje clave para la optimización de los recursos y el correcto desarrollo de las inversiones asociado a los planes de desarrollo productivo de las empresas del sector petrolero.

La propuesta de analizar el sector, la problemática en gestión de residuos y la interacción con su logística inversa se encuentra integrado en su totalidad con el propósito de desarrollar nuestro interés en la consultoría y en el aporte de la investigación al país, materia pendiente por la mayoría de profesionales en actividad y que permite establecer las

pautas para asociarlo a otros sectores, en base a una evolución sostenible del país y de su atractivo respecto a las inversiones previstas y futuras (por ejecutar).

Se visualiza que la investigación, al tener carácter aplicado, es una herramienta importante para el sector petrolero, debido a que cuenta con información y análisis que permite agrupar conceptos diversos que buscan asociarse en una propuesta metodológica aplicable y ágil para la comprensión

1.8 Aspectos metodológicos

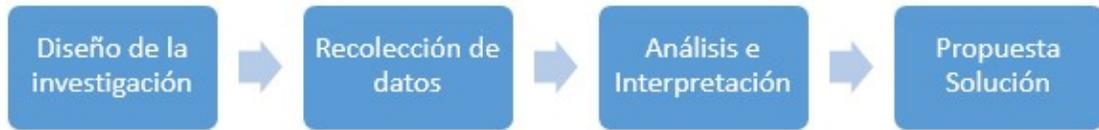
La investigación aplicada tiene como propósito resolver un problema o un planteamiento determinado, realizando una búsqueda y consolidación de conocimiento para desarrollar una propuesta de solución determinada.

Los pasos a seguir para la ejecución de una investigación aplicada, son los siguientes:

- a. Elegir un tema de interés
- b. Plantearse preguntas al respecto
- c. Revisar los antecedentes e información disponible
- d. Se plantea el objetivo central y específico de la investigación, conjunto con la hipótesis.
- e. Se desarrolla la metodología aplicable al caso
- f. Valida la hipótesis presentada
- g. Presenta la solución aplicada la metodología
- h. Se emiten conclusiones y recomendaciones

La investigación aplicada permite convertir el conocimiento (información disponible estructurada) en propuestas de solución que resuelven una problemática específica. Representa oportunidades de desarrollo en temas de especialidad con un nivel de complejidad relevante, en la búsqueda de encontrar propuestas de alto nivel de desarrollo y análisis que sustente los esfuerzos realizados.

Gráfica 1.3. Flujo típico para la implementación de una investigación aplicada



Fuente: Biblioteca virtual DUOC UC, Colombia

Elaboración: Autores de la tesis

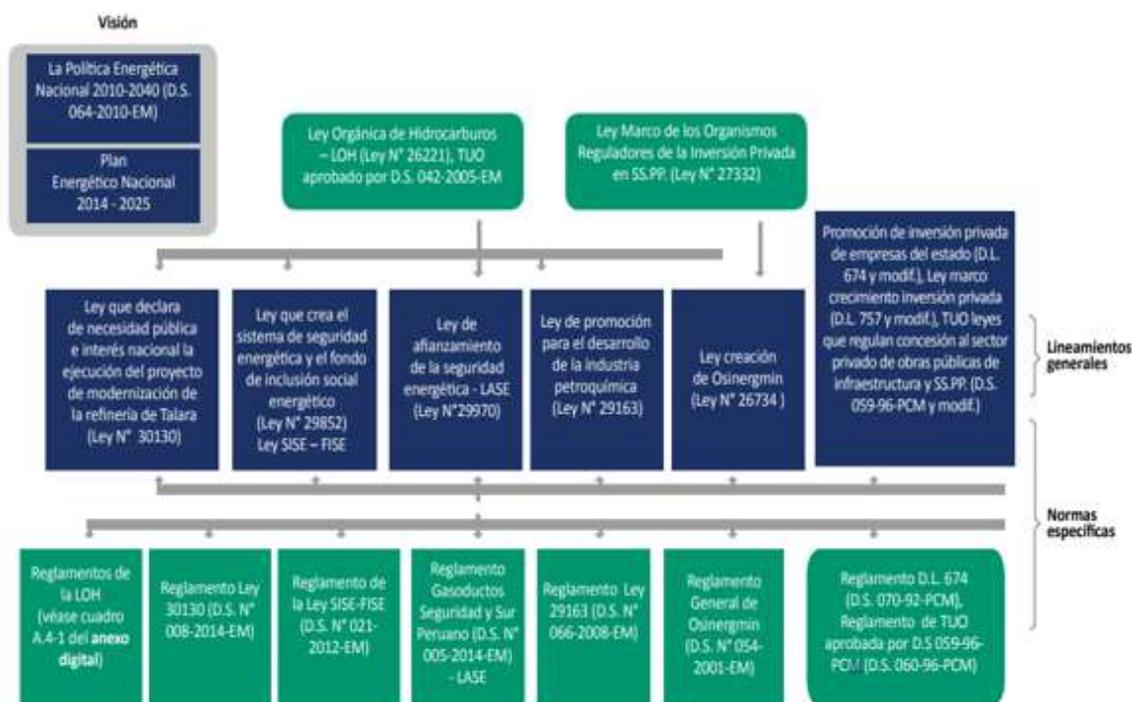
La metodología considera la interpretación de datos de fuentes primarias (caso de estudio) y de fuentes secundarias (informes, libros, publicaciones, entre otros) para comprender la problemática a la cual estamos investigando y que responde a la hipótesis del estudio. En respuesta a la hipótesis, se presenta una serie de propuestas que se sustentan con las conclusiones y recomendaciones finales.

CAPÍTULO II. ANÁLISIS CONCEPTUAL

2.1 Marco Legal Oil & Gas

El gráfico 2.1, se muestran las leyes que conforma toda la normativa del sector Oil & Gas, teniendo como base la Ley Orgánica de Hidrocarburos vigente.

Gráfica 2.1. Principales instrumentos legales del sector oil & gas



Fuente: MEM y Osinergmin

2.1 Marco Regulatorio

El marco regulatorio vigente relacionado a la gestión de residuos en Perú:

Regulación social en el sector hidrocarburos

- *Seguridad energética y protección de poblaciones vulnerables*

Existen 2 documentos que reflejan la visión del Perú sobre el sector energético. El primero es la Política Energética Nacional del Perú 2010-2040, cuyo objetivo es alcanzar la suficiencia de la infraestructura en toda la cadena de suministro de hidrocarburos; el segundo documento es el Plan Energético Nacional 2014 – 2025, que propone un abastecimiento energético competitivo, seguro y de acceso universal, desarrollando recursos energéticos de manera sostenible; tal como se ratifica en la Ley N° 29852 - Sistema de Seguridad Energética en Hidrocarburos y el Fondo de Inclusión Social Energético.

En el ámbito de la producción y transporte de energía, la Ley N° 29970 señala que se debe considerar los siguientes puntos:

- Descentralizar geográficamente la producción de energía.
- Lograr una mayor capacidad de producción con respecto a la demanda.
- Adoptar diversas modalidades de transporte.
- Instalar mayores almacenamientos de energía.
- Promover el uso eficiente y/o sostenible de las energías renovables.

- ***Regulación ambiental***

Las actividades de Oil & Gas están reguladas por normas ambientales, según el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos en Perú. Así mismo, las autoridades ambientales competentes para la evaluación y aprobación de los estudios ambientales e instrumentos de gestión ambiental complementarios en las empresas del sector Oil & Gas son:

- La Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) del MEM.
- Los gobiernos regionales.
- El Servicio Nacional de Certificación Ambiental: evaluación y revisión de los Estudios de Impacto Ambiental Detallados (EIA-d).

- ***Regulación cultural***

a.- Participación ciudadana

Reconocido en el Reglamento de Participación Ciudadana para la Realización de Actividades de Hidrocarburos y los Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades de Hidrocarburos. Este proceso incluye:

“Participación ciudadana derivada de la negociación o concurso de contratos de exploración o explotación de hidrocarburos, a cargo de Perupetro S.A.

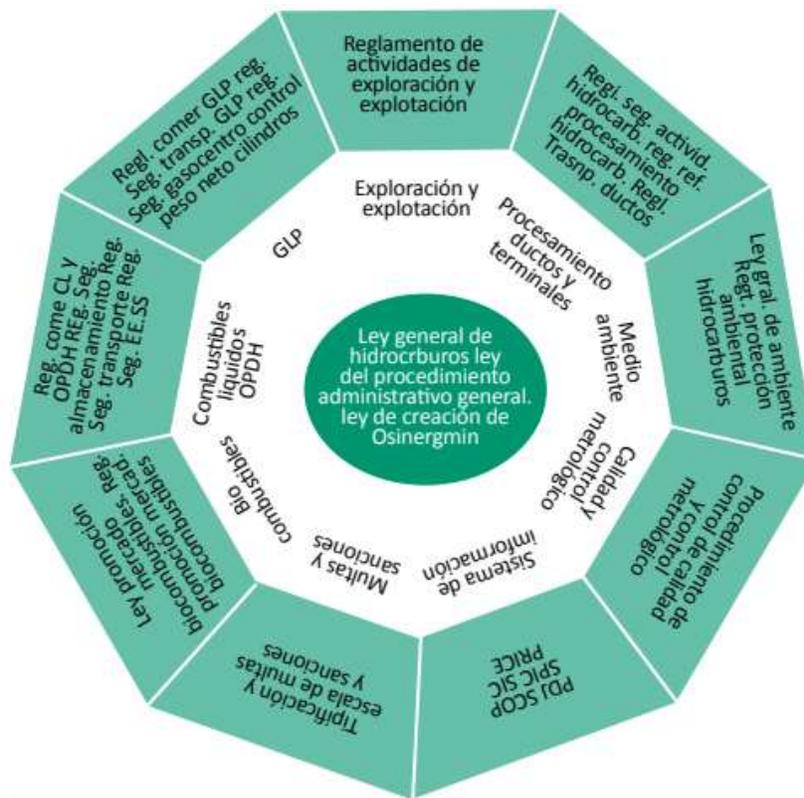
“Participación ciudadana durante la elaboración y evaluación de los estudios ambientales a cargo del titular del proyecto”, incluyendo la participación de la Dirección General de Asuntos Ambientales y Energéticos del MEM.

“Participación ciudadana posterior a la aprobación de los estudios ambientales, durante el ciclo de vida del proyecto”, ejecución de las actividades aprobadas en los estudios ambientales sujeta a fiscalización del OEFA.

b.- Consulta previa

La Ley N° 2978545 solicita preguntar sobre los planes, programas y proyectos de desarrollo nacional y regional que afecten directamente a las comunidades.

Gráfica 2.2. Resumen de Instrumentos de supervisión en el Oil & Gas



Fuente: GFHL-Osinergmin

2.2 Residuos generados de la industria Oil & Gas

Es relevante identificar los residuos generados por la industria petrolera.

- **Clasificación de Residuos en la industria Petrolera**

Tabla 2.1. Tipos de Residuos en la industria petrolera

Tipo de residuo	Características							
	Peligroso							No Peligroso
	Inflamable	Corrosivo	Reactivo	Radiactivo	Explosivo	Tóxico	Patógeno	
Reaprovechables No Peligrosos Orgánicos								
Restos de comida	-	-	-	-	-	-	-	x
Maderas	-	-	-	-	-	-	-	x
Reaprovechables No Peligrosos Inorgánicos								
Latas	-	-	-	-	-	-	-	x
Cables eléctricos	-	-	-	-	-	-	-	x
Chatarra	-	-	-	-	-	-	-	x
Vidrios, Locería y cerámicas	-	-	-	-	-	-	-	x
Papel y Cartón	-	-	-	-	-	-	-	x
Plásticos	-	-	-	-	-	-	-	x
Tecknopor	-	-	-	-	-	-	-	x
Geomembrana en desuso	-	-	-	-	-	-	-	x
Jebes y llantas de Usadas	-	-	-	-	-	-	-	x
Filtros de aire	-	-	-	-	-	-	-	x
Otros	-	-	-	-	-	-	-	x
Reaprovechables Peligrosos								
Baterías	-	x	x	-	-	x	-	-
Filtros de aceites usados	x	-	-	-	-	x	-	-
Lubricantes usados	x	-	-	-	-	-	-	-
Combustible Contaminado	x	-	-	-	-	x	-	-
Productos Químicos Vencidos	x	-	-	-	-	x	-	-
Cartuchos de impresoras	-	-	-	-	-	x	-	-
Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos	-	-	-	-	-	x	-	-
Otros	x	x	x	x	x	x	-	-
No Reaprovechables No Peligrosos								
EPP,s	-	-	-	-	-	-	-	x
Cenizas Inertes	-	-	-	-	-	-	-	x
Tropos y esponjas de lavado	-	-	-	-	-	-	-	x
Escombros	-	-	-	-	-	-	-	x
No Reaprovechables Peligrosos								
Baterías y Pilas	-	x	x	-	-	x	-	-
Envases de pinturas, aerosoles e insecticidas	x	-	-	-	x	x	-	-
Papel y toallas Higiénicas Usadas	-	-	-	-	-	-	x	-
Residuos biomédicos	-	-	-	-	-	-	x	-
Tropos con hidrocarburos y/o químicos	x	-	-	-	-	x	-	-
Productos químicos vencidos	x	x	x	-	x	x	x	-

Fuente: Autores de la Tesis

- **Etapas en el manejo de residuos sólidos**

Las etapas en el manejo de residuos sólidos generados en las operaciones de una empresa Oil & Gas, son las siguientes:

- Segregación de residuos en fuente.
- Almacenamiento primario (ejemplo: puntos verdes).
- Recolección y transporte interno.
- Almacenamiento Central (Central de Transferencia de Residuos -CTR).
- Acondicionamiento.
- Tratamiento y disposición final in situ.
- Transporte externo.
- Comercialización.
- Disposición final exsitu.
- Monitoreo de residuos.

2.3 Segregación

La segregación de los residuos sólidos tiene como objetivos evitar la mezcla de residuos incompatibles, contribuir al aumento de la calidad de los residuos que pueden ser recuperados o reciclados y disminuir el volumen de residuos peligrosos a ser dispuestos.

La segregación de residuos se realiza en su mayoría en la fuente de generación y de acuerdo a la clasificación del residuo, la cual se hace en contenedores plásticos, cilindros metálicos, cajas rígidas, entre otros.

Los desechos de la industria del petróleo se clasifican en 30 tipos, los cuales han sido agrupados en 5 categorías: aceites, sustancias químicas orgánicas, sustancias químicas inorgánicas, metales y diversos.

2.4 Almacenamiento en la gestión de los residuos

Almacenamiento Primario

Son áreas o espacios acondicionados con recipientes de material resistente y compatible con los residuos que se dispondrán dentro de estos, con capacidad de contener los residuos en su interior y de resistencia física a golpes leves.

Gráfica 2.3 Ejemplo de Almacenamiento Primario



Fuente: Plan de Manejo de Residuos Pluspetrol

Almacenamiento Central

En el área designada para el almacenamiento central, los residuos son acondicionados para su tratamiento, transporte externo, comercialización y/o disposición final adecuada, la cual estará a cargo de una empresa registra en la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y que cuente con registros EPS - RS o EC - RS vigente.

Almacenamiento de Desechos Peligrosos

- *Sobre Permisos:* Si requieren construir un lugar para disponer residuos peligrosos deben preparar un EIA y obtener la autorización de la DGH para operar dichas instalaciones.

- *Sobre Salud en General y Seguridad Ambiental:* Los desechos peligrosos no deben:
 - a) Generar presión o calor extremo,
 - b) Producir neblinas tóxicas, humos, polvos o gases sin control y en tal cantidad que amenacen la salud humana o creen riesgo de incendio o explosión.
 - c) Dañar la integridad estructural de la instalación de almacenamiento.

2.5 Recolección y transporte externo

La recolección y transporte externo de residuos, desde el centro central de residuos hasta el lugar de tratamiento, reciclaje (si aplica) o disposición final, estará a cargo de empresas registradas en DIGESA y con el registro vigente.

El transporte de los residuos peligrosos y/o comunes que se les dé un destino final fuera de las instalaciones, se trasladan vía fluvial, terrestre y/o aérea.

2.6 Comercialización y Donación

Los residuos que tengan un valor económico (ej. Chatarra) generalmente son vendidos a una empresa comercializadora de residuos que cuente con registros vigentes de DIGESA. Los residuos que podrán ser donados son por ejemplo: Madera usada, embaces de residuos no peligrosos, papel, plástico, etc; previa aprobación de la empresa petrolera.

2.7 Disposición final

Dentro de las Instalaciones de la empresa: Rellenos sanitarios construidos para disponer residuos no peligrosos. Estos rellenos se ubican a una distancia adecuada de cuerpos de aguas y constan de una excavación, revestidos con geomembrana, chimeneas, sistema de drenaje de lixiviados, cerco perimetral, techo. La operación de la misma consistirá en agregar una capa delgada de residuos orgánicos, sobre la cual se dispone arena o tierra (u otro producto apropiado) de aproximadamente 20 a 30 cm hasta cubrir toda superficie, y así sucesivamente hasta que se llene la celda en sus $\frac{3}{4}$ partes, luego de ello se cierra la celda.

Fuera de las Instalaciones de la empresa: Los residuos peligrosos y cuando se requiera los no peligrosos, son dispuestos fuera de las instalaciones de la empresa en rellenos autorizados por DIGESA.

0.....TUAL

3.1. Análisis del entorno macro – Evaluación PESTEL

3.1.1 Factores Políticos

Actualmente el ambiente político en el Perú se encuentra convulsionado ya que se está debatiendo la revisión al dictamen de la nueva Ley Orgánica de Hidrocarburos, llevadas a cabo por el Viceministerio de Hidrocarburos en conjunto con el Ministerio de Economía y

Finanzas, donde este último actor habría propuesto modificaciones a la ley, las cuales desvirtuarían el proyecto original. De ello se desprende un texto consensuado por el Ministerio de Energía y Minas (MEN) y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) que no sería beneficioso para la industria de hidrocarburos, puesto que desde que el MEF cerró la posibilidad de rebajar las regalías para la producción básica de los lotes, el cual desvirtuó el dictamen original aprobado en la comisión de Energía y minas del Congreso que permitía la renegociación de regalías a cambio de la realización de planes más estrictos de trabajo y perforación de pozos y como adicional la homologación de los contratos de petróleo y gas a 40 años, otorgando al concesionario el derecho a prorrogar su contrato por 20 años adicionales hasta completar los 60.

En la actualidad la demanda de crudo en nuestro país es de 250 mil barriles de petróleo por día, hoy en día solo producimos la cuarta parte teniendo que importar de otros países como Ecuador y Trinidad y Tobago. La caída de la producción de petróleo, en 40% en los últimos diez años, ha afectado drásticamente los montos de canon que reciben las regiones y colocándolos en posiciones de riesgo en el cumplimiento de sus planes gubernamentales. Sin mayor producción no es posible revertir la caída de los fondos provenientes del canon petrolero. La importación de petróleo el 2017 fue de US\$ 2,500 millones y en el 2018 se importaron al menos US\$ 3,000 millones. (GESTION, 2018).

3.1.2 Factores Económicos y Financieros

El sector hidrocarburos cerró el 2018 de forma negativa, pese al viento fresco que significó la puesta en marcha de un nuevo lote petrolero en la selva, el 95 (Loreto) de Petrotal, compañía canadiense que desde el 2005 tiene la concesión del lote 95. Lamentablemente, un nuevo sabotaje en el oleoducto norperuano (noviembre) ha impactado la producción petrolera, con consecuencias nefastas para Loreto, que podría ver caer su PBI entre -1,5% y -3% en el 2018, tras anotar un crecimiento acumulado de 4,7% al tercer trimestre. (Instituto Peruano de Economía, 2018)

Se trata de una complejidad más en la larga crisis que atraviesa el sector, y que se traduce en la continua devolución de lotes, la merma de las reservas de petróleo y gas y la caída del canon petrolero en el norte del país. Esta dramática situación ha motivado, sin

embargo, una consecuencia positiva: la preocupación del Estado, como bien resalta la Sociedad Peruana de Hidrocarburos (SPH).

Felipe Cantuarias, presidente de la SPH, menciona en una entrevista para un semanario que el “2018 ha visto el reconocimiento, por parte del Gobierno y el Congreso, de la importancia de la industria petrolera para el desarrollo del país. Esto se ha traducido en un debate sobre la reactivación y reforma del sector, que, si bien no se ha aprobado, ha permitido romper la inercia regulatoria”. (Cantuarias, 2018:26)

El instrumento para esta reactivación es la nueva Ley Orgánica de Hidrocarburos (LOH), iniciativa que se halla detenida en el Legislativo, debido a correcciones planteadas por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Prácticamente, todas las esperanzas del sector hidrocarburos han discurrido alrededor de la aprobación de la nueva LOH en el 2018. Y aunque prima la sensación de que no se ha avanzado nada por esperar su debate en el Congreso, existen indicios de que la industria estaría empezando a reanimarse. Prueba de ello es que el 2018 cerró con al menos 6 pozos de exploración (más que el promedio de los últimos cuatro años), señal de que hay un renaciente interés por esta actividad.

En base a lo publicado en la Sociedad Peruana de Hidrocarburos (SPH), de aprobarse el proyecto de la Ley Orgánica de Hidrocarburos se impulsarían inversiones por US\$21.000 millones en los próximos cuatro años. (América Economía, 2019)

3.1.3 Factores Socio-Culturales

En lo referente al aspecto socio – cultural, las empresas que realizan proyectos con el estado en localidades campesinas como la explotación de hidrocarburos se ven obligada no solo por la ley sino por un tema estratégico a laborar con las personas que viven en esas comunidades. Esto, les otorga ciertas ventajas, como crear empleabilidad en la zona, ganar simpatía con las comunidades, realizar labores de exploración con gente que conoce el terreno, tener recurso humano local. Sin embargo, también se presentan ciertas desventajas como lo es tener exceso de personal que sea considerado como mano de obra no calificada debido a que no cuentan con experiencia ni conocimiento en las funciones a realizar.

En el marco social del sector se observa de buena manera el proyecto del nuevo Reglamento de Participación Ciudadana para la ejecución de actividades de Hidrocarburo,

pre publicado el 14 de agosto de 2018, mediante resolución ministerial N°305-2018-MEM/DM, y recibió comentarios de entidades como Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE). Esta entidad indicó que la regulación de los mecanismos de participación ciudadana aplicables a la etapa de ejecución de la actividad se aprueba en el mismo EIA, y en consideración a ello, sugirió eliminar cualquier regulación de dicha etapa en el reglamento. Dicho aporte fue incorporado en el texto normativo, el cual recibió opinión favorable del Ministerio del Ambiente (MINAM).

Asimismo, el nuevo reglamento promovido por el MEM, recogió los aportes del Ministerio de Cultura, especialmente en lo referido al principio de interculturalidad. Por ello, se señala en el artículo 6° que, en todas las etapas de participación ciudadana, las Entidades Competentes y los Titulares de las Actividades de Hidrocarburos deberán promover y garantizar los enfoques de género e interculturalidad, en igualdad de condiciones y oportunidades entre mujeres y hombres, así como los derechos de los pueblos indígenas u originarios. Finalmente, es necesario resaltar que el nuevo reglamento de participación ciudadana incorpora mecanismos aplicables a los diferentes instrumentos de gestión ambiental, cubriendo el vacío existente, y detalla las reglas aplicables para las diversas etapas de esta actividad con el fin de promover relaciones armoniosas entre las poblaciones, el Estado y las empresas del sector.

3.1.4 Factores Tecnológicos

Sobre la tecnología empleada en las actividades que se desarrollan en el sector de hidrocarburos se necesita mucho soporte tecnológico, desde equipamiento hasta la maquinaria empleada, así como la tecnología de comunicaciones. Sobre la tecnología de transporte de hidrocarburos, encontramos que los principales medios de transportes son oleoductos, gasoductos, y camiones tanque o cisternas que los transportan a las refinerías, a la planta de fraccionamiento o a los puertos para comercio exterior. Es ahí donde radica nuestro punto de inflexión sobre el desarrollo de la investigación que estamos realizando.

Para este sector se prevé que con la propuesta de la nueva Ley Orgánica de Hidrocarburos se modernizará y agilizará las inversiones en tecnología dentro del sector, generando la atracción de inversiones privadas de mayor envergadura propulsando con esto

lo que se espera con respecto a resultados para este sector en comparación con los referentes latinoamericanos. Se puede destacar por ejemplo al gigante de las telecomunicaciones Cisco que hoy en día insta a la industria de hidrocarburos latinoamericana a sumarse con urgencia a la ola de la digitalización que viven otros sectores, como mecanismo para paliar la coyuntura por los precios del crudo. Durante la "Cisco Oil & Gas Conference", que la tecnológica llevó a cabo en Bogotá, expertos de la compañía expusieron a líderes de empresas petroleras y Gobiernos las necesidades de una industria que atraviesa una evolución y que debe reinventarse. (EFE, 2019)

El sector ha atravesado durante los últimos años una severa crisis como resultado de una sobreoferta mundial, que ahora tiene al crudo a penas por encima de los 50 dólares. Esto ha generado, según la compañía de San José (California, EE.UU.), otras necesidades, especialmente en temas complejos como la seguridad e innovaciones tecnológicas avocadas a las operaciones del sector. También en mantener sus operaciones confiables y seguras, incrementar los ingresos, evitar las pérdidas, encontrar nuevas reservas y buscar afectar lo menos posible el medioambiente, así como apoyar a las comunidades donde desarrollan su actividad. Para poder resolver todos esos problemas, la tecnología va a cobrar una relevancia trascendental.

En esa línea, se precisa que la clave además está en que todos los actores puedan trabajar de manera simbiótica, de manera segura y con visibilidad en tiempo real, para mejorar la toma de decisiones que tienen que ver con el negocio, algo que brinda la tecnología y el Internet de las Cosas.

La empresa Cisco citó ante los asistentes de la "Cisco Oil & Gas Conference" una encuesta de Ernst and Young a ejecutivos globales, en la que se evidencia que el 61% de las compañías de petróleo y gas están experimentando un cambio financiero positivo como resultado de la transformación digital. (EFE, 2019)

3.1.5 Factores Ecológicos

El sector Oil & Gas influye de manera determinando en el factor ecológico, ya que impacta directamente en el estado del ecosistema que rodea a los pozos petroleros o refinerías.

Es por eso que todas las empresas formales cuentan con una política de sostenibilidad, pues deben velar por la implementación de un sistema ambientalmente adecuado de gestión integral de residuos compatible con la política de sostenibilidad.

Como parte del cumplimiento del cuidado al medio ambiente, se debe cumplir con lo establecido en la Guía ambiental para la disposición de desechos de perforación en la actividad petrolera, volumen X. Dirección General de Asuntos Ambientales del MEM Guía para el manejo de desechos de las refinerías de petróleo, volumen VII. Dirección General de Asuntos Ambientales del MEM.

3.1.6 Factores Legales

En cuanto al marco legal peruano vigente que regula la gestión y el manejo de los residuos sólidos generados en las operaciones exploración y producción de petróleo podemos resumir lo siguiente:

- LEY N°27314: Ley General de Residuos, promulgado el 21 de julio de 2000.
- D.S. 057-2004- PCM. Reglamento de la Ley general de Residuos N° 27314.
- Decreto Legislativo N° 1065 que modifica Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos promulgado el 27 de junio de 2008.
- Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Hidrocarburos (D.S. 039-2014EM), promulgado el 12 de noviembre de 2014.

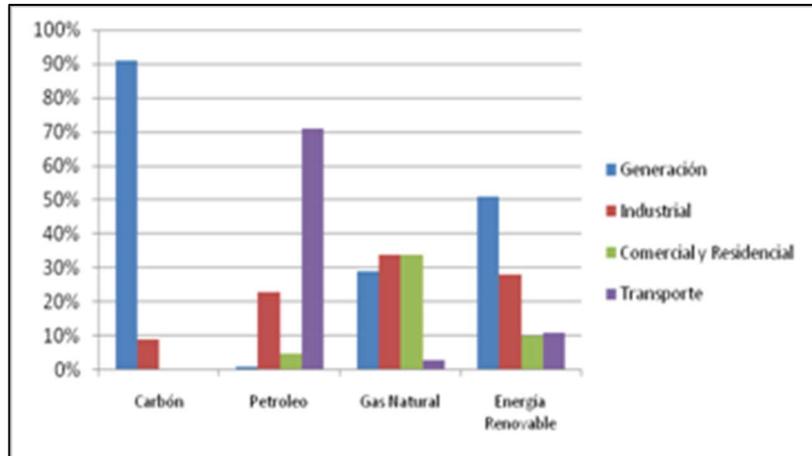
3.2 Análisis del sector petrolero

El sector petrolero tiene participación activa en la industrialización de las sociedades desde siglos pasados, iniciando desde la primera revolución industrial hasta el presente, donde la demanda del uso de productos derivados del petróleo para la generación de energía, fabricación de productos derivados tales como los plásticos, fertilizantes, caucho,

entre otros; continúan siendo de primera y segunda necesidad para el desarrollo de la población.

En la siguiente imagen visualizamos la participación del sector petrolero en la generación de valor y necesidad de las sociedades, como fuente de energía de acuerdo al tipo de industria aplicable.

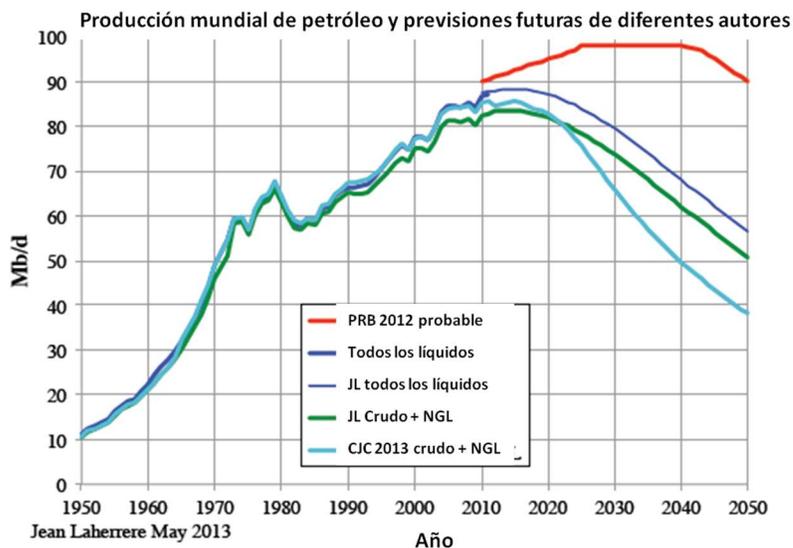
Grafica 3.1. Participacion del sector petrolero



Fuente: Autores de la Tesis

Respecto a las reservas mundiales de petróleo, tenemos la siguiente gráfica que muestra la evolución de las mismas durante los últimos años y donde se concentra la mayor actividad mundial.

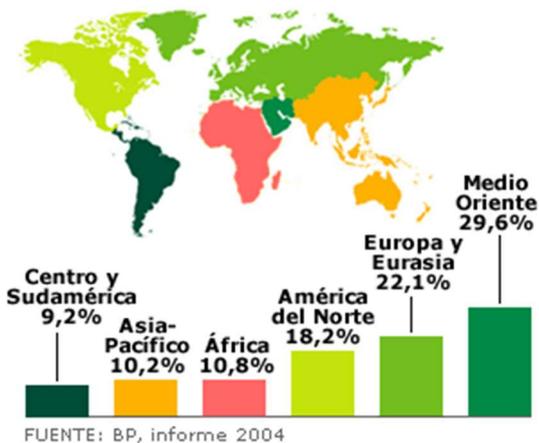
7 Gráfica 3.2. Producción mundial del petróleo



Fuente: Jean Laberrme. May 2013

Gráfica 3.3. Producción de petróleo por región

PRODUCCIÓN POR REGION – Barriles diarios

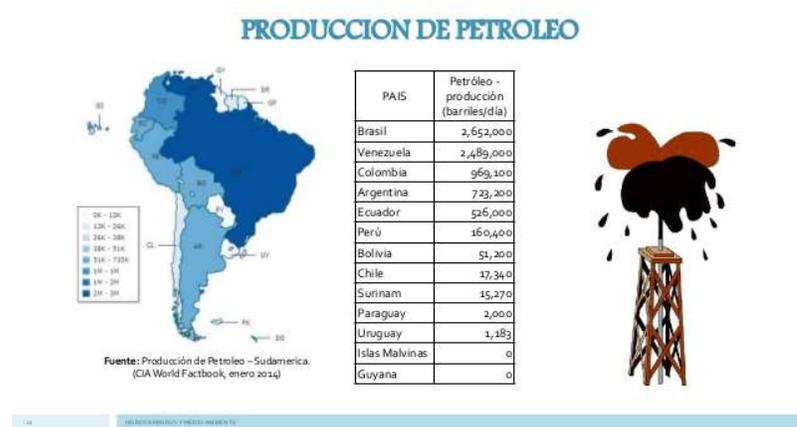


Fuente: Jean Laberrme. May 2013

Como se observa en la distribución de las reservas, el mayor porcentaje se encuentra en el Medio Oriente, respecto a Centro-Sudamérica que concentra solo el 9.2% de las

reservas. Si vemos a nivel de Sudamérica, la siguiente gráfica muestra donde se encuentran las mayores reservas asociadas:

Gráfica 3.4. Producción de petróleo



Fuente: CIA World Facebook. Enero 2014

El Perú muestra una producción diaria de 160,400 barriles por día, estando entre los países con menor producción asociada en la región, ello información al 2014.

Es importante analizar a las empresas petroleras mundiales y revisar el movimiento de valor económico desde el año 2014, cuando inicio el declive de la actividad petrolera mundial por los bajos precios del barril de crudo. La siguiente imagen muestra resultado de capitalización en el año 2014 y un comparativo a la fecha.

Tabla 3.1. Las 20 mayores petroleras desde junio 2014

Las 20 mayores petroleras desde junio de 2014
En millones de euros

Petrolera	País	Capitalización junio 2014	Capitalización actual	Variación	Variación %
ExxonMobil	Estados Unidos	316.482	295.780	-20.702	-6,5
PetroChina	China	162.000	273.323	111.323	68,7
Royal Dutch Shell	Reino Unido	186.401	170.294	-16.107	-8,6
Chevron	Estados Unidos	171.127	145.133	-25.994	-15,2
Total	Francia	123.020	108.839	-14.181	-11,5
BP	Reino Unido	118.622	103.604	-15.018	-12,7
Sinopec	China	71.589	98.675	27.086	37,8
Schlumberger	Estados Unidos	99.193	95.832	-3.361	-3,4
Kinder Morgan	Estados Unidos	25.161	64.869	39.708	157,8

Fuente: Semana Económica. Diciembre 2018

Tal cual como se detalla, las empresas de capital chino Petrochina y Sinopec, así como la empresa americana Kinder Morgan, han presentado aumento de su capital importante (asociado a sus reservas de crudo y participación minoritaria en el mercado) a diferencia a las tradicionales BP, Exxon Mobil, Total y Shell que en promedio han disminuido su capital en -10% en los últimos cinco (5) años, lo que claramente explica que aún están lejos del capital que sostenían a precios de barril de crudo (WTI/Brent) entre 70-80 dolares (año 2014).

3.3 Análisis de las fuerzas de Porter

El mercado de Oil&Gas genera residuos de manera constante, el problema radica en que las empresas de este sector operan en lugares alejados, donde se encuentra el producto en su estado natural para luego ser tratado y procesado, para su posterior venta fina. Los residuos se pueden clasificar de la siguiente manera: Los residuos peligrosos, sólidos y no sólidos, los cuales, tienen diferente tipo de tratamiento, que está regulado por el ministerio del ambiente, es por ello que las empresas deben de clasificar los residuos que generan, según la regulación del país en donde se encuentre. Las empresas de Oil & Gas, como cualquier empresa, al estar operando en medio de la naturaleza de cada país debe contribuir de manera constante y contribuir de manera sostenible a la preservación del medio ambiente, una manera inteligente de realizarlo es tratando sus residuos.

Para poder identificar el mercado, en la gestión integral de residuos para las empresas de Oil&Gas, hemos decidido por analizar las 5 fuerzas de Porter, que nos ayudará a tener un análisis general de las competencias existentes en la industria, así mismo nos guiará a generar estrategia de negocio. Se evaluará el entorno próximo de la industria, para poder determinar la accesibilidad al negocio que tan optima puede ser o que restricciones puede llegar a tener.

3.3.1 Poder de negociación de los compradores

Las empresas dedicadas al tratamiento de residuos, son varias en nuestro país. Existen empresas grandes, pequeñas y especializadas para cada sector del mercado. Acceder a la zona de extracción de Oil&Gas es más limitado, sin embargo existen empresas que realizan el desecho de los residuos para este sector. La propuesta extra de lo que estamos planteando

es una gestión integral de residuos, con ello nos diferenciaremos de las empresas actuales y le brindaremos un servicio de valor agregado a nuestros clientes, así mismo podríamos certificar a las empresas de Oil&Gas del buen tratamiento de sus residuos, con lo que aportaremos a que nuestros clientes puedan evidenciar que están contribuyendo con el medio ambiente y la responsabilidad social que esto conlleva.

3.3.2 Poder de negociación de los proveedores o vendedores

Los proveedores para este tipo de negocio son varios, ofrecen el mismo servicio alineados cada uno con las políticas de su empresa. Lo que estamos proponiendo va más allá del servicio habitual que se realiza para las empresas de Oil&Gas y sus servicios de tratamiento de residuos, por lo que consideramos que la negociación será distinta, siempre y cuando, la empresas de Oil&Gas estén dispuestos a agregarle valor a su empresa desde el ámbito medio ambiental y social.

La propuesta pasa por una gestión de residuos, que tendrá un impacto en las empresas situadas en medio de la naturaleza, y que deben contribuir para que la zona donde trabajan el recurso mineral pueda ser conservado en el tiempo, sin consecuencias.

3.3.3 Amenaza de nuevos competidores entrantes

Actualmente, como se indicó, existen competidores que les brindan servicio de desecho de residuos a las empresas de Oil&Gas. Las propias empresas realizan sus traslados de desechos, aprovechando los acuerdos de flota que puedan llegar a tener con sus distintos proveedores de transporte multimodal. La amenaza pasa por los competidores actuales, puedan desarrollar la misma idea de negocio para los mismos clientes, y se podría presentar una competencia de servicio.

Las empresas de Oil&Gas al querer contribuir con el medio ambiente y su imagen social, frente al país que los acoge, puedan pensar en desarrollar su propia gestión de residuos integrados. Al manejar la empresas de Oil&Gas su propia gestión de residuos, podrían ser un competidor un interesante, ya que manejaría toda la información y estaría insitu en las operaciones, tendría mayor detalle de la segregación de los materiales, y tendría mayor posibilidad de análisis para la toma de decisiones.

3.3.4 Amenaza de productos sustitos

La amenaza de los productos sustitutos, se podría dar por el avance de la tecnología. Ello contribuiría a realizar a que la gestión de los residuos, quizá sufra variaciones cuantitativas considerables o el tratamiento de los residuos llegue a un punto donde la segregación ya no sea necesaria.

Hoy en día la tecnología avanza de manera vertiginosa, las empresas tratan de reducir costos, procesos, sobre todo a todo ello que no le agrega valor a sus operaciones. Si la tecnología avanza para la reducción para este sector, la reducción de residuos podría ser mínima.

3.3.5 Rivalidad entre los competidores.

La rivalidad de competidores, se podría dar el ámbito económico. La guerra de precios siempre es un factor importante a considerar, sobre todo en las empresas que brindan servicio. Realizando estudios, viendo alternativas para la empresa, es muy viable que se puedan generar ajustes tarifarios dentro de la estructura de costos y poder brindar unas tarifas menores a la de los competidores, lo cual podría desarrollar una rivalidad entre ellos.

3.4 Experiencias Similares en el Sector

Dentro de este segmento de la investigación, se estará detallando los procedimientos para la gestión de residuos de las actividades en el sector Oil & Gas en la región, para ello se tiene que entender algunos aspectos importantes. Para un abandono de proyecto, específicamente petrolero, el personal que participa en la operación debe entender la geometría, la geología y la accesibilidad de la zona de ejecución de las operaciones, el estado y los dispositivos de terminación, así como también las posibles trayectorias de migración de los fluidos, a la par existen normas y reglamentos vigentes que constituyen los requisitos para el abandono de operaciones y exige experiencia en ingeniería, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional.

3.4.1 Prácticas para el Abandono y Desmantelamiento de pozos petroleros en Bolivia

Para desarrollar los procedimientos de abandono de técnico de operaciones en proyectos petroleros de Bolivia se tomará como referencia al Plan de abandono del campo

Sanandita. El Abandono del campo donde se ejecuta las operaciones y desmantelamiento de las estructuras, maquinarias y equipos consistirá en:

- Rehabilitación de los caminos que permitan el ingreso a la zona de operaciones con el equipo de abandono, indispensable para el sellado de los pozos.
- Desmantelamiento de las tuberías, instalaciones e infraestructuras dentro del campo de operaciones del proyecto.
- Precisar el destino final de almacenamiento de las piezas retiradas en el abandono técnico de pozos.
- Transporte a otro lugar diferente al campo de operaciones con el fin de comercializar como chatarras o disponer como residuo bajo los procedimientos establecidos por la entidad fiscalizadora.
- Taponado con cemento dentro de las tuberías del pozo, eliminando cualquier riesgo de fuga y cortando definitivamente la fuente de contaminación.
- Restaurado y recomposición de la superficie a su condición original, asegurando el tratamiento de las zonas contaminadas y la restauración del ecosistema afectado.

El plan incorpora contingencias para evitar consecuencias adversas al medio ambiente por efecto de los residuos sólidos, líquidos o gaseosos que puedan existir o que puedan aflorar posteriormente. Las actividades de descontaminación, restauración y reforestación son incluidas en el plan y sirven para recuperar los ecosistemas involucrados en el área de ejecución del proyecto.

Abandono técnico de pozos de pozos:

- Traslado y montaje de equipos
- Control de presiones del pozo
- Ahogar el pozo
- Sacar el arreglo de producción por tiros
- Anclar el tapón mecánico
- Bajar armado de tubería y balancear el primer tapón de cemento fraguado
- Verificar el topo del tapón de cemento
- Cambio de fluido de completación por fluido de abandono alcalino

- Sacar tuberías, desarmando por piezas hasta 300 metros
- Balancear el segundo tapón de cemento a 200 metros
- Recuperar el cabezal de acuerdo a normas de abandono
- Desmontaje y movilización del equipo

Tabla 3.2. Etapas y actividades del desmantelamiento de las operaciones petroleras

DESANTELAMIENTO DE LAS OPERACIONES	PLANIFICACION Y EJECUCION DEL ABANDONO	Elaboración del plan de abandono
		Desmantelamiento de las instalaciones
		Limpieza del área
		Gestión de residuos
		Identificación y saneamiento del pasivo ambiental
		Clausura de los sistemas de tratamiento de residuos
		Restauración de áreas afectadas
	MANEJO DE LAS RELACIONES CON LA COMUNIDAD	Elaboración del plan de desmote de las relaciones
		Identificación y saneamiento de compromisos
		Seguimiento
	EVALUACION EXPOST	Investigación del estado de los recursos naturales
		Determinación de la eficacia de las medidas de restauración

Fuente: Msc. Cabrera, N. (2012). *Revisión de las prácticas de abandono y desmantelamiento.*

3.4.2 Operaciones de Abandono en la Industria Oil & Gas en Colombia

Dentro de la investigación se consideran tres alternativas para operaciones de abandono en el sector Oil & Gas dentro de la industria colombiana, las cuales incluyen otras operaciones que derivan de las primeras mencionadas, destacando por su importancia, como relevantes para la investigación en curso.

- Abandono en el sitio: Es la disposición de la infraestructura e instalaciones en la zona donde se ejecutaron las operaciones. Se requiere un mantenimiento y monitoreo constante que evite la generación de impactos ambientales y daños a las poblaciones aledañas al proyecto.
- Desmantelamiento: Es el desmontaje de las instalaciones en partes funcionales y no funcionales que tengan nivel de reutilización y puedan ser trasladadas.
- Reutilización: Es el proceso por el cual se le asigna utilidad adicional a una unidad productiva, ya sea en el mismo proceso operativo o en otro diferente.

3.4.2.1 Planteamiento y presentación de alternativas de Abandono

El abandono en el sitio está dirigido básicamente para los yacimientos, accesos para el transporte y remanentes de lodo como resultado de las actividades. Concluido con el taponado y sellado de los yacimientos se realiza restauración y recomposición en la zona de ejecución de las operaciones del proyecto. A su vez se realiza el acondicionamiento y mantenimiento de las vías de acceso. La reutilización se mayormente dirigida para los equipos de perforación y maquinarias que intervienen en las actividades. También son considerados para este proceso, las estructuras y campamentos tomando en cuenta la vida útil de estos elementos.

3.4.2.2 Presentación, Evaluación y Aprobación del Plan de Abandono

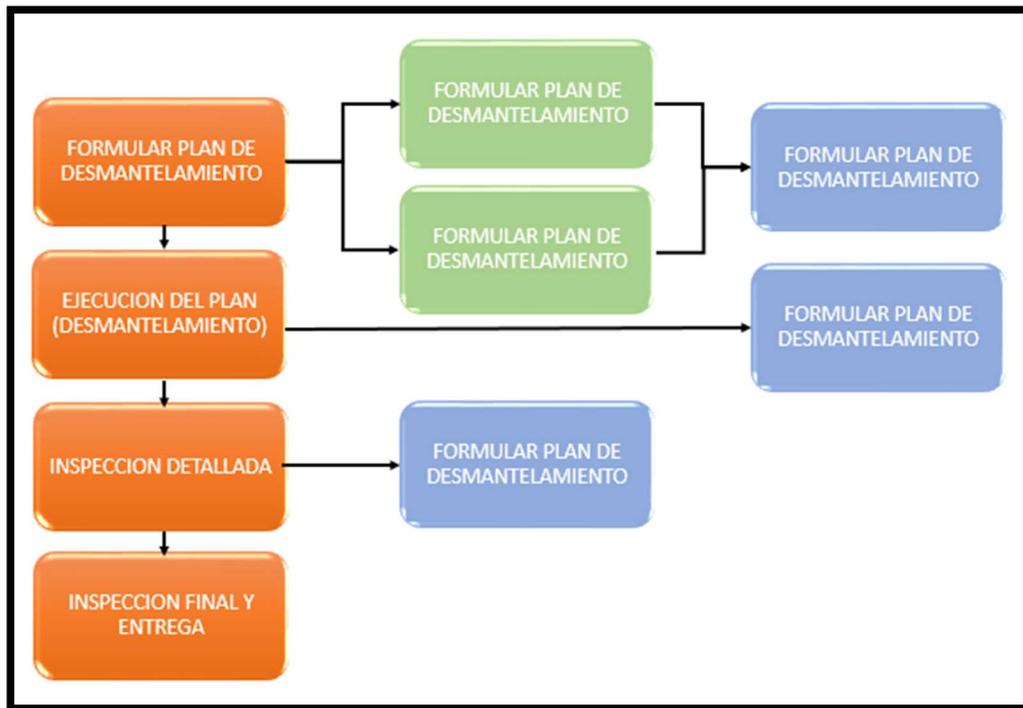
Para el inicio de la etapa exploratoria, es necesario presentar el plan de abandono del proyecto, conteniendo las alternativas propuestas con los impactos ambientales y sociales, el cual es remitido a la compañía estatal reguladora, autoridades ambientales, locales y representantes de las comunidades aledañas a la zona de ejecución. Es de responsabilidad de los agentes que intervienen en el proceso realizar la evaluación del plan de abandono.

Los cuales, a partir de su perspectiva, analizan las diferentes alternativas. La empresa agrupa las recomendaciones realizadas por los agentes, y en conjunto, presentan una solución integrada.

3.4.3 Ejecución del Plan de Abandono

Posterior a la aprobación del plan de abandono del proyecto, la empresa debe prever la asignación de interventores y ejecutores del proyecto. El ejecutor del plan se encarga de la obtención de maquinaria y personal para la ejecución de las actividades del plan de abandono. El procedimiento para el desarrollo del plan consta de la toma de inventario y evaluación de las unidades productivas, el cierre del flujo de hidrocarburos través de los ductos, se levantan los ductos, se desmantelan los equipos, luego se procede con el abandono del yacimiento, seguido de la remoción del equipamiento y estructuras, para culminar con el abandono y la tratamiento de las piscinas de lodos, locación del yacimiento y las vías de acceso a la misma.

Gráfica 3.5. Flujo para la formulación del plan de abandono



Fuente: Portera Olaya, L.Y. (2009). *Guía de Manejo Ambiental de Abandono y recuperación del terreno del Pozo*. Tesis para optar el grado de Técnico Ambiental y Recursos naturales para la Industria del Petróleo, Instituto Coinspetrol, Villavicencio.

3.5 Datos de la empresa en estudio

La empresa es una compañía privada y con alcance internacional, que se dedica a la exploración y producción de hidrocarburos, con más de 40 años en el rubro. Dentro de las actividades principales las que están dedicadas se encuentra explotación de gas, extracción de crudo pesado en grandes yacimientos, desarrollo de hidrocarburos no convencionales.

Datos relevantes de la empresa:

- 40 años en la industria
- 1.721 colaboradores directos
- 155 MMBOE' de producción operada
- 1.659 MMSCF/D² de producción de gas
- 121 MMBL/D de producción de líquidos

- Clientes: Refinerías, distribuidora de gas natural, Generadores de energía eléctrica, plantas de licuefacción de gas.
- Productos: Petróleo, gas natural, GLP (Propano y Butano), Otros líquidos de gas natural (destilados medios, NAFTA)

La empresa tiene presencia en diferentes países como Venezuela, Colombia, Perú, Bolivia, Uruguay, Argentina, Angola y Países Bajos, en los cuales resumimos las actividades que tienen en cada uno de estos países.

Tabla 3.3. Actividades del sector país

PAIS	ACTIVIDAD
Perú	Exploración y producción de gas y petróleo
Venezuela	Exploración de gas
Colombia	Exploración
Argentina	Exploración y producción de gas y petróleo
Angola	Exploración y producción de petróleo
Uruguay	Oficinas
Países Bajos	Oficinas

Fuente: Autores de la tesis

3.5.1 Su estrategia corporativa

La empresa tiene como visión ser una empresa referente internacional para las otras compañías del sector de exploración y producción de energía. El propósito de las actividades que realiza la empresa es poder satisfacer a todos los stakeholders, como los accionistas, empleados y familias, socios, proveedores, clientes, gobiernos, comunidades en las que la empresa opera.

La empresa tiene como principal valor de la empresa pensar más allá de la posibilidad de capitalizar oportunidades, si ello conlleva a un perjuicio para alguna de las partes, lograr un crecimiento sostenible, poniendo como principal factor de evaluación la seguridad, uso eficiente de recursos, excelencia operacional, relaciones comunitarias y la preservación del medio ambiente. La empresa enfatiza guiar la integridad y las buenas prácticas en las

decisiones a tomadas y comportamientos. Así mismo la compañía está comprometida al desarrollo de sus talentos humanos, manteniendo la identidad de la empresa.

3.5.2 Su crecimiento

En los 40 años de trayectoria de la empresa, lo que ha ayudado a la empresa a consolidarse en el tiempo es enfocarse en un crecimiento sostenible, las operaciones y la estrategia de la empresa deben estar orientadas a fortalecerse, crecer y crear valor que beneficia a las partes interesadas. El modelo de la operación esta direccionada a la agilidad, eficiencia, calidad en toma de decisiones. La empresa en estudio para lograr ese crecimiento sostenido utiliza un Master Asset Plan (MAP) donde especifica sus planes a mediano y largo plazo, todos ellos al aseguramiento operacional, que lleve a la empresa a tomar mejores decisiones, optimizar costos y el manejo de las inversiones asociadas al ciclo de vida de los activos.

La empresa organiza y oriente a sus equipos de trabajo a ejecutar sus labores con respeto, dialogo, confianza, para tener construir una base de recursos humanos talentosos que lleven las riendas de la empresa, un la línea que esta la estipula. La compañía lidera a sus diferentes equipos de trabajo a colaborar entre sí para lograr los objetivos propuestos.

La empresa de esta manera le permite estar preparada para capitalizar nuevas oportunidades en un mundo de constantes cambios, siempre con la mentalidad de estar enfocados en el crecimiento de la empresa.

3.5.3 Sus asociaciones

La empresa como parte de su compromiso con el crecimiento sostenible de la empresa, se ha asociado a distintas organizaciones del ámbito nacional e internacional, con ello garantiza el compromiso que tiene para crecer responsablemente en una industria que genera desarrollo en los países donde opera.

Estas son las organizaciones donde la empresa forma parte.

- Asociación de Empresas del Sector Petróleo, Gas, y Biocombustible en Latinoamerica y El Caribe (ARPEL): Asociación que reúne a empresas del sector Petróleo, gas y biocombustibles.

- Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas (IOGP): Los miembros de la asociación identifican y comparten las mejores prácticas en Salud, Seguridad, Medio ambiente, Responsabilidad social, Ingeniería y Operaciones
- Iniciativa para la Transparencia de las Industrias Extractivas (EITI): Estándar mundial para promover la gestión transparente y responsable de los recursos naturales
- Centro para la Seguridad de Procesos Químicos (CCPS): Identifica y establece las necesidades para la seguridad en procesos de las industrias químicas y del petróleo.
- National Association of Corrosion Engineers (NACE): Principal auditora en control de corrosión. La misión de NACE es proteger a las personas, los activos y medio ambiente de los efectos de la corrosión.

3.5.4 *Sus premios y reconocimientos*

La empresa se ha hecho acreedor a distintos premios por la manera responsable en que maneja las operaciones y en sostener la responsabilidad que cae sobre la empresa al momento de la toma de decisiones, para que todas las partes involucradas sean beneficiadas. Es por ello que dentro de las distinciones más recientes de las que cuenta la empresa, tenemos las siguientes:

- Premio Marítimo de las Américas 2017
Reconocimiento de las buenas prácticas en el sector marítimo portuario, donde destaca la excelencia, sostenibilidad, liderazgo, Innovación dentro de los 35 estados de la OEA. El premio fue otorgado en la categoría “Creación de conciencia y acercamiento con la comunidad” por el programa “Programa de monitoreo marino costero en Paracas”
Este premio está respaldado por La Comisión Interamericana de Puertos (CIP) de la Organización de Estados Americanos (OEA)
- Premio Desarrollo sostenible 2017

Este premio reconoce las mejores iniciativas empresariales en materia social y ambiental. Se otorgó la mención honrosa en la categoría “Gestión Social” por el

proyecto “Alianza para el desarrollo de la maricultura – cultivo de conchas de abanico en Paracas, Pisco”. Este reconocimiento es otorgado por La Sociedad de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE)

- Premios Latinoamericano Verde 2017

Premio busca evidenciar a la sociedad las iniciativas de las empresas o instituciones por generar proyectos sociales y ambientales de la región, en diferentes categorías. Entre más de 2,400 iniciativas presentadas, estuvo dentro de las finalistas en la categoría “Bosques y Flora”, por el programa “Monitoreo de la Biodiversidad” en Cusco y por el programa “Océanos” por el “Fondo para la gestión de Recuperación de la reserva de Paracas”

3.5.5 Su cadena de suministros

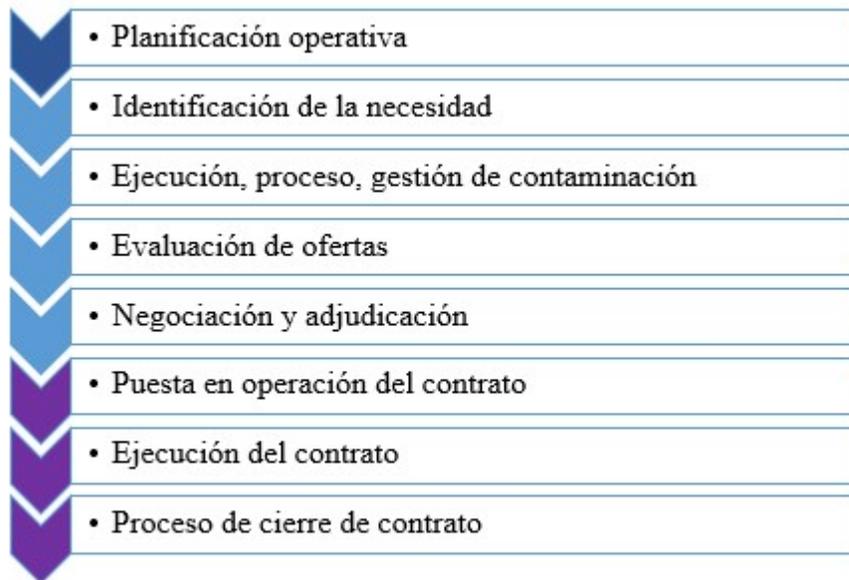
El área de cadena de suministros está integrada por el área de funcional de suministros, logística y almacenes. Los compradores del área de abastecimientos tienen especialistas de compras, enfocados en una operación ágil, eficiente, enfocados en la disminución de riesgos. Las principales unidades de compra se ubican en Perú y Argentina, la gestión de compra para el caso de Perú, la mayor parte del monto destinado a compras fue para contrataciones de servicios (90%), para la compra de materiales se utilizan un promedio de 800 proveedores.

La empresa como se ha mencionada está enfocada en el crecimiento sostenible que ello se traslada al área de cadena de suministros en el plan de compartir los objetivos para la gestión de materiales (Material Mangement), con ello se alinea al área para el aseguramiento de la calidad y optimización del capital de trabajo.

La empresa continúa sus lineamientos a la gestión de aspectos ambientales, sociales y de seguridad. Más del 80% del personal que requiere la empresa, para su ciclo productivo, esta proporcionado con los contratistas, que a su vez deben ser monitoreados y controlados ya que el comportamiento de sus contratistas impacta directamente en el desempeño de la compañía. Los contratos firmados con los contratistas son monitoreados durante la vida útil del proyecto, para garantizar una gestión exitosa.

La empresa sigue un orden para en el control de seguridad e integridad, ambientales y sociales, a continuación, presentamos es el esquema de control.

Gráfica 3.6. Esquema de control para el control de seguridad



Fuente: Autores de la tesis

3.5.6 Su desarrollo sostenible

Los objetivos de la empresa se orientan a apoyar el desarrollo de un mundo sostenible, por ello la empresa establece metas internas, buscando promover un desarrollo económico estratégico, atendiendo necesidades sociales, como es el caso de la educación, la igualdad de género, la salud, las oportunidades de empleo, la protección social y ambiental.

La estrategia de la compañía es cultivar una cultura en los líderes y a su vez a las partes interesadas, es por ello que la empresa ha desarrollado dos aspectos clave, la transversalidad de la gestión de riesgos, de las acciones del día a día en las operaciones y las actividades habituales, por otro lado la adecuación de la cultura por parte de los que lideran la compañía. Los ejemplos son claros dentro de la empresa, por mencionar algunos:

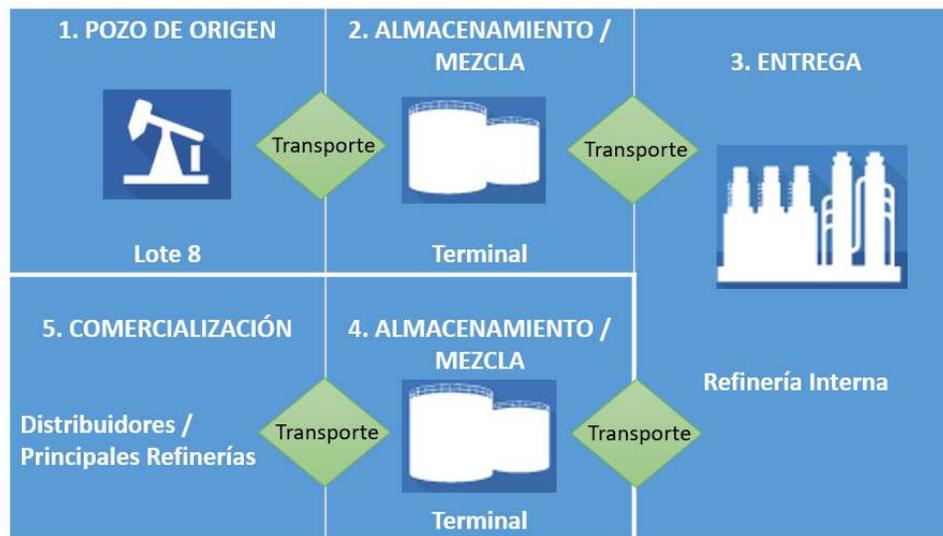
- Los líderes toman decisiones en función de riesgos, con ello causar a su equipo de trabajo a que impulsen su autonomía.
- Los trabajadores están empoderados, para gestionar los riesgos. Los empleados están en la capacidad de ser autónomos y cumplir las normas y procedimientos establecidos.

- Las herramientas proporcionadas están enfocadas en la mejora continua, que aportan valor al sistema. Actitudes y comportamientos adquiridos permiten gestionar y mitigar los riesgos para una operación sostenible.

3.5.7 Problemática del Lote 8

A continuación presentamos un gráfico resumen de la cadena de suministros y la problemática actual en la gestión de residuos del Lote 8.

Gráfica 3.7. Cadena de Suministro de Petróleo – Lote 8



Elaboración: autores de la tesis

Gráfica 3.8. Cadena de Suministro de Petróleo – Lote 8



Elaboración: autores de la tesis

CAPITULO IV – METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Selección de la metodología de investigación

Respecto a la investigación realizada se considera que es del tipo aplicada porque se busca información de diversas fuentes primarias (caso de estudio) y secundarias, en base a toda la recolección de datos que nos ayuda a realizar un análisis integral del entorno mundial, regional, nacional y del caso de estudio, a nivel cuantitativo y cualitativos, que permita proponer una recomendación de solución como resultado del estudio. La siguiente gráfica muestra el flujo de desarrollo de la metodología aplicada.

Gráfica 4.1. Flujo propuesto de la metodología aplicada



Fuente: Autores de la tesis

La metodología esta dividida en dos (2) grandes ejes, la parte cualitativa y la parte cuantitativa.

En la parte cualitativa se considera la siguiente información procesada:

- Entrevistas a expertos de la industria – Método Delphi
- Encuestas a funcionarios e involucrados en el tema, análisis de muestreo e interpretación de resultados

En la parte cuantitativa se considera la siguiente información en análisis

- Análisis de los temas de investigación a nivel mundial, regional y local
- Análisis del caso en estudio, información general y detalle respecto a la empresa, cadena de suministros, gestión de residuos y la vinculación entre los conceptos indicados.

En las siguientes líneas se desprende la investigación según lo indicado, detallando información relevante que será utilizada para el desarrollo de la propuesta de investigación aplicada, conclusiones y recomendaciones del presente documento

4.2 Análisis cualitativo de la investigación

4.2.1 Entrevistas a expertos - Método Delphi

Para la investigación y considerando la necesidad de conocer las opiniones de expertos que laboran en el sector oil&gas, en todos los grupos de interés de dicho sector inclusive, se planteó la necesidad de realizar entrevistas en la modalidad “cara a car” con una serie de preguntas de tipo abierto o para el debate entre las partes, con el propósito de escuchar opiniones de una muestra heterogénea de profesionales quienes presentan una relación directa o indirecta con la gestión de los residuos como proceso y también como parte de los planes de abandono y de comisionado de instalaciones, dentro de sus operaciones petroleras.

El método Delphi considera plantear cuatro (4) fases para su ejecución, tomando en cuenta los siguientes detalles:

1. Definición de objetivos
2. Selección de expertos
3. Elaboración y lanzamiento de la encuesta
4. Explotación del resultado y discusión del mismo

Se desarrolla cada una de las fases acorde a la problemática identificada en la investigación, según la experiencia realizada.

4.2.1.1 Definición de los objetivos

Al utilizar el método Delphi para poder conocer las opiniones de los expertos, se contemplo los siguientes objetivos del estudio:

- Conocer las opiniones de expertos en los temas relacionados a la investigación a fin de utilizar dicha información para agregar conocimiento al estudio y a la propuesta de solución a plantear.
- Resolver inquietudes del equipo de investigación y entender algunos puntos que de fuentes secundarias, la información es limitada y con cierto sesgo.
- Obtener información adicional de fuentes primarias respecto al conocimiento del tema en análisis y aporte para la investigación.
- Generar relaciones directas con expertos, de requerir soporte durante la investigación y de implementarse la propuesta de solución.

4.2.1.2 Selección de los expertos

Para poder realizar la selección de expertos, se analizó la información del mercado respecto a las principales empresas operadoras de oil&gas en el país, así mismo de empresas que están relacionadas al sector y de profesionales dedicados a la cadena de suministro que puedan brindar aporte a la investigación.

Tomando en cuenta lo mencionado, se listó a las principales empresas del sector de oil&gas en el país (tres (3) empresas) y a las áreas de impacto que interactúan con la gestión de residuos, los planes de abandono y de comisionado de activos, temas de cadena de suministro e inversiones del sector. Las áreas que se identificaron fueron las siguientes:

- Operaciones
- Proyectos
- Salud, Seguridad y Medio Ambiente

De acuerdo a la investigación y en consenso de los participantes de la misma, se decidió realizar entrevistas a un (1) funcionario de Operaciones, uno (1) de EHS y un (1) funcionario de proyectos.

Las coordinaciones con los funcionarios se realizaron en contacto con referentes que colaboraron en pactar las entrevistas, las cuales se realizaron en base a dos situaciones:

- En las instalaciones de las empresas elegidas (tres (03))
- Punto de reunión acordado por las partes (entrevistado y entrevistador)

Previo a la reunión, se les envió el cuestionario de preguntas abiertas (sin respuestas a seleccionar) con el propósito de que puedan profundizar sus respuestas durante las entrevistas. Las entrevistas con expertos se pactaron en la primera quincena del mes de julio 2019, con la validación de los participantes.

4.2.1.3 Elaboración y lanzamiento de la encuesta

Para poder elaborar la encuesta, se revisó toda la información disponible del marco teórico y contextual analizado en la presente investigación, donde se revisaron temas relevantes que se identificaron en la problemática y que toman importancia para ser incluidos en las entrevistas a los expertos.

En consenso del equipo de investigación, se aceptó presentar las siguientes preguntas a expertos para ser discutidas durante las entrevistas pactadas en el periodo de evaluación correspondiente. La lista de preguntas abiertas es la siguiente:

1. ¿Cuál es su opinión sobre la problemática mundial en la gestión de residuos en el sector oil&gas, así como el impacto en los negocios?
2. ¿Consideran que las inversiones a nivel de oil& gas toman en cuenta los costos asociados a gestión de residuos y planes de abandono/de comisionado de activos? ¿Qué opiniones tiene al respecto y como aplica a su realidad?
3. ¿Qué método de planificación utilizan para la gestión de residuos en la empresa donde laboran? ¿Qué aspectos importantes identifican como limitantes, restricciones, temas claves: aplica para residuos de producción, materiales, de comisionado de equipos)?
4. ¿Cuáles son las últimas experiencias, respecto a retiro o de comisionado de instalaciones/equipos/materiales y proyectos de abandono que han experimentado? ¿Qué aportes podrían brindar respecto a la planificación y a la gestión de la cadena de abastecimiento?

5. ¿Han recibido asesoría especializada en planificación de la cadena de abastecimiento y gestión de residuos en sus operaciones? de ser así ¿Cómo les fue? ¿Qué lecciones les dejó?
6. ¿Cómo es el manejo de las consultoría especializadas en sus empresas, cuenta con un procedimiento para la contratación y como lo realizan? ¿Que aporte importante esperan de una consultoría especializada?
7. De recibir una propuesta en la planificación integral de la gestión de residuos y la relación con la cadena de abastecimiento y los planes de inversión/operación a lo largo de la vida útil de sus operaciones, ¿Les parecer atractivo recibir una consultoría? ¿Qué aportes o entregables mínimos solicitarían como parte de un requerimiento formal?
8. ¿Cuáles son sus expectativas respecto al escenario futuro en el sector oil&gas? ¿Qué temas relevantes serán los próximos a desarrollar por los operadores, empresas de servicios, gobierno, clientes, entorno en general sobre las nuevas tendencias del mercado en general y la integración vertical de sus operaciones?

4.2.1.4 Explotación del resultado y discusión del mismo

Realizada las entrevistas a expertos, para cada pregunta abierta realizada, se coloca el resumen de las opiniones presentadas en las reuniones, como síntesis principal y respuesta final del experto. Se detalla las respuestas asociada a a numeración de cada pregunta realizada.

Entrevistado N°01 - Experto de Operaciones – Empresa del sector

Cargo: Gerente de Operaciones - Experiencia en el sector: más de 20 años

Respuesta N° 01: “Con la problemática mundial del cambio climático y el aumento de la generación de residuos por habitante mundial, para toda la sociedad es un problema real y que debe ser atendido, lo cuál implica a las empresas como son las del sector oil&gas.

Atender esta problemática es vital para las operaciones petroleras, por ello es importante dimensionarlo y crear un plan adecuado que permita una operación sostenible y de excelencia”.

Respuesta N° 02: “Debido al marco legal existente y los compromisos asumidos por cada organización, la ejecución de los planes de abandono y de comisionado de activos depende de varios aspectos que previamente deben ser resueltos. La realidad es que las empresas ejecutan los planes muy cerca al finalizar sus operaciones y el plazo juega en contra del éxito de dicho plan. Hay mucho por avanzar en este sentido”.

Respuesta N° 03: “Se establecen procedimientos para la gestión de los residuos en nuestras operaciones, la interacción con la cadena de suministro es permanente y esta asociado a las operaciones continuas. Existen restricciones importantes por analizar en caso emprender un abandono o de comisionado, la logística inversa es reactiva”.

Respuesta N° 04: “El último proyecto con dicho alcance fue el retiro de las instalaciones del Lote 192 (ex 1AB) donde se realizó el retiro de un volumen importante de carga pero que no tuvo una planificación durante la etapa operativa sino cuando ya se encontraba el nuevo operador en curso, lo cual generó muchísimas restricciones en la cadena de suministros y disponibilidad de recursos, que generaron costos no contemplados, asumidos por la empresa”.

Respuesta N° 05: “En mi experiencia no he participado de un servicio similar, pero sería interesante conocer la oferta del mismo y los aportes que puede brindar en los temas de referencia”

Respuesta N° 06: “Las consultorias se solicitan de acuerdo a las necesidades de la compañía y se presupuestan de forma anual para su ejecución. La compañía cuenta con procedimientos internos para la contratación de este tipo de demanda, en caso requerirse”.

Respuesta N° 07: “Sería interesante recibir consultoría aplicada a la planificación de la cadena de suministro y la gestión de residuos, sobre todo con un plazo previo para que se materialice acorde a la expectativa y pueda generar las bases para futuros proyectos”.

Respuesta N° 08: “El sector viene transformándose continuamente, asociado al declive de la época dorada de precios internacionales y el aumento de la competencia en los mercados productivos. El efecto de la transformación digital, los desafíos de eficiencia de recursos y la relevancia del impacto ambiental frente a la contaminación requerirán expertos en diversas materias con el propósito de buscar soluciones innovadoras y desafíen lo que hoy se realiza”.

Entrevistado N°02 - Experto de EHS– Empresa del sector

Cargo: Gerente de Medio Ambiente - Experiencia en el sector: 15 años

Respuesta N° 01: “La relevancia del cuidado del medio ambiente y la implementación de políticas corporativas en las organizaciones, han puesto el foco en la sostenibilidad, con lo cual la cadena de valor respecto a la gestión de residuos es vital para su identificación, gestión y control”.

Respuesta N° 02: “Se realiza el presupuesto para la gestión de residuos, pero ello está asociado a la operación continua de la organización mas no incluye proyectos como abandonos y de comisionado de activos. Ello implica gestionar un proyecto aparte, con actividades multidiciplinarias necesarias para su ejecución”.

Respuesta N° 03: “Las empresas aprueban un plan de gestión de residuos integral para sus operaciones y luego agregan puntos relevantes de acuerdo a cada ubicación. Los lineamientos de dicho procedimiento pueden ser utilizados en los planes de abandono y de comisionado de activos”.

Respuesta N° 04: “He participado como asesor de varias empresas del sector, de manera independiente, colaborando en la elaboración de planes de abandono para operaciones en la selva de Perú. Lo usual es que se ejecuten siempre dentro del marco regulatorio y en su mayoría en el ciclo de declive de la operación”.

Respuesta N° 05: “No he recibido o contratado asesorías en gestión de residuos y cadena de suministros, lo usual es que en las operaciones donde participé, la logística se soportaba con la operación continua vigente”.

Respuesta N° 06: “En el área de EHS se utiliza mucha consultoria en temas ambientales, obtención de permisos y licencias, trámites con entidades del estado, entrenamiento, certificaciones, entre otros puntos. Hay adjudicaciones que se solicitan en forma directa por el expertis requerido y otras que pueden ser contratadas por licitación”.

Respuesta N° 07: “Es un tema muy interesante, que falta desarrollar a nivel del sector y a si mismo verificar el marco legal vigente, para considerar su aplicación con tiempo y ver resultados”.

Respuesta N° 08: “Los temas de EHS seguirán siendo relevantes en la industria, asumo que la tecnología estará más presente en las operaciones relacionadas a la gestión de residuos. Es todo un reto para el sector”.

Entrevistado N°03 - Experto de Proyectos– Empresa del sector

Cargo: Gerente de Proyectos - Experiencia en el sector: 25 años

Respuesta N° 01: “Cuando hay una buena planificación de todos los procesos requeridos en un proyecto, los riesgos pueden ser controlados, ese es el caso de la gestión de residuos. De no ser así, puede ser un problema que impacte al proyecto y finalmente al éxito del mismo”.

Respuesta N° 02: “En los proyectos constructivos no siempre se tiene en cuenta el factor de abandonos y de comisionados de activos, porque se considera un proyecto independiente como tal y se ejecuta al cierre de operaciones. Es una oportunidad hacerlo de forma recurrente en toda la vida de la operación”.

Respuesta N° 03: “Se utiliza el procedimiento corporativo de la compañía y se implementa como parte de la gestión de proyectos. Si hay un desafío para integrarlo con la cadena de suministros”.

Respuesta N° 04: “En una operación que participé en Argentina, se planificó el de comisionado de muchos activos por renovación y era necesario estudiar la cadena de suministros para conocer capacidad, recursos, restricciones y limitantes. Fue una linda experiencia”.

Respuesta N° 05: “En un proyecto que participé en el extranjero si recibimos asesoría en cadena de suministro, sobre todo para dimensionar la gestión de residuos y su impacto en el proyecto. A nivel local, aún no lo he visto como tal”.

Respuesta N° 06: “Las contrataciones son realizadas por el área de compras, se emiten requerimientos para que sean licitados y adjudicados, acorde a la necesidad del cliente interno”.

Respuesta N° 07: “El aporte de conocimiento que permita exigir la planificación del proyecto y materializarlo en un éxito, siempre será una opción viable para implementar. Sería fenomenal poder involucrar a todas las áreas con el único fin de lograr el objetivo, todos unidos”.

Respuesta N° 08: “Los desafíos son tremendos, la industria cambia mucho y no es usual, sobre todo por la antigüedad de su aplicación. Debemos prepararnos para afrontar la era de la tecnología y adaptarla a nuestras necesidades. Los temas ambientales serán claves para el éxito de los proyectos”.

Cada una de las opiniones realizadas por expertos fue establecida en un ámbito de confiabilidad y buena fe, como parte de la investigación y en aporte a la problemática en estudio. La relación con los expertos se mantiene y aportan conocimiento en el contenido total de la investigación.

4.2.2 Encuestas a ejecutivos del Sector

Adicionalmente a la etapa de entrevista a expertos y como parte del análisis cualitativo, se realizó un cuestionario de preguntas cerradas para poder ser distribuidas en una muestra poblacional especializada que permita obtener información correctamente tabulada y de conocimiento para que sea de utilidad en la investigación.

Para ejecutar el cuestionario de preguntas se consideró los siguientes pasos a seguir, en orden de su ejecución:

- a) Definición del objetivo
- b) Diseño muestral
- c) Diseño del cuestionario y ejecución de la encuesta

- d) Procesamiento de datos y gráficas
- e) Difusión del resultado e interpretación

Cada uno de los pasos se describe de acuerdo a lo ejecutado durante la etapa de encuestas, con la participación activa del equipo de investigación.

- a) Definición del objetivo

La investigación y la ejecución de encuestas tiene como objetivo central conocer la opinión de un numero limitado de participantes que representan una población objetivo, llamado muestra poblacional, con el propósito de transmitir información en datos correctamente tabulados y que brindan un conocimiento relevante sobre el tema central del estudio, así como referencias que pueden ser utilizadas como base de la propuesta de solución a plantear y en relación a la hipótesis inicial de la investigación.

Recibir información respecto a preguntas relevantes elaboradas para la investigación es una fuente primaria de mucho valor que debe ser interpretada de manera correcta y plasmarlo en la propuesta de valor agregado.

- b) Diseño de la muestra

Para elegir la muestra correcta a encuestar, se utilizaron las siguientes premisas de acuerdo a la especialidad del tema en investigación, a fin que la información a recibir tenga un orden y sentido acorde al ámbito en la cual se presenta el estudio.

Considerando el diseño de muestra, se utilizó la siguiente fórmula respecto al tamaño finito de la población:

Tomando en cuenta la siguiente información se realizó el cálculo del tamaño de la muestra aplicable (documento adjunto - Diseño Muestral):

- N: 500 personas (30% del total de la suma de los empleados de las tres (3) principales empresas de oil&gas en el Perú, representa a la parte operativa y proyecto). La deferencia son las áreas de interés asociadas al proyecto de estudio de las empresas consideradas para la evaluación.
- No aleatorio

- p: 0.80 (de estar a favor)
- q: 0.20 (en contra)
- e: 9.99% de error
- Z:1.645 (con 90% de confianza)
- Realizado entre el 01 de julio del 2019 al 07 de julio del 2019
- Supervisión del 70% de tiempo, por parte del equipo de investigación

El resultado de la muestra fue de 40 encuestados, con lo cual se procedió a emitir los cuestionarios a los ejecutivos de las áreas de operaciones (incluye medio ambiente) y proyectos para la emisión de las respuestas.

c) Diseño del cuestionario y ejecución de la encuesta

Considerando el resultado de la muestra en población finita de 40 encuestados, se elaboró el cuestionario de preguntas cerradas, con un total de trece (13) preguntas de elección múltiple con hasta cinco (5) opciones. En algunos casos permite elegir hasta dos (2) opciones como respuesta.

Las preguntas fueron diseñadas para poder conocer información precisa del mercado respecto a la problemática en estudio y recibir las tendencias aplicables para la comprensión e interpretación de los resultados.

Las plantillas de las consultas realizadas se encuentran tanto en el diseño muestral como en el documento modelo de cuestionario, adjunto a la presente investigación.

La ejecución de las encuestas fue realizada en la primera semana del mes de Julio 2019, con supervisión de los integrantes a un setenta (70) % del tiempo indicado, en algunos casos las respuestas fueron remitidas tanto por correos electrónicos como documentación directa (marcando directo en documento en físico).

d) Procesamiento de los datos y gráficas

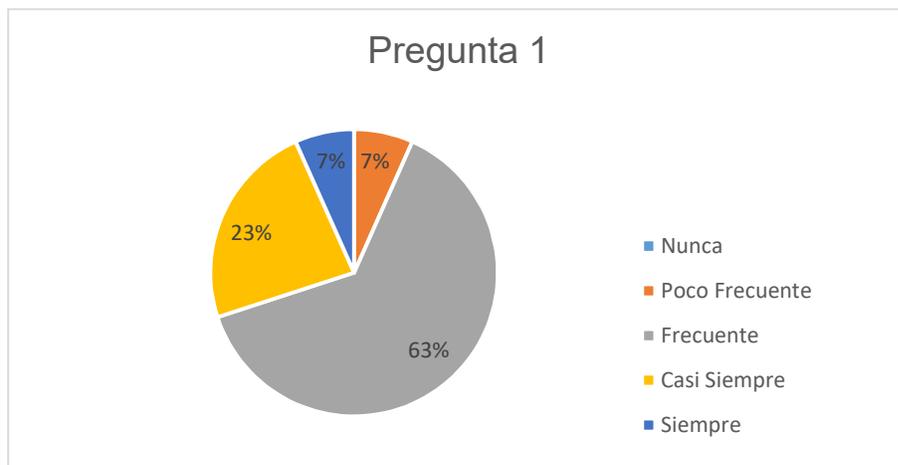
Con el resultado de las encuestas realizadas, se ejecutó la tabulación de las mismas por cada pregunta realizada, de un total de 40 encuestados.

Considerando la tabulación correspondiente, se emitieron las siguientes gráficas como resultado del estudio:

Pregunta N°01:

¿Se realizan consultorías especializadas dentro de su compañía como parte de las inversiones previstas?

Gráfica 4.2. Frecuencia de ejecución de consultorías especializadas en la población consultada

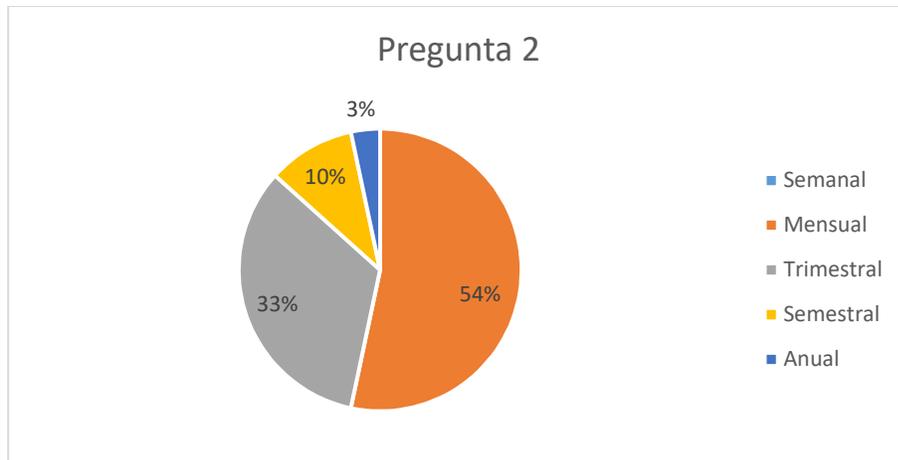


Elaboración: Autores de la tesis

Pregunta N°02:

La planificación de la gestión de residuos está integrada a la planificación operativa y de inversiones de la empresa ¿con que frecuencia se revisa?

Gráfica 4.3. Frecuencia de la planificación de residuos en la población consultada

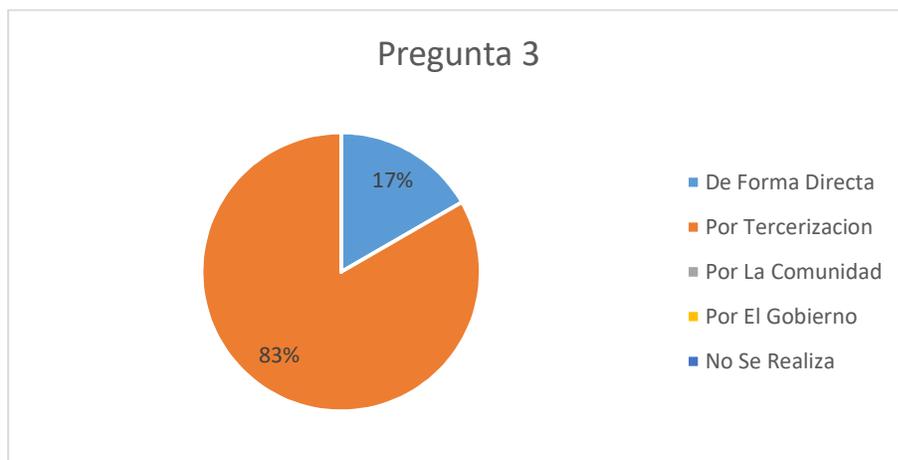


Elaboración: Autores de la tesis

Pregunta N°03:

¿Quiénes ejecutan la gestión de residuos en sus operaciones?

Gráfica 4.4. Ejecutor de la gestión de residuos en las operaciones de la población consultada

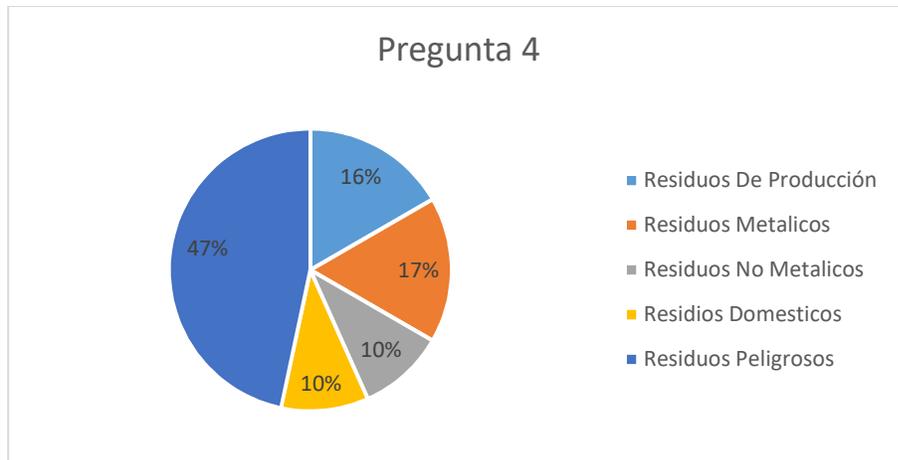


Elaboración: Autores de la tesis

Pregunta N°04:

¿Cuáles son los principales rubros que concentran el volumen de los residuos en sus operaciones?

Gráfica 4.5. Concentración de residuos en las operaciones de la población consultada.

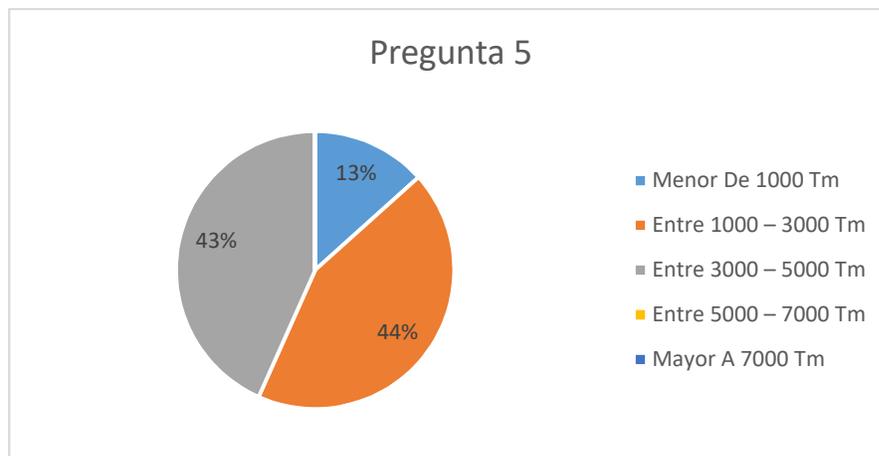


Elaboración: Autores de la tesis

Pregunta N°05:

¿Cuál es el volumen total de residuos que producen de forma anual en sus operaciones? (en TM)

Gráfica 4.6. Volumen anual de residuos producidos en las operaciones de la población consultada.

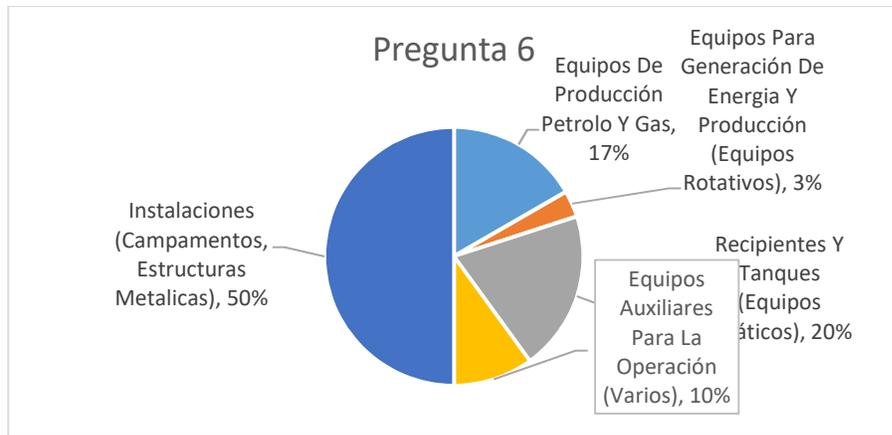


Elaboración: Autores de la tesis

Pregunta N°06

Respecto a las instalaciones por decomisionar / desmantelar acorde al ciclo de vida de los activos, ¿cuál es el principal rubro por ejecutar?

Gráfica 4.7. Tipos de artículos por decomisionar / desmantelar en las operaciones de la población consultada

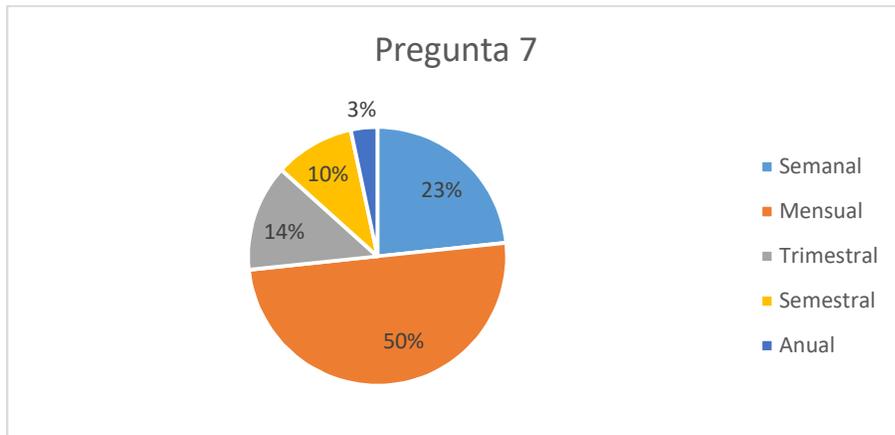


Elaboración: Autores de la tesis

Pregunta N°07

Respecto al ciclo de la cadena de abastecimiento, ¿con que frecuencia realizan actividades de logística inversa respecto a los residuos de planta en general?

Gráfica 4.8. Frecuencia de ejecución de actividades de logística inversa en las operaciones de la población consultada.

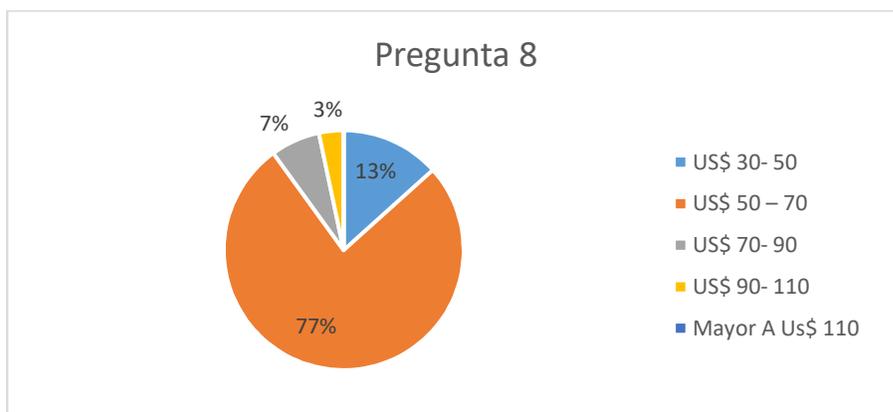


Elaboración: Autores de la tesis.

Pregunta N°08:

Sobre las consultorías especializadas, ¿en qué rango de precios (por hh) sus empresas invierten en este tipo de estudios, asociado a la planificación y a la integridad de activos? (manejo de residuos, de comisionados, planes de abandono)

Gráfica 4.9. Precios invertidos por estudios especializados en las operaciones de la población consultada.

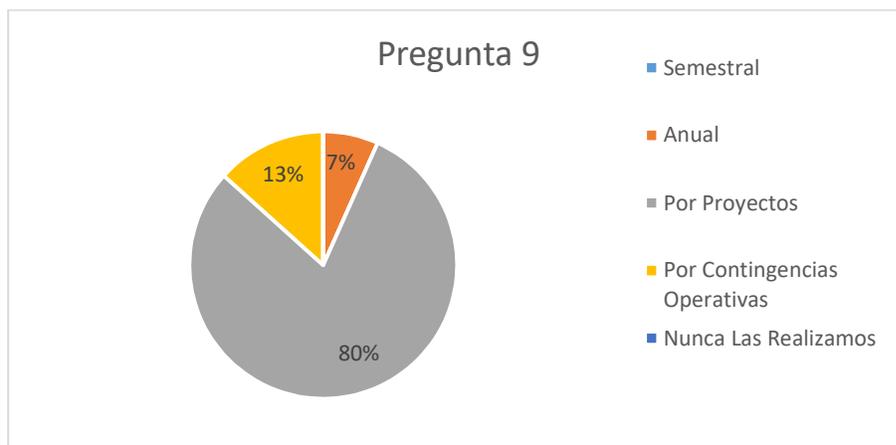


Elaboración: Autores de la tesis.

Pregunta N°09

¿Con que frecuencia realizan convocatorias para procesos de licitación asociados a consultorías respecto a mejoras de procesos, planificación de operaciones y gestión de la cadena de suministros?

Gráfica 4.10. Frecuencia de licitaciones para consultoría especializada en la población consultada.

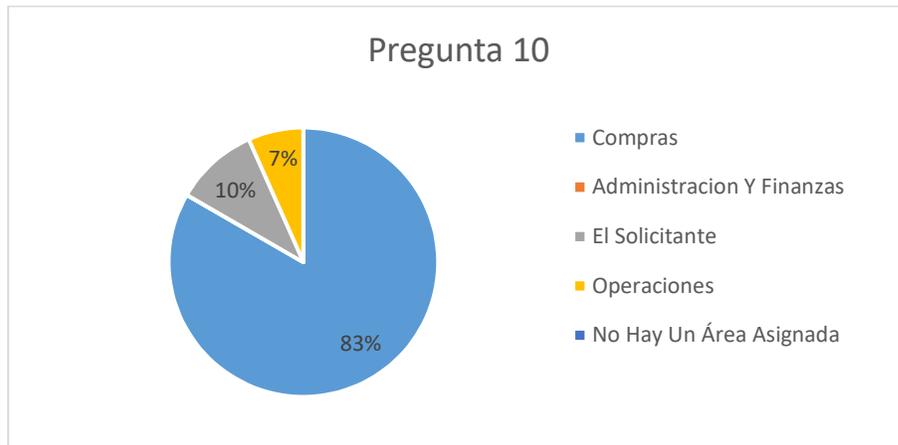


Elaboración: Autores de la tesis.

Pregunta N°10

Respecto a las consultorías especializadas (servicios de terceros) en su empresa ¿qué área se encarga de realizar la contratación de los servicios especializados?

Gráfica 4.11. Área encargada de contratar servicios especializados.

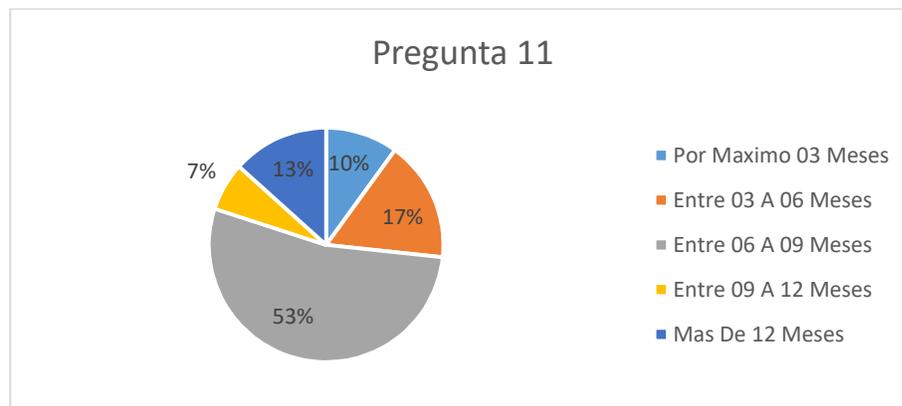


Elaboración: Autores de la tesis.

Pregunta N°11

Respecto a una consultoría especializada, tomando en cuenta el re-diseño de la cadena de abastecimiento respecto al manejo de residuos, con foco en la planificación del de comisionado de instalaciones en el ciclo de vida de la producción ¿en qué plazo de tiempo (para concluir una consultoría de dicha magnitud) contratarían el servicio?

Gráfica 4.12. Plazo de tiempo para contratar una consultoría especializada.

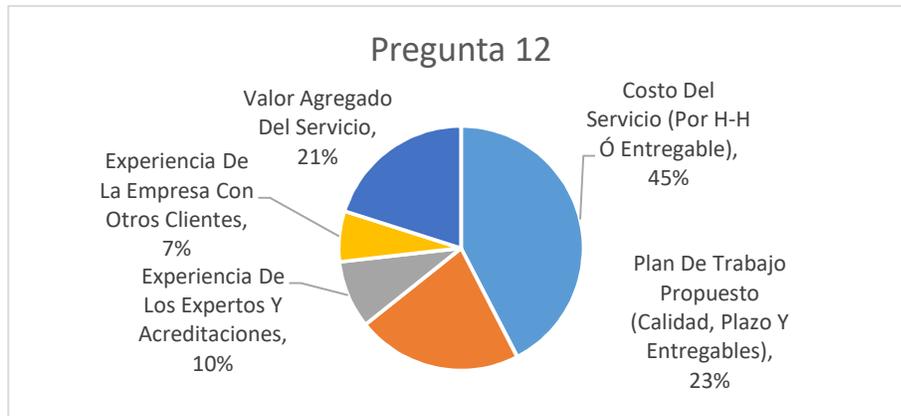


Elaboración: Autores de la tesis.

Pregunta N°12

Como parte del entregable de la consultoría, ¿cuál de los siguientes aspectos sería el más relevante que ponderarían para tomar una decisión de contratación? (pueden elegir máximo 02 opciones)

Gráfica 4.13. Aspectos relevantes para contratar una consultoría especializada.

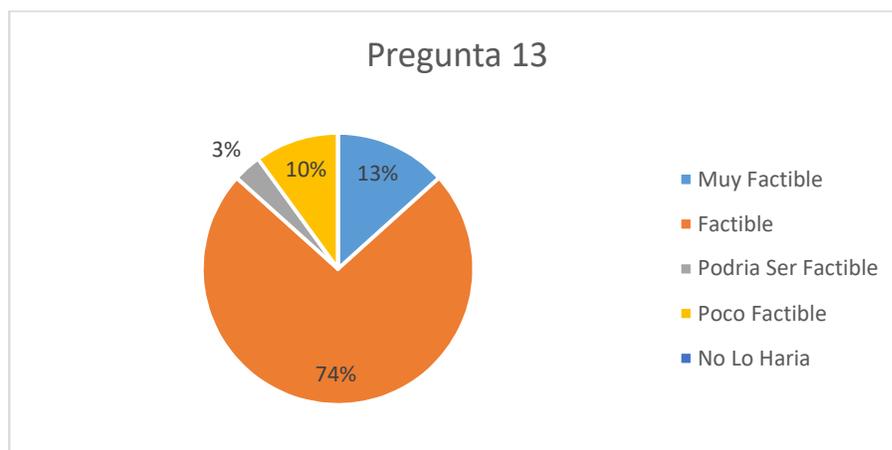


Elaboración: Autores de la tesis.

Pregunta N°13

De recibir una propuesta de consultoría acorde al tema de gestión de residuos, planificación y cadena de abastecimiento. ¿Qué tan factible sería que recomienden este tipo de servicios a sus otros colegas del sector o de otras industrias?

Gráfica 4.14. Factibilidad de recomendar una consultoría especializada.



Elaboración: Autores de la tesis.

4.2.3 Revisión de resultados e interpretación

Con las gráficas realizadas para cada una de las preguntas ejecutadas a los cuarenta (40) ejecutivos, los resultados e interpretación de los mismos se describen con siguientes fundamentos:

- El 63% de los encuestados afirman que en sus compañías realizan consultorias especializadas con frecuencia.
- El 54% de los encuestados afirman que revisa con una frecuencia mensual la planificación de la gestión de residuos y el 33% con frecuencia semanal.
- El 83% de los encuestados afirman que la gestión de residuos en sus operaciones es realizado por empresas terceras.
- El 47% de los encuestados afirman que los residuos peligrosos concentran el mayor volumen de residuos en sus operaciones, seguidos por los residuos metálicos con un 17%.
- El 87% de los encuestados afirman que el volumen total de residuos de sus operaciones se mantienen en un rango de 1,000 a 5,000 TM al año.
- El 50% de los encuestados afirman que el principal rubro a decomisionar/desmantelar a corde al ciclo de vida de activos, corresponden a las instalaciones como campamentos y estructuras metálicas.
- El 50% de los encuestados afirman que realizan actividades de logística inversa respecto a los residuos de planta con una frecuencia mensual.
- El 77% de los encuestados afirman que sus empresas invierten en consultorias especializadas asociadas a la planificación y la integridad de sus activos manteniendo rangos de precios (horas hombre – H-H) entre US\$ 50-70.
- El 80% de los encuestados afirman que realizan convocatorias para proceso de licitación asociados a consultorias sobre mejoras de procesos, planificación de operaciones y gestión de la cadena de suministros basado en la ejecución de proyectos.
- El 83% de los encuestados afirman que realizan la contratación de los servicios especializados a travez del área de compras.

- El 53% de los encuestados afirman considerar que el plazo para ejecutar un servicio de consultoría se encuentra en el rango de 06 a 09 meses desde la contratación.
- El 45% de los encuestados afirman que el aspecto más relevante para tomar una decisión de consultoría corresponde al costo del servicio (por HH o entregables)
- El 74% de los encuestados considera que aceptaría y recomendaría una consultoría sobre tema de gestión de residuos, planificación y cadena de abastecimiento.

4.3 Análisis cuantitativo de la investigación

Las variables cuantitativas analizadas respecto al manejo de los residuos y los programas de abandono y de comisionado de activos están relacionaso a cuatro (4) ejes principales de investigación:

- La situación mundial en general, la vinculación con el sector y su aplicación a la gestión de residuos
- La situación regional en general y la vinculación con el sector, así como la interacción con los temas de gestión de residuos
- La situación nacional actual, la vinculación con el sector, principales actores y temas relevantes
- El caso típico de empresa petrolera nacional, situación actual y referencias respecto a la gestión de residuos, cadena de suministro y las condiciones para ejecutar planes de abandono y de comisionado de activos.

Cada uno de los puntos se desarrolla a detalle como parte de la investigación a fin de conocer la situación actual del tema en análisis.

4.3.1 Análisis mundial del sector y vinculación con la gestión de residuos

La energía primaria global creció un 2.9% en 2018, el crecimiento más rápido visto desde 2010. Esto ocurrió a pesar de un contexto de crecimiento modesto del PIB y el fortalecimiento de los precios de la energía.

Al mismo tiempo, las emisiones de carbono del uso de energía crecieron un 2.0%, de nuevo, la expansión más rápida en muchos años, con un aumento de las emisiones en alrededor de 0.6 gigatoneladas. Eso es aproximadamente equivalente a las emisiones de carbono asociado con el aumento del número de turistas en el planeta por un tercio.

El consumo de petróleo creció en un promedio superior a 1,4 millones de barriles por día (b/d), o 1.5%. China (680,000 b/d) y los EE. UU. (500,000 b/d) fueron los mayores contribuyentes al crecimiento.

La producción mundial de petróleo aumentó en 2,2 millones de b/d. Casi toda la red el aumento fue explicado por los EE. UU., con su crecimiento en producción (2.2 millones de b/d) un récord para cualquier país en cualquier año.

En otros lugares, el crecimiento de la producción en Canadá (410,000 b/d) y Arabia Saudita Arabia (390,000 b/d) fue superada por las caídas en Venezuela (-580,000 b/d) e Irán (-310,000 b/d).

En cuando al rendimiento promedio de las refinerías, aumentó en 960,000 b/d, por debajo de 1.5 millones b/d en 2017. Sin embargo, la utilización promedio de las refinerías aumentó a su nivel más alto desde 2007.

4.3.1.1 Proyectos de inversión oil & gas, relación con la gestión de residuos y de comisionado de activos.

En el 2018, se tuvo un incremento del 4% en el gasto de petróleo y gas fue respaldado por un mayor precio del petróleo y un cambio a proyectos de ciclo más corto y esquisto. Los planes de gastos para 2019 apuntan a una nueva ola potencial de proyectos convencionales; Por el momento, las aprobaciones de proyectos están por debajo del nivel necesario para satisfacer una demanda sólida. La inversión fue impulsada por un mayor gasto de suministro de petróleo, gas y carbón.

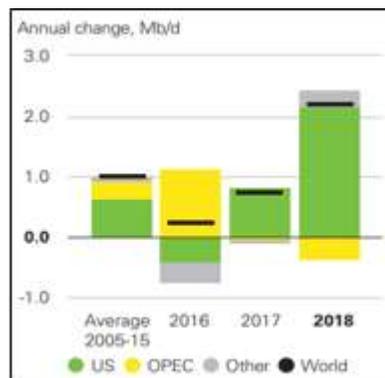
4.3.1.2 Producción y consumo de producción de petróleo a nivel global.

Petróleo:

Durante el 2018, la demanda de petróleo proporcionó un telón de fondo relativamente estable, que continuó creciendo con fuerza, aumentando 1.4 Mb/d el año pasado. En un sentido absoluto, el crecimiento de la demanda estaba dominado por el mundo en desarrollo, con China (0.7 Mb /d) e India (0.3 Mb/d) representa casi dos tercios del aumento global. Pero relativo en los últimos 10 años más o menos, el mayor valor atípico fue Estados Unidos, donde la demanda de petróleo creció en 0,5 Mb / d en 2018, su mayor aumento en más de 10 años, impulsado por aumento de la demanda de etano a medida que entró en funcionamiento una nueva capacidad de producción.

En este contexto de crecimiento constante de la demanda, toda la emoción vino del lado de la oferta, donde la producción mundial creció enormemente 2,2 Mb / d, más del doble de su promedio histórico. La gran mayoría de esto el crecimiento fue impulsado por la producción de EE. UU., que creció 2.2 Mb / d, el mayor aumento anual de un sólo país.

Gráfica 4.15. Producción Global de Petróleo

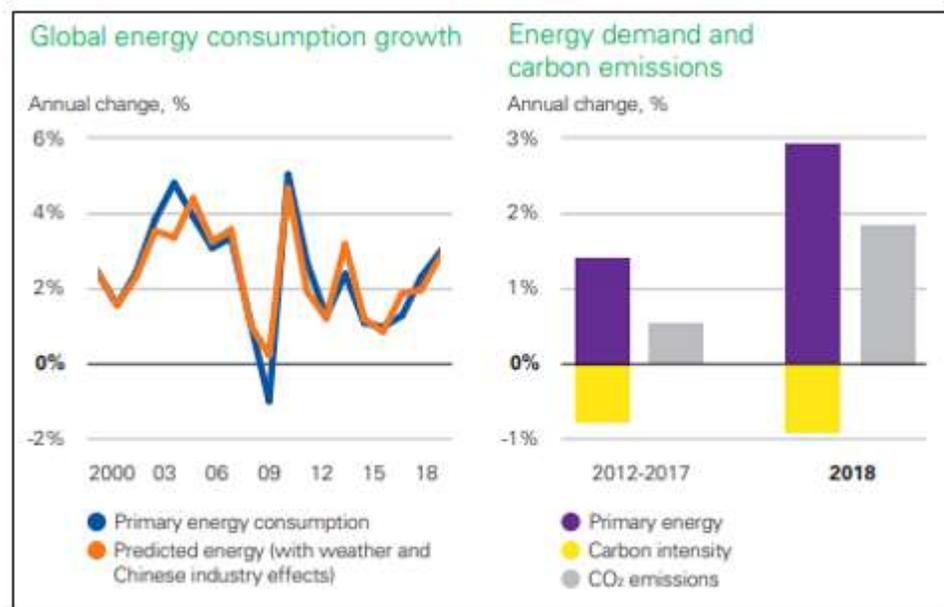


Fuente: BP Statistical Review of World Energy (2019), 68th edición

4.3.1.3 Huella de carbono respecto a empresas del sector en el mundo (% de reducción previsto y año de aplicación).

El impacto del aumento de la demanda de energía en las emisiones de carbono ha sido parcialmente compensar. Pero todavía es parcial: a pesar de las rápidas ganancias en energía renovable. El ritmo de crecimiento de la demanda de energía ha significado que el carbono en general las emisiones del sector eléctrico han aumentado sustancialmente en el pasado.

Gráfica 4.16. Demanda de Energía y Emisiones de Carbono



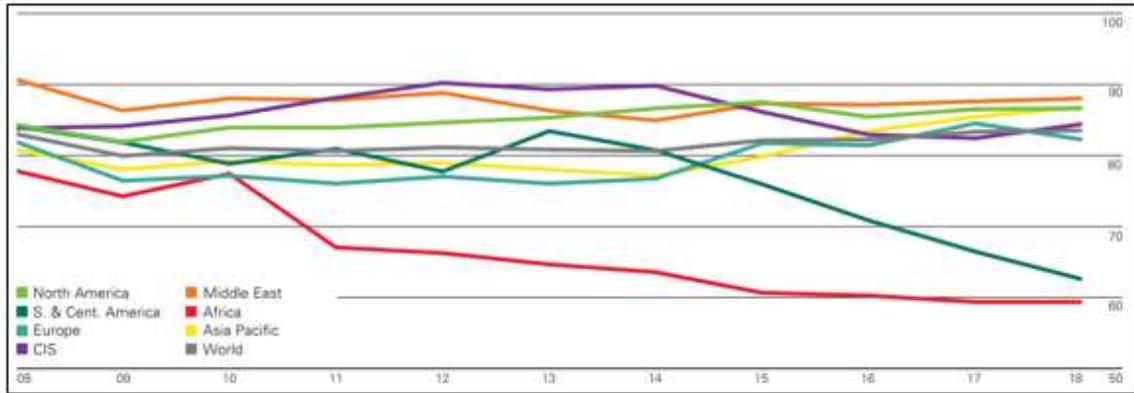
Fuente: BP Statistical Review of World Energy (2019), 68th edición

4.3.1.4 Capacidad de planta de refinerías en el mundo

El rendimiento de la refinería aumentó en 960,000 b / d en 2018, menos que en 2017 (1.5 millones de b / d) en parte debido al crecimiento récord en la producción de líquidos no refinados (como líquidos de gas natural). El rendimiento aumentó significativamente en China (780,000 b / d) y los EE. UU. (380,000 b / d) mientras que disminuyó bruscamente en Venezuela (-240,000 b / d). Refinación global la capacidad terminó el año con un aumento de 1,4 millones de b / d, el mayor crecimiento desde 2009, con dos tercios de crecimiento en Asia. La utilización promedio de la refinería mundial aumentó a 83.5% en

2018, el más alto desde 2007, a pesar de que la utilización de Sudamérica y Centroamérica cayó al 62.5%, la más baja registrada.

Gráfica 4.17. Utilización de Refinerías basado en la capacidad anual



Fuente: Fuente: World Energy Investment (2019)

4.3.2 *Análisis regional del sector y vinculación con la gestión de residuos*

En América latina nos vemos favorecidos por el generoso número de países donde se da la de producción de petróleo en toda la región, no concentrándose en unos cuantos países, contrario a lo que se ve en otras partes del mundo. Esto por varias razones, se puede mencionar como una primera razón al porque, excluida América Central y el Caribe, es una región rica en energía. En petróleo contamos con el 10% de las reservas convencionales del mundo. Como segunda razón, porque en materia de oferta y demanda de crudo, la zona tiene una pluralidad de situaciones. Sin considerar a las enormes reservas de Venezuela, Ecuador, México, Colombia y Trinidad y Tobago. Argentina, y Bolivia producen lo necesario para satisfacer su demanda interna y exportar hacia otros países. Perú y Brasil van camino a la autosuficiencia respecto al abastecimiento, lo que genera cambios en el mapa energético de la región. De esta manera, los países que solo importan crudo son en Sudamérica Paraguay, Chile y Uruguay y en América Central y el Caribe a todas las naciones centroamericanas y del Caribe a excepción de Trinidad y Tobago.

El petróleo proporciona aproximadamente el 85% de la energía comercial que necesita América Latina, y más del 60% que la región requiere para mantener en ejecución sus actividades. El dominio del petróleo en Latinoamérica se observa desde tiempo atrás cuando la industrialización iniciaba a través expansión la actividad petrolera, a comienzos

del siglo anterior. Ya para tiempos más reciente la crisis en el sector de Oil & Gas que viene ya hace varios años, está haciendo pasar tiempos muy difíciles a las compañías petroleras de Latinoamérica, más allá de ello lo cierto es que problemas como la caída persistente en los niveles de producción, escándalos de corrupción en la política de la región, sumados a la baja de los precios del petróleo en el mercado internacional, han agudizado la situación de petroleras latinoamericanas, son ejemplo de ello, Pemex de México, Petrobras de Brasil y PDVSA de Venezuela, las compañías estatales de mayor envergadura en la región. Tomando uno de los ejemplos podemos encontrar a Pemex como la empresa más endeudada del mundo con US\$106.000 millones. (BBC Mundo, 2019) Que se ha encontrado en los últimos meses en el centro de la discusión política de México, llevando consigo 15 años de caída en la producción y falta de inversión.

Para el caso de la petrolera brasileña se rescata que ha logrado disminuir parcialmente su deuda del 2014, que llegó a ascender a US\$110.000 millones, reflejando que su disciplina financiera ha dado resultados. Para el caso de PDVSA, es visto como una tragedia debido a la dañada infraestructura que tiene actualmente y el nivel de deuda que posee la petrolera.

Frente a este panorama en el sector y con el adicional de la variabilidad del precio del petróleo en los últimos años, entre US\$150 el barril y US\$30 (BBC Mundo, 2019), vamos a realizar el análisis de la economía e inversiones del sector Oil & gas en la región.

Tabla 4.1. Producción en miles de barriles por día

Thousand barrels daily	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Growth rate per annum		
												2018	2007-17	Share 2018
Canada	3207	3202	3332	3515	3740	4000	4271	4388	4451	4798	5208	8.5%	3.8%	5.5%
Mexico	3165	2978	2959	2940	2911	2875	2784	2587	2456	2224	2068	-7.0%	-4.4%	2.2%
US	6783	7259	7552	7870	8910	10073	11773	12773	12340	13135	15311	16.6%	6.7%	16.2%
Total North America	13156	13440	13843	14326	15561	16948	18828	19748	19247	20157	22587	12.1%	4.0%	23.8%
Argentina	802	730	712	667	657	645	638	647	610	591	592	0.2%	-3.2%	0.6%
Brazil	1887	2019	2125	2173	2132	2096	2341	2525	2591	2721	2683	-1.4%	4.1%	2.8%
Colombia	588	671	786	915	944	1010	990	1006	886	854	866	1.4%	4.9%	0.9%
Ecuador	507	488	488	501	505	527	557	543	548	531	517	-2.7%	0.3%	0.5%
Peru	122	155	165	159	157	171	175	153	141	137	154	12.4%	1.6%	0.2%
Trinidad & Tobago	149	150	145	136	117	116	114	109	97	99	87	-11.5%	-4.4%	0.1%
Venezuela	3228	3038	2842	2755	2704	2680	2692	2631	2347	2096	1514	-27.8%	-4.3%	1.6%
Other S. & Cent. America	143	136	144	144	147	152	155	146	135	132	124	-5.6%	-1.2%	0.1%
Total S. & Cent. America	7426	7387	7407	7450	7382	7397	7663	7759	7355	7160	6537	-8.7%	-0.2%	6.9%

Fuente: BP Statistical Review of World Energy 2019

4.3.2.1 Concesiones de Petróleo en América Latina

Unos 1.100 bloques de petróleo han sido ofrecidos desde el año pasado en subastas a capital multinacional para su exploración y explotación en varios países de América Latina, En México ya se inició con sus rondas de negocios y adjudicó 19 bloques de petróleo en aguas profundas del Golfo de México. Se espera 93.000 millones de dólares de inversión por estos proyectos, ahora los mexicanos harán otras rondas de negocios para adjudicar 37 áreas en tierra, así como otros 9 bloques no convencionales posteriormente y más bloques en aguas poco profundas del Golfo de México.

Brasil reportó el año pasado un total de 2.424 millones de dólares en una subasta en la que la Agencia Nacional de Petróleo (ANP) que otorgó 22 concesiones petroleras en aguas marinas y en mayo se esperaba que arranquen otras ofertas permanentes para adjudicar hasta 850 bloques en alta mar y tierra. (RT, 2018)

Colombia ofertó 15 zonas petrolíferas que se adjudicaron en abril al noroeste del país, en la cuenca Sinu-San Jacinto, A su vez en mayo inició una subasta permanente de otros 25 bloques, en aguas profundas y en tierra (Inteligencia Petrolera, 2018).

La Argentina también ha anunciado que prepara subastas de áreas petrolíferas en tres cuencas en plataformas marítimas para noviembre. Se señala que se ofrecerán también los derechos de exploración de 130 mil kilómetros cuadrados en la cuenca Argentina, 90 mil kilómetros cuadrados en la cuenca Malvinas Oeste y 5 mil kilómetros cuadrados en la cuenca Austral. (Petroleum World, 2019)

4.3.2.2 Potencial en los principales países de América Latina.

Algunos países de América Latina realizaron sobrados esfuerzos para aumentar el grado de integración energética en la región y optimizar las potencialidades de cada país. Sin embargo en la práctica se evidenció el éxito en la implementación de tan solo algunos de esos proyectos, pudiéndose destacar el gasoducto Brasil-Bolivia (Gasbol), el gasoducto Bolivia - Argentina. Pueden citarse otros proyectos de menor porte, como los gasoductos Colombia-Venezuela y Argentina-Chile.

Tabla 4.2. Principales proyectos exploratorios en America Latina.

PAIS	RECURSOS
BRASIL	Cuenca del Paraná – estimados 4.300 millones de barriles de petróleo y 80 billones de metros cúbicos de gas. Cuenca Amazonas/Solimões – estimados 1.100 millones de barriles de petróleo y 165 billones de metros cúbicos de gas.
ARGENTINA	Mayores reservas localizadas en la Cuenca de Neuquén (Vaca Muerte y Los Molles) con estimativa de 20.000 millones de barriles de shale oil y 583 billones de metros cúbicos de shale gas.
VENEZUELA	Cuenca de Maracaibo – localizada entre Colombia/Venezuela, se estima que posee 15.000 millones de barriles de shale oil y 202 billones de metros cúbicos de shale gas.
MEXICO	Cuenca de Burgos – estimados 6.300 millones de barriles de petróleo y 393 billones de metros cúbicos de gas. Cuenca de Tampico – estimados 5.500 millones de barriles de petróleo y 23 billones de metros cúbicos de gas.
COLOMBIA	Cuenca de Maracaibo – localizada entre Colombia/Venezuela, se estima que posee 15.000 millones de barriles de shale oil y 202 billones de metros cúbicos de shale gas.

Elaboración: Autores de la tesis

4.3.2.3 Inversiones en el sector Oil & Gas de la región.

Los cambios en la norma en América Latina incluyen privilegios fiscales, menores regalías, contratos a largo tiempo, términos de calificación flexibles y programas obligatorios de exploración más livianos harían posible que las empresas puedan retirarse de proyectos que no tengan éxito, con mayor facilidad que en el pasado. Brasil y Colombia también iniciaron el año pasado ofertas permanentes de áreas para exploración y producción, similares a las ofrecidas por Estados Unidos, en lugar de ponerlas a disposición sólo en subastas ocasionales. Ecuador viene ofertando contratos de ganancias compartidas que atraerían mayor beneficio para las petroleras, excluyéndose de cualquier beneficio relacionado al alza de precio. Bajo estas circunstancias, los países están forzados a dar términos atractivos para atraer a la región nuevamente a inversionistas.

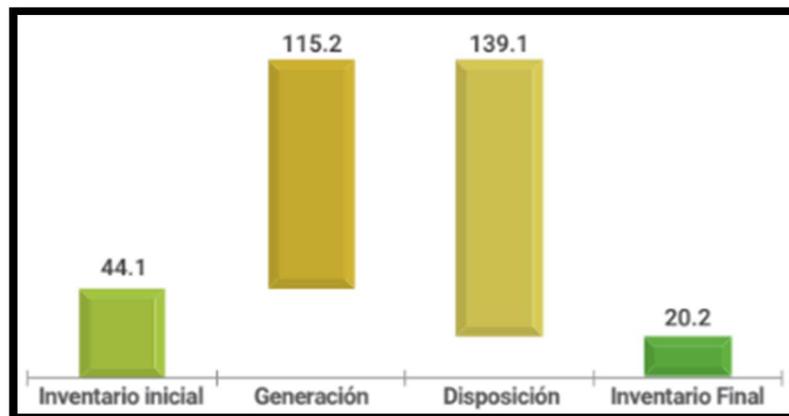
Brasil inició su estrategia para atraer capital del exterior desde hace 20 años, pero se fue debilitando después de haber atraído inicialmente a más de 100 empresas, en la actualidad, Brasil está aligerando las bases para licitar con el fin de estimular la participación de firmas nacional.

En México, en la última ronda se presentaron ciertos obstáculos para algunas firmas privadas debido al riesgo, donde fue colocado el 46% de las áreas exploratorias, en una puja dominada por la estatal Pemex., Se cree que México continuará por el camino de la apertura, que ha logrado la participación en actividades desde la exploración hasta la refinación y el comercio del crudo.

4.3.2.4 Gestión de Residuos - PEMEX.

La gestión efectiva de residuos sólidos, de manejo especial y en particular la de residuos peligrosos es clave para proteger la salud de las personas y el medio ambiente. En Pemex se reconoce que la mejor manera de gestionar los residuos es a través de la minimización en la generación y la maximización de la valorización de los residuos, a fin de lograr beneficios ambientales, económicos y sociales, respondiendo a las necesidades y circunstancias locales. En 2017 Pemex generó un total de 115.2 Mt de residuos peligrosos, que se sumaron a las 44.1 Mt que se tenían en el inventario 2016. Se dispusieron 139.1 Mt, lo que representó un inventario final de 20.2 Mt de residuos peligrosos al cierre de 2017.

Gráfica 4.18. Balance de residuos peligrosos.



Fuente: Informe de Sustentabilidad PEMEX 2017

a. Disposición de Residuos - PEMEX.

La disposición total de residuos peligrosos fue de 139.1 Mt lo que representó un incremento de 95.4 Mt con respecto al volumen dispuesto en 2016. Esto se logró

principalmente por la disposición de 67.78 Mt de lodos aceitosos en la Refinería de Salina Cruz y de 18.53 Mt de sosas gastadas en la Refinería de Salamanca.

Los recortes de perforación que se generan durante las actividades de exploración y perforación de pozos representan la mayor generación de residuos de manejo especial en Pemex. En 2017 se dispusieron 50.8 Mt de estos residuos lo que representa el 100% del volumen generado. Pemex Exploración y Producción reutiliza los aceites gastados reincorporándolos a sus procesos como parte de su gestión integral de residuos. Esto se traduce en una reducción de riesgos al medio ambiente y a las comunidades cercanas a sus instalaciones y en una disminución de sus costos de operación.

b. Manejo de Residuos - PEMEX.

Pemex cuenta con políticas y lineamientos en materia de residuos que tienen como objetivo establecer las disposiciones generales para la prevención en la generación, así como para la gestión integral, aprovechamiento y valorización de los residuos mediante planes de manejo, utilizando criterios de protección ambiental, eficiencia técnica y factibilidad económica.

4.3.3 Análisis del país, situación actual del sector y vinculación con la gestión de residuos y la cadena de suministros

Se estima que en Perú para el año 2023 va a tener la condición y la reserva natural, para poder producir 100 mil barriles al día (bdp) de petróleo en todo el Perú. Sinergias creadas entre la producción del proyecto Camisea y otras industrias, como transporte, minería, industria, etc. han contribuido en el potenciar el crecimiento. Un escenario favorable para Perú es el incremento de la demanda de electricidad, en los últimos 20 años, esto debido a los diferentes proyectos que se han venido desarrollando en el país.

Debido a la tendencia de inversión de energía limpia en el mercado global, se necesita diversidad de fuentes para producir electricidad, en este contexto los inversionistas ven con rentabilidad plasmar sus planes de negocio en el sector petrolero del país. El análisis del sector compromete a todas las partes interesadas, que influyen en directamente en las actividades que se realicen respecto al sector petrolero, es por ello que hemos visto conveniente analizar cada agente involucrado en la toma de decisión para invertir en este

sector, a continuación, presentaremos la información de las partes interesadas que abarca el sector.

4.3.3.1 Sector energía en el Perú

El sector de energía en el Perú, según el “Plan del sector de Energía”, elaborado por el Ministerio de Energía y Minas, el Perú es un país seguro para invertir, ya que ofrece oportunidades de inversión y a su vez tiene un marco de referencia legal que respalda al inversionista.

El sector de energía en el Perú, representa uno de los factores importantes para el desarrollo nacional económico, así mismo representa un factor importante para el desarrollo de la población, erradicando los índices de pobreza, en ese sentido el Perú tiene reconocimiento a nivel internacional por tener un competitivo sector de energía.

Para alcanzar el la visión del “Plan del Sector Energía”, el Perú se ha propuesto incrementar el desarrollo económico, en conjunto con el crecimiento del sector de energía, con ello el Perú se posicionará como el eje de energía para América del Sur, con una matriz diversificada de energía y contando con la atención de la demanda requerida para el país.

Respecto a este objetivo, el proyecto de Camisea y sus alrededores aseguran suministrar aún más gas para proyectos de energía, especialmente para proyectos en la región sur del país y más proyectos de fuente limpia como la eólica y solar. Perú está en la búsqueda de incorporar las principales tendencias y el futuro eventos de energía al sector nacional.

4.3.3.2 Sector oil & gas en el Perú.

En noviembre del 2014, el Ministerio de Energía y Minas presentó el Programa Nacional de Energía 2014 -2025, en este documento se brinda la proyección de la demanda de energía en el Perú hasta el año 2025, así mismo se muestra cómo será atendida esa demanda, a través de las fuentes de energía tradicionales o alternas.

El plan de disposición establecida hasta el año 2025, espera un crecimiento en el consumo de los hidrocarburos líquidos de 209,000 bpd a 285,000 bpd, u otro escenario de 212,000 bpd a 339,000 bpd, en ambos escenarios la necesidad obligatoria de nueva infraestructura, por esta razón es que los proyectos de optimización de las refinerías de la Pampilla y Talara van a ganar especial importancia para lograr las expectativas de demanda, así como todos los proyectos de explotación.

Otro tema relevante, ante la proyección de la demanda de hidrocarburos, es la masificación del gas natural, que ya se está consolidando con los concesionarios de distribución de gas. La proyección de la demanda de gas natural, se va a incrementar de 1900MMscfd (Million Standar Cubis Feet per Day) a 2400 MMscfd, haciendo necesario de desarrollar el sistema de tubería nacional, para su suministro. Para alcanzar ambas metas el sector de hidrocarburos se debe cumplir con objetivos anuales de crecimiento, es por ello que es crucial la optimización de las refinerías, así como las licitaciones y negociaciones directas para cumplir con la tarea.

En la medida que los nuevos proyectos de exploración logren una explotación comercialmente viable y la infraestructura de tuberías esté desarrollado para reducir los costos de transporte, el gas natural y el petróleo licuado van a incrementar su participación el consumidor final de energía en el país. Además, los proyectos de gas natural pueden establecerse así mismo, como la piedra angular para desarrollar proyectos de gas a energía, como los que ya están operando en el sur de Lima y el Southern Power Node.

Plan estratégico de Perúpetro se ha complementado con el plan estratégico de país, con el propósito de manejar eficientemente los recursos de hidrocarburos, es por ello que promocionan su explotación sostenible para asegurar el suministro energético del Perú. La estrategia está clara, incrementar la producción de petróleo a 100 mbpd y el gas natural en 1,500 MMscfd. Para lograr ello está trabajando en los siguientes objetivos estratégicos.

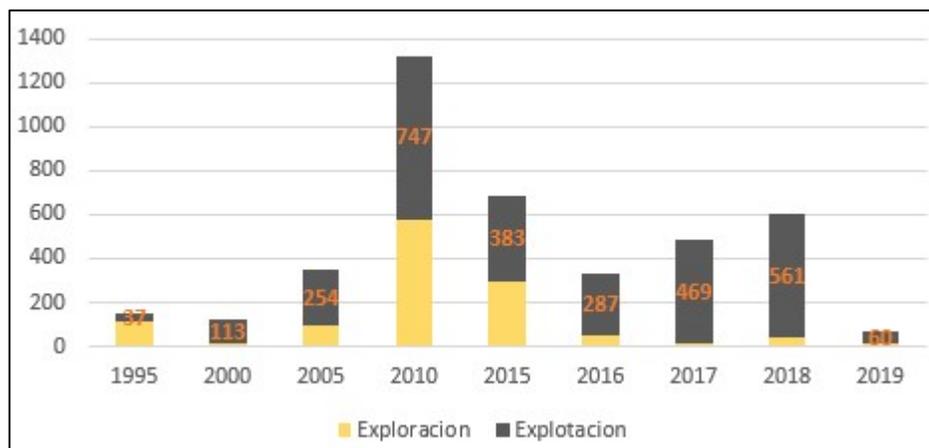
- Maximizar la recuperación de petróleo y gas en las zonas de producción.
- Resolver contingencias para aumentar el valor en campos descubiertos recientemente.
- Reposicionamiento a reservas por proyectos de exploración exitosos.

El sector de Oil & Gas en el Perú, Se ha ido transformándose a lo largo del tiempo y ha pasado por variantes positivas a lo largo de los años.

Principalmente las estrategias inteligentes en la toma de decisiones para el manejo del recurso en el país. Ello ha conllevado a que se reduzca su dependencia de las importaciones y colocarse así mismo, como exportador de licuado de gas natural. Aún quedan desafíos pendientes, particularmente como vayan avanzando la exploración y el desarrollo de actividades comienzan a recuperarse del contexto de precios bajos.

La evolución de la inversión en el Perú, para la explotación y la exploración del petróleo a lo largo de los años.

Gráfica 4.19. Evolución de la inversión en Exploración y Explotación del petróleo.



Autores de la tesis
Fuente: Perupetro

El Perú se unió a la Extractive Industries Transparency Initiative (EITI), que garantiza un estándar de la plena divulgación de los impuestos y otros pagos generados por el petróleo, gas y compañías mineras, con el fin de que los ciudadanos puedan estar informados de cuanto reciben de la explotación de los recursos naturales, así mismo a donde son destinados esos ingresos. El Perú se unió a la EITI como un miembro en el 2005, dándole importancia relevante al manejo de los recursos del sector Petróleo, Gas y minería, así mismo Perpu se convirtió en el primer país Latino Americano en unirse a la EITI.

4.3.3.2. Producción de petróleo

La inversión y el trabajo involucrado en el sector contribuyeron en recuperar y en evolucionar positivamente la producción nacional de hidrocarburos, un ejemplo emblemático de crecimiento es el proyecto Camisea. Camisea no solo significa un proyecto importante para el Perú, si no también ha contribuido en poner a Perú en el mapa de producción de gas natural. Se lista las principales empresas de oil&gas en el Perú.

Tabla 4.3. Principales empresas de oil&gas en Perú con contratos vigentes

ZONA	CONTRATISTAS	LOTE	FECHA DE	FECHA DE	ÁREA (ha)
			SUSCRIPCIÓN	TERMINO	
NORESTE	GRAÑA Y MONTERO PETROLERA	I	Dic-91	Dic-21	6,943
	PETROLERAMONERRICO	II	Ene-96	Ene-26	7,691
	GRAÑA Y MONTERO PETROLERA	III	Mar-15	Mar-45	35,799
	GRAÑA Y MONTERO PETROLERA	IV	Mar-15	Mar-45	29,521
	GRAÑA Y MONTERO PETROLERA	V	Oct-93	Oct-23	9,026
	SAPET DEVELOPMENT PERU INC	VII/VI	Oct-93	Oct-23	35,434
	EMPRESA PETROLERA UNIPETRO ABC	IX	Jun-15	Jun-45	2,754
	CNPC PERU	X	Jun-94	Jun-24	46,952
	OLYMPIC PERU INC	XIII	May-96	May-36	263,357
	PETROLERAMONERRICO	XV	Jun-98	Jun-28	9,498
	PETROLERAMONERRICO	XX	Jun-06	Jun-36	6,124
ZOCALO	SAVIA PERU	Z-2B	Nov-93	Nov-23	130,315
	BPZ EXPLORACION Y PRODUCCION	Z-1	Nov-01	Nov-32	178,961
	SAVIA S.A	Z-6	Mar-02	Mar-32	528,116
SELVA NORTE	PACIFIC STRATUS ENERGY DEL PERU	192	Ago-15	Ago-19	512,347
	PLUSPETROL NORTE	8	May-94	May-24	182,348
	PETROLEROS DEL PERU	64	Dic-95	Dic-33	761,501
	PERENCO PERU PETROLEUM LIMITED	67	Dic-95	Dic-31	101,931
	PETROTAL PERU	95	Abr-05	Abr-41	345,281
SELVA CENTRAL	MAPLE GAS CORPORATION DEL PERU	31B Y 31D	Mar-94	Mar-24	71,050
	AGUYTIA ENERGY DEL PERU	31C	Mar-94	Mar-24	16,630
	MAPLE GAS CORPORATION DEL PERU	31-E	Mar-01	Mar-31	10,418
	CEPSA	131	Nov-07	Nov-38	15,483
SELVA SUR	CONSORCIO CAMISEA	56	Set-04	Set-44	58,500
	CONSORCIO CAMISEA	88	Dic-00	Dic-40	82,803
	REPSOL	57	Ene-04	Ene-44	28,028
	CNPC PERU	58	Set-05	Set-45	340,133

Fuente: Autores de la tesis

La inversión en hidrocarburos para el Perú para los años 2019-2020 está estimado en aproximadamente US\$ 1.4 Billones y el crecimiento del sector se estima en 3% para el 2019, después de años difíciles por el bajo precio del petróleo, este crecimiento dependerá de la cartera de inversiones y del potencial geológico del Perú, que ya tiene la atención de los inversionistas interesados en Lotes costa afuera.

El Precio del petróleo internacional, se ha estabilizado durante los últimos años alrededor de los US\$ 50.00. Esta situación se ha visto reflejado en el sector de Gas y Petróleo, con nuevas inversiones de extracción de crudo.

Los proyectos actuales, demuestran un claro interés de los inversionistas. Adicional a estos proyectos que están en marcha, existen por lo menos cuatro proyectos que tienen acuerdos de evaluación técnica vigentes.

Los proyectos de extracción de crudo van a ganar protagonismo, como se vaya acentuando el precio internación del petróleo por encima de los US\$ 50.00, es esperado que el Perú desarrolle un interés de los inversionistas.

Petroperú, la empresa petrolera nacional, no solo invertirá en mantener los trabajos en el norte del país, sino también en un corto plazo va a terminar el diseño y el estudio técnico para comenzar la modernización de la distribución de las tuberías, este proyecto es importante para las tuberías de Lotes del norte del país, que son los que concentran mayor producción en el Perú.

4.3.3.3 Analisis de gestión de residuos de empresas petroleras en el Perú.

Las empresas petroleras en Perú trabajan para mejorar la gestión de residuos a la largo del ciclo de vida de los procesos, que básicamente están alineadas con las Políticas de Salud, Seguridad y Medio Ambiente, disponiendo de los residuos peligrosos en un relleno de seguridad, así mismo en seguimiento de las mejores prácticas de la industria, los residuos no peligrosos se ponen a disposición en un relleno sanitario, reciclaje o reutilización, entre otros.

En lo que respecta al negocio de exploración y producción, se han desarrollado las siguientes iniciativas:

- Los residuos peligrosos y no peligrosos han sido procesados previamente por separado, para reducir su volumetría, luego han sido acondicionados para su transporte.
- Los residuos orgánicos generados, han sido dispuestos localmente en una poza de residuos biodegradables, previamente acondicionada.
- Se ha continuado la cooperación con asociaciones de alcance social, de los residuos inorgánicos, a través del reciclaje que sirve para el propósito de las asociaciones.

4.3.4 Análisis del caso en estudio – empresa peruana del sector oil & gas –situación actual

Dentro del análisis de metodología de investigación se considera revisar la información de una de las principales empresas del sector petróleo y gas en el Perú, a fin conocer a detalle que es la compañía, como opera a nivel mundial y en Perú, como realiza sus operaciones en cada uno de las ubicaciones donde ejecuta actividades, principalmente en los campos asociados a la explotación petrolera, materia de la presente investigación. Se ha considerado a la presente empresa como muestra de análisis para conocer las implicancias de su operación y la relación frente a la gestión de los residuos, así como información respecto a sus operaciones tanto internas (dentro del lote petrolero) como externas (cadenas logísticas), cuya relación directa afecta a los planes de abandonos y desmantelamiento/decomisionado de activos que son soportados con la estrategia de gestión de residuos y los planes de inversión/operación del lote petrolero.

Analizar a la empresa en estudio permitirá disponer de información relevante que ayudará a materializar un resultado de la investigación con propuestas de implementación en diferentes ámbitos del negocio industrial en revisión, llámese temas de planificación, producción (asociados al tema de gestión de residuos), finanzas e impacto ambiental/social; cada punto desarrollado en el siguiente capítulo de la investigación.

De acuerdo a los últimos informes de sostenibilidad de la empresa en referencia (último estudio publicado año 2017) se presente el siguiente esquema detallado de su presencia local y la información relevante del estudio asociado a la gestión de residuos.

4.3.4.1 Información General de la empresa en estudio

La empresa en estudio es de origen argentino, con cuarenta y un (41) años de fundación y que concentra principalmente sus operaciones en la exploración y explotación de hidrocarburos en grandes yacimientos de gas, crudo pesado, campos maduros y bajo la modalidad de recuperación secundaria (con el uso de tecnología de equipos especializados, no por forma natural de cada yacimiento), incluye la explotación de campos no convencionales (como por ejemplo la fractura ó “fracking” en inglés).

Actualmente presenta operaciones en distintos países tales como:

- Perú – Exploración y Explotación de gas y petróleo
- Argentina - Exploración y Explotación de gas y petróleo. Incluye actividades de explotación de minerales (litio).
- Venezuela – Exploración de gas
- Bolivia - Exploración y Explotación de gas
- Angola – Exploración y Explotación de petróleo
- Colombia – Exploración en general
- Oficinas comerciales y corporativas en Uruguay, Estados Unidos y en Holanda.

Gráfica 4.20. Operaciones en Perú de la empresa en estudio.

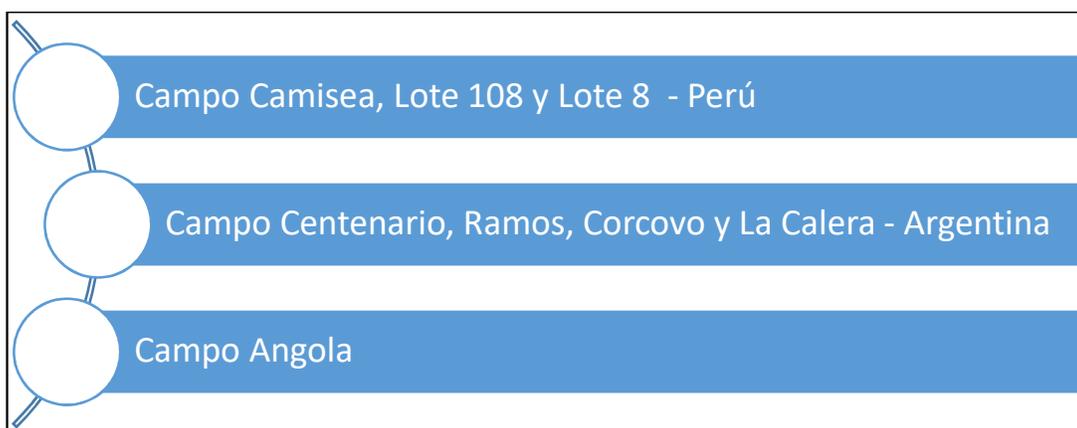


Fuente: Informe de sostenibilidad de la empresa del año 2017

El número total de colaboradores (hasta el año 2017) fue de 1,721 miembros, que a la fecha debería estar más cerca a los 2,000 por las operaciones de Ecuador y Argentina.

Respecto a sus principales operaciones, se considera como las más relevantes las siguiente, donde se concentran sus mayores inversiones:

Gráfica 4.21. Principales campos de operación de la empresa.



Fuente: Elaboración propia

La producción de la empresa se mide en términos de barriles por día (líquidos) y de millones de pies cúbicos por día (gases), la siguiente tabla muestra la información de los niveles de producción diaria para el caso de Perú, como foco principal el lote 8:

- Producción de petróleo: 6,840 barriles/día
- Producción de líquido de gas natural: 71,094 barriles/ día

Respecto a la producción de petróleo, la empresa se encuentra dentro del 14% del volumen de producción total diaria del país (134,345 barriles por día) y respecto a la producción de líquidos de gas natural dentro del 83% de la producción total diaria del país, punto relevante donde la compañía es estratégica para el desarrollo energético del Perú.

Respecto a las reservas de gas natural, estas se miden en términos de millones de pies cúbicos por día, la empresa en referencia presenta un total de 1,000 MMPCD, que representa el 82% de la producción diaria del país, similar al caso de los líquidos de gas natural.

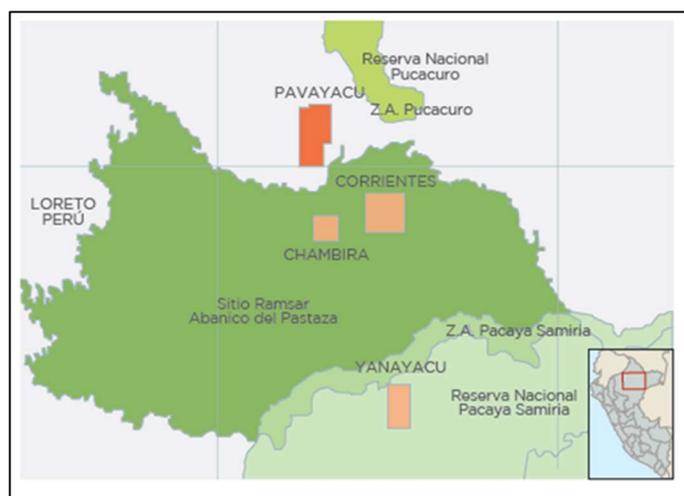
Para el caso de estudio, que se canaliza en la parte asociada al petróleo, que es el lote 8 en la cuenca amazónica del departamento de Loreto (Perú); presentamos la producción diaria y acumulado anual reportado al 2018, en las cuatro (4) locaciones que reporta producción en dicho lote, considerando principalmente la producción en Corrientes con el 67% de la producción diaria.

Tabla 4.4. Reporte de producción en el lote 8

PRODUCCION POR YACIMIENTO SELVA 2018			
LOTE	YACIMIENTO	ACUMULADO	PROMEDIO
		ANUAL (BLS)	(BPD)
8	CORRIENTES	1,662,657	4,555
	YANAYACU	192,898	528
	PAVAYACU	277,245	760
	CHAMBIRA	357,851	980
	TOTAL	2,490,651	6,824

Fuente: Informe de situación actual sector- Perupetro (2018)

Gráfica 4.22. Mapa de ubicación del lote 8- Yacimientos



Fuente: Informe de sostenibilidad de la empresa del año 2017

Respecto a las reservas de gas y petróleo, la compañía reporta que sus mayores reservas se encuentran en el gas con un 73% versus el 28% en caso de petróleo. El mayor impacto de reservas se encuentra en Perú con un total de 70% de las mismas (principal operación en la actualidad).

La compañía tiene a los siguientes principales productos y clientes como parte de su esquema de negocio:

Tabla 4.5. Productos y clientes de la empresa en estudio

Productos	Clientes
Petróleo Crudo (*)	Refinerías (*)
Gas Natural	Distribuidoras de gas natural
Gas licuado de petróleo (GLP)- Propano y Butano	Generadores de energía eléctrica
Otros líquidos de gas natural (destilados medios y nafta)	Plantas de licuefacción de gas

(*) Aplica para el caso en estudio, respecto al lote 8. Principal cliente – Refinería Iquitos (cerca del 80% de su producción diaria).

Fuente: Informe de sostenibilidad de la empresa del año 2017.

Para el caso del campo de la operación en estudio que es del lote 8, el producto es el petróleo crudo y su principal cliente es la refinería de Iquitos, que le pertenece a la petrolera estatal peruana, quienes adquieren la totalidad de la producción realizada en principio y de producir algún excedente, se puede comercializar a la costa a través del oleoducto nor peruano (desde la amazonia hasta el litoral de bayorvar).

La empresa presenta un esquema de gobierno corporativo, con un comité ejecutivo, un comité de crisis y un comité de ética. Sus pilares de operación se encuentran basados en las siguientes palabras:

Gráfica 4.23. Principales políticas corporativas de la empresa.



Fuente: Autores de la tesis.

La compañía tiene implementado sistemas de gestión para la integridad de los activos, para temas de medio ambiente, relaciones con la comunidad, seguridad y salud del trabajo, corrupción y ética en los negocios, gestión de interesados, entre otros temas tanto internos como externos, que interactúan con su operación continua.

4.3.4.2 Información respecto a la Cadena de Suministros

En el marco de todas sus operaciones y para el caso de estudio en el Perú, la empresa integra sus operaciones respecto a la cadena de suministros en las siguientes áreas: Compras, Logística y Almacenes. Respecto a las contrataciones, el 90% de los acuerdos que se firman con terceros corresponden a servicios y el 10% a compra de bienes, con una proyección anual de US\$ 500 MM de dólares en promedio entre servicios y bienes.

Los servicios están clasificados de acuerdo a la especialidad respectiva, pero divididos para cada concepto, tales como: Operación Continua (On-Going) o Proyectos. Los bienes están asociados en su mayoría de la operación continua, relacionados al nivel de inventario y stock previsto por la compañía en el costo operativo de producción.

Las contrataciones se realizan mediante procesos de licitación donde se adjudican a empresas terceras especializadas la ejecución de actividades que permiten operar los campos en cada país donde tiene presencia. Se estima que del total de actividades ejecutadas por año, cerca del 85% de las mismas son realizadas por empresas de terceros, con cierto grado de especialización de acuerdo a la actividad. Entre las principales actividades tercerizadas se encuentran:

- Servicios petroleros
- Mantenimiento
- Construcciones
- Ingeniería de proyectos
- Seguridad
- Alimentación y Hotelería
- Transporte externo (fuera de operaciones) e interno (entre cada zona de influencia)
- Almacenamiento de mercancías, entre otros.

Se utilizan herramientas tecnológicas para ejecutar las licitaciones y controlar el flujo de adquisiciones de la empresa, tal es el caso del ERP SAP y la plataforma de licitaciones ARIBA, siempre en el mercado de la normatividad de los procedimientos y formularios aplicables a la gestión de contrataciones.

En la actualidad, la empresa ejecuta la gestión de residuos con un tercero, quien cumple con un alcance de trabajo determinado, entregables y estructura de costo de servicio; temas que fueron analizados durante el periodo de contratación entre los terceros participantes.

Entre las condiciones importantes que la empresa fija para la gestión de residuos en la contratación de terceros son las siguientes:

- Se fija una tarifa fija por TM mensual acumulada de residuos procesados en un punto determinado (en este caso bahia Trompeteros). No hay control en puntos intermedios. Considera peligrosos y no peligrosos
- Los residuos peligrosos, sobre todo los líquidos, se contienen en drums o isotanques para llevarlos a condición de peso. Tienen prioridad sobre los no peligrosos (a la salida de la bahía).
- Se establecen las obligaciones del operador del lote y el tercero (sobre todo en disposición final, como cumplimiento del EIA del operador).
- La responsabilidad del tercero es ilimitada en general salvo lo indicado como culpa grave o dolo (descrito en el código civil peruano)
- El tercero mantiene indemne al operador y viceversa (condición espejo), salvo los casos de fuerza mayor
- Se establecen KPI's generales de cumplimiento mensual y anual.
- No contempla proyectos, solo la operación recurrente. De existir, la tarifa se mantiene.
- El rango de TM en puerto no puede variar +/- 10% de la planificación mensual prevista.
- No hay flexibilidad en la asignación de recursos, considera la capacidad máxima de producción como base de sus costos.

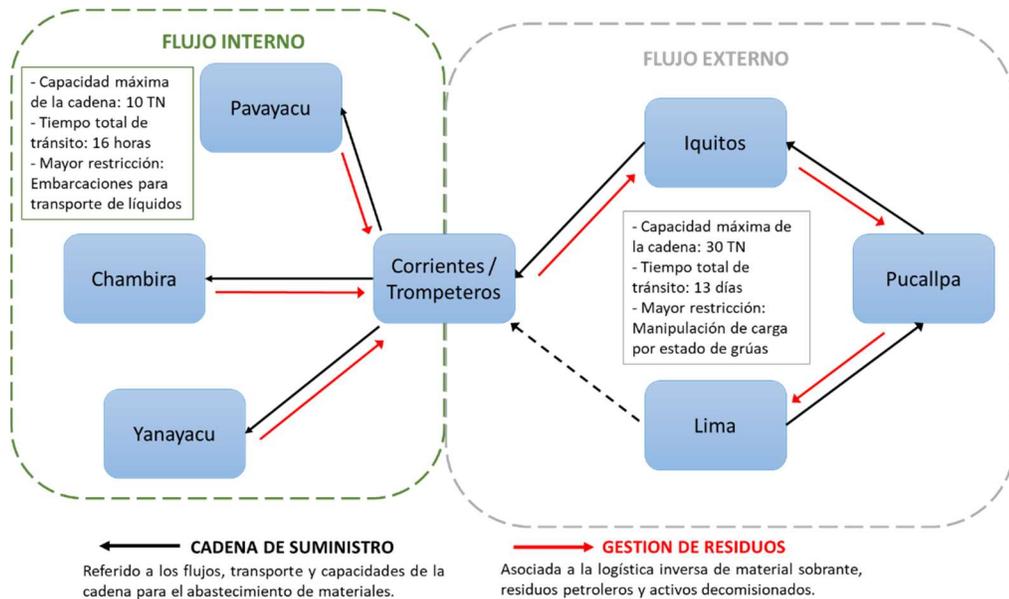
- Requiere un mínimo de 90 días para poder rescindir un contrato, no hay flexibilidad en periodos menores a ello. El operador asume los costos de desmovilización del tercero.
- No hay un concepto de valor agregado asociado al servicio tercerizado.
- No hay responsabilidad del contratista respecto al cumplimiento del EIA del operador

El modelo de contratación más utilizada es la de servicios, pactada en un plazo mínimo de 36 meses calendario, en las condiciones de contratación indicada en el procedimiento de la empresa.

Respecto a la parte de logística, en los temas asociados al transporte, la empresa presenta las siguientes modalidades aplicables para sus operaciones en el país:

- Transporte aéreo
- Transporte fluvial
- Transporte terrestre

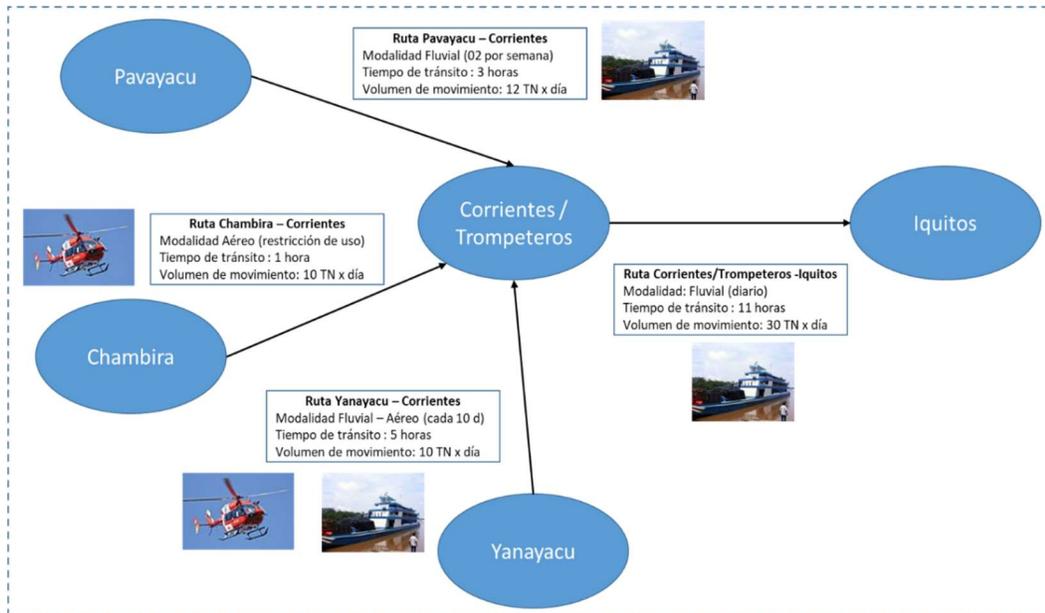
Gráfica 4.24. Flujo de la gestión de residuos y la logística en el lote 8



Fuente: Autores de la tesis.

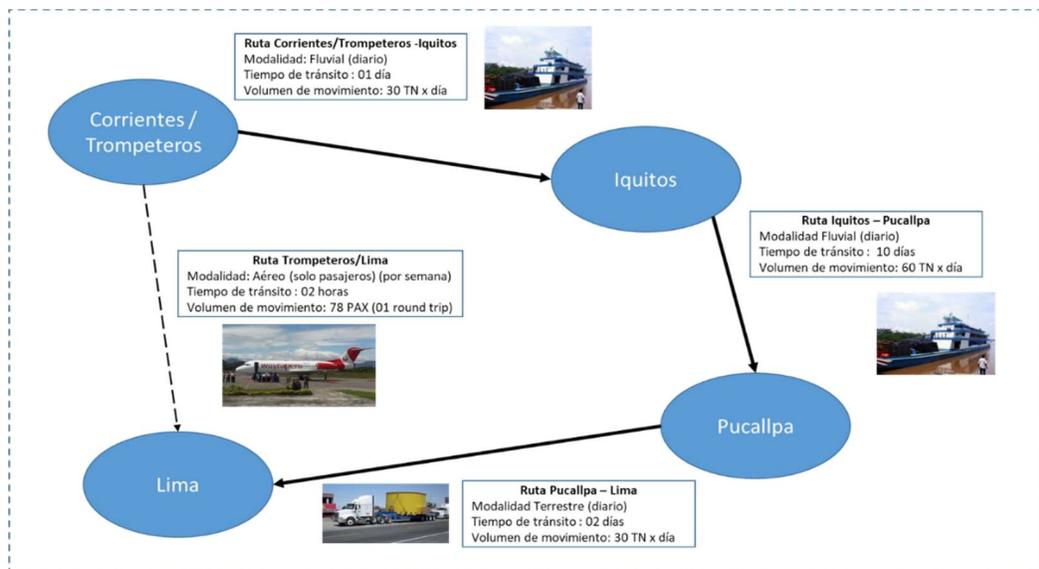
Respecto a las operaciones logísticas asociadas al lote 8, las siguientes gráficas muestran los movimientos y capacidades tanto internas (dentro del lote) como externas (fuera del lote).

Gráfica 4.25. Esquema de transporte interno



Fuente: Autores de la tesis.

Gráfica 4.26. Esquema de transporte externo de carga y pasajeros



Fuente: Autores de la tesis.

Sección - Transporte aéreo

Respecto al transporte aéreo, la compañía realiza movimiento de recursos tanto de personas o pasajeros así como de carga (llamado así los materiales, equipos, herramientas, combustible y alimentos (sean frescos, perecibles o congelados). Las rutas actuales, para el caso de las operaciones en Perú para el caso de estudio, son las siguientes:

- Para el caso del ingreso y salida del lote 8, las personas ingresan en los vuelos
 - Ruta 1: Lima -> Trompeteros -> Lima (20% de la demanda)
 - Ruta 2: Iquitos -> Trompeteros -> Iquitos (80% de la demanda)
 - Los ingresos se realizan cada miércoles de la semana, con una frecuencia de vuelo siguiente:
 - Ruta 1 – Se realiza una vez por cada miércoles, en frecuencia de 1 vuelo por día, máximo un total de 75 pasajeros, con un avión Fokker 70, operado por una empresa tercera
 - Ruta 2 – Se realiza una vez por cada miércoles, en frecuencia de 4 a 5 vuelos por día, máximo un total de 75 pasajeros, con un avión modelo Fokker 70, operado por una empresa tercera que brinda servicios.

Se debe considerar que la base logística de la operación del lote 8 se encuentra en la ubicación de Trompeteros. Considerando los movimientos de pasajes y de carga internamente en el lote por vía aérea, se puede considerar el uso de los siguientes tres (3) tipos de helicópteros: Livianos, Medianos y Pesados. Los principales helicópteros más usados son: MI-17, Sky Crane y Bell (tanto para pasajeros como para carga).

La capacidad de movimiento máximo por helicóptero puede llegar a las 18 TN solo en cargas, mas no en pasajeros que llega hasta 8 TN. Existen acuerdos comerciales de tarifas y disponibilidad de acuerdo al volumen de movimiento de carga requerida, normalmente es un plan anual que consta de un componente de operativo (llamado OPEX) que cubre las horas mínimas requeridas por contrato y el componente de proyectos (llamado CAPEX) que se estima acorde al horizonte de proyectos y a su vez determina el tipo unidad requerida (liviana, mediada o pesada).

Es importante considerar que también se realiza transporte de mercancías fuera de las operaciones petroleras, pero son situaciones eventuales y que están asociadas a los eventos de paro de planta o necesidad de un insumo relevante para la operación (posible quiebre de stock).

Una de las principales restricciones en el uso de transporte aéreo es la planificación de las horas de vuelo proyectadas al año, que permite reservar las unidades y atender la demanda, tanto para movimiento de pasajeros como de carga. Un error en la estimación de las horas podría comprometer cantidades que no puedas cumplir y que, por contrato, se deben pagar horas mínimas y compromisos asumidos, si se logra un acuerdo con la contratista de servicios.

La siguiente tabla muestra los principales conceptos que generan restricciones y limitantes en las operaciones de tráfico aéreo:

Tabla 4.6. Restricciones y limitantes del transporte fluvial-terrestre.

Restricciones	Limitantes
Errores en la planificación de las horas de vuelo tanto a nivel del operativo como de los proyectos	Condiciones de terreno en para el ingreso de aviones y helicópteros de mayor capacidad
Vuelo de horas mínimas por mes según acuerdos	Las condiciones de sitio, con alto tiempo improductivo por efecto de lluvias y situaciones de trabajo inseguro.
Suministro de combustible de calidad en campo (producido por el operador)	Operadores aeronáuticos limitado en el mercado (no más de 04 empresas), para las condiciones de operación en campo
Periodo de mantenimiento de los equipos que detiene el flujo continuo y genera tiempos de espera	Procedimientos aplicados a la DGAC (Dirección General de Aeronáutica Comercial) de cumplimiento integral
Restricciones	Limitantes

Cantidad de pasajeros y de carga generada en el operativo, sin considerar proyectos (error en la planificación)	Mercado poco desarrollado a nivel local, oligopolio de aviación comercial entre algunas empresas, bajo poder de negociación
---	---

Fuente: Autores de la tesis.

Sección - Transporte fluvial

Respecto al transporte fluvial, la compañía considera rutas de navegación entre cuatro (4) puntos principales, donde a su vez se encuentran centros de distribución (CD) que acumulan recursos y liberan flujos de acuerdo a la programación establecida.

Entre las principales rutas de navegación tenemos:

- Ruta 1: Pucallpa – Iquitos- Trompeteros
- Ruta 2: Pucallpa – Malvinas
- Ruta 3: Pucallpa – Santa Rosa - Malvinas

En punto Malvinas y Santa Rosa se utilizan para la operación asociada a la producción de gas, que eventualmente recibe movimiento de carga ante una eventualidad en la ruta 1. La ruta que es utilizada por la empresa es la 1, con lo cual realiza sus operaciones fluviales de movimiento de carga durante todo el año, pero con restricciones de calado del agua (altura del agua respecto a la base de la embarcación) aplicables más entre los meses de Abril y Setiembre de cada año (por inicio de la época de seca). Respecto a los plazos de transporte fluvial, se indica los días de navegación en las siguientes rutas:

Tabla 4.7. Tiempo de traslado entre rutas fluviales

Tiempos de traslado (días)		Destino	
Origen	Ruta	Trompeteros	Jíbaro
Lima	Lima - Pucallpa - Lote	54	69
Lima	Lima - Pucallpa - Iquitos - Lote (*)	75	90
Lima	Lima - Yurimaguas - Lote	50	65
Pucallpa	Pucallpa - Lote	39	54
Pucallpa	Pucallpa - Iquitos - Lote (*)	60	75
Iquitos	Iquitos - Lote	30	45
Yurimaguas	Yurimaguas - Lote	32	47

(*) Vía Iquitos por recuperó de Impuestos

Fuente: Autores de la tesis.

La segunda ruta, que es la más usada, considera un tiempo de navegación de 75 días calendario, que puede ser menor si la ruta presenta un tránsito fluido a nivel de la navegabilidad.

Respecto a los puntos Pucallpa, Iquitos y Trompeteros (base de operaciones del lote 8), se muestra el siguiente cuadro que indica las capacidades de movimiento para recepción, grua disponible, condición de trabajo, exclusividad al cliente, contratado o por condición (por servicio):

Tabla 4.8. Capacidad de movimiento por grua en punto operación

Punto de operación	Capacida de movimiento por día	Cantidad de Gruas disponibles	Disponibilidad	Acuerdo con la compañía	Soporte de manipulación incluido
Pucallpa	120 TN	3 (30 TN c/u)	01 turno x 09 horas	No exclusividad	Por cuadrilla fija
Iquitos	120 TN	1 (30 TN c/u)	01 turno x 09 horas	No exclusividad	Por cuadrilla variable
Trompeteros	30 TN	1 (90 TN)	01 turno x 09 horas	exclusividad	Por cuadrilla fija

Fuente: Autores de la tesis.

Respecto a las unidades disponibles y armadores (empresas de transporte fluvial vigentes), se tiene información según lo siguiente:

- En la ruta 1, el mayor flujo de movimiento de carga lo tiene la empresa Jupiter con un 60% del movimiento requerido por el lote, el 40% restante es dividido entre otros cinco (5) armadores disponibles.
- Entre las capacidades de movimiento en términos de toneladas (TN), los armadores pueden realizar movimientos de hasta 1000 TN por embarcación de ser requerido, pero el flujo más frecuente se realiza con embarcaciones de máximo 200 TN. Considerando ello, el mercado de oferta de embarcaciones para el transporte de carga es bastante amplio y diversificado entre armadores, pero es importante acordar términos y pactar acuerdos para asegurar disponibilidad sobre todo en

eventos puntuales, llámese proyectos constructivos, abandonos o desafectación de activos (logística inversa).

- Principal restricción en la parte fluvial son las embarcaciones para transporte de líquidos (iso-tanques), que en su totalidad cuentan con acuerdos de largo plazo con refinerías o clientes petroleros de la zona, con limitada disponibilidad para transportar para otros clientes, de requerirse.

Es importante indicar que en punto Trompeteros, la bahía de carga/descarga de mercancía considera un transporte interno de carga hacia dicho punto, que es realizado, dependiendo si el acceso es solo fluvial o aéreo, con helicóptero o con plataformas que operan de manera constante en el lote.

Sección - Transporte terrestre

Respecto al transporte terrestre, los movimientos que se realizan hacia Pucallpa (punto de llegada) son realizados por el operador logístico externo, quien recibe carga en Callao (máximo 20 TN por entrega), realiza la manipulación de la carga (con grúa de 30 TN), respecto a volúmenes consolidados (carga del operador y de terceros) para enviar en unidades de máximo 28 TN.

Las descripciones de las unidades disponibles para dicho transporte son las siguientes:

De	A	Vía	Semanal
Lima	Pucallpa	Terrestre	300 TN

Dimensiones y capacidad de carga máxima por unidad

Vía	Largo	Ancho	Altura	Peso
Terrestre	12	2.4	1.4	20.0

Entre las unidades más usadas para el transporte terrestre se consideran las siguientes:

- Plataforma de carga 28 TN
- Camabaja de carga 25 TN
- Furgon de 30 m³ y de 18 m³
- Cisternas de hasta 9,000 gln (de requerir combustible, no frecuente)

La operación de transporte terrestre la realiza el operador de logística externa Ransa, quienes tienen un acuerdo comercial vigente por un horizonte no menor a cinco (5) años, aplicable también para las operaciones en los centros de distribución (CD) de Pucallpa e Iquitos para actividades de manipulación (carga, descarga, movimientos internos)

La siguiente tabla muestra los principales conceptos que generan restricciones y limitantes en las operaciones de tráfico fluvial y terrestre:

Tabla 4.9. Restricciones y limitantes del transporte fluvial-terrestre

Restricciones	Limitantes
Disponibilidad de embarcaciones durante las actividades de movimiento masivo de carga	Las condiciones de los ríos respecto a la navegación a nivel fluvial (ventanas de navegación anual)
Movimiento de carga limitado por las gruas instaladas en cada punto de carga (Trompeteros, Iquitos y Pucallpa)	Necesidad de asignar contratos a largo plazo con los armadores y operador logístico, para cubrir demanda de proyectos.
Personal disponible de la zona de influencia, sobre todo en Iquitos y Trompeteros (efecto social)	Expertis para la custodia y cuidado de la carga, en algunos casos requiere asignar pólizas de seguro.
Parque de transporte terrestre de no propiedad del operador logístico, con especulación de precios y disponibilidad cada cierto tiempo (por demanda).	Las condiciones de los accesos terrestres, como la carretera central, por problemas sociales o por aumento de flujo de camiones.

Fuente: Elaboración Propia

Para lo que corresponde a la parte de almacenes, la compañía utiliza un (1) centro de distribución, dos puntos de tránsito y un almacén general, en sus operaciones del lote 8, en análisis.

La siguiente tabla muestra los puntos de almacenamiento (temporal y permanente) de la carga que se procesa de forma diaria:

Tabla 4.10. Movimiento de materiales por punto de carguio

Descripción	Ubicación	Movimiento de SKU's x mes	Modo de operación	Condición de salida
Punto de tránsito	Callao	5,000	Cross-docking	Terrestre
Centro de Distribución	Pucallpa	10,000	Picking y Permanente	Fluvial
Punto de tránsito	Iquitos	3,000	Cross-docking	Fluvial
Almacén General	Trompeteros	5,000	Picking y Permanente	Terrestre

Fuente: Elaboración Propia

Respecto a los volúmenes de inventario disponible en almacén Trompeteros, el reporte acumulado a nivel de monto indica un total de US\$ 20 MM disponibles, que se divide básicamente en:

- Material para trabajos de servicios petroleros – 20%
- Material para trabajos de mantenimiento de equipos – 30%
- Material químico para la producción – 20%
- Resto de material consumible – 20%

A nivel de rotación de inventario, la política de la compañía es utilizar un máximo de 3 rotaciones por año para los SKU's de alta rotación (20% del total de stock disponible), para el resto la rotación es 2, 1 ó bajo demanda, sobre todo el tema de servicios petroleros. Los materiales en desuso o en condición de baja son alrededor del 20% del total disponible, que pasaran a ser identificados como logística inversa y parte de la gestión de residuos. No considera los puntos de acopio o puntos verdes, donde se recolecta el material para disposición de acuerdo a la clasificación de los residuos.

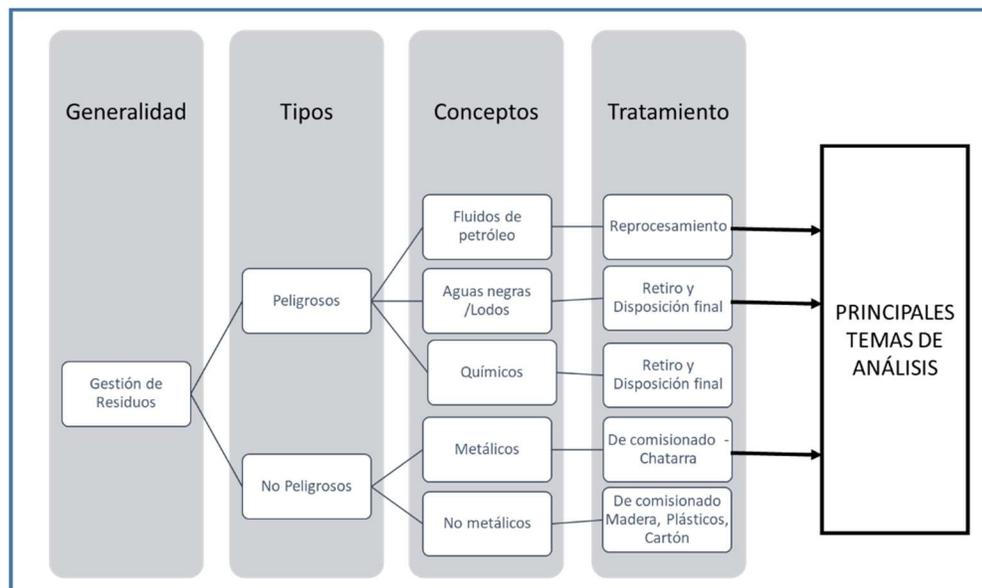
4.3.4.3 Información respecto a la Gestion de los Residuos - Interacción con los abandonos y de comisionados de activos

En la actividad petrolera existen distintos modelos de gestionar el movimiento de los residuos desde la parte operativa o lo frecuente día a día, así mismo los proyectos de abandono y de comisionado de activos donde se declara volúmenes adicionales de residuos

que aumentan la demanda de logística inversa (en términos de toneladas (peso) o de galones (fluidos) para los remanentes de producción (lodos y suelos contaminados)).

En la siguiente gráfica se muestra, de manera esquemática, la gestión de residuos en el lote 8 y los temas en análisis respecto a la logística inversa asociado a los abandonos, retiro/de comisionado de activos, manejo de sobrantes y excedentes del proceso productivo.

Gráfica 4.27. Esquema de la gestión de residuos en lote 8



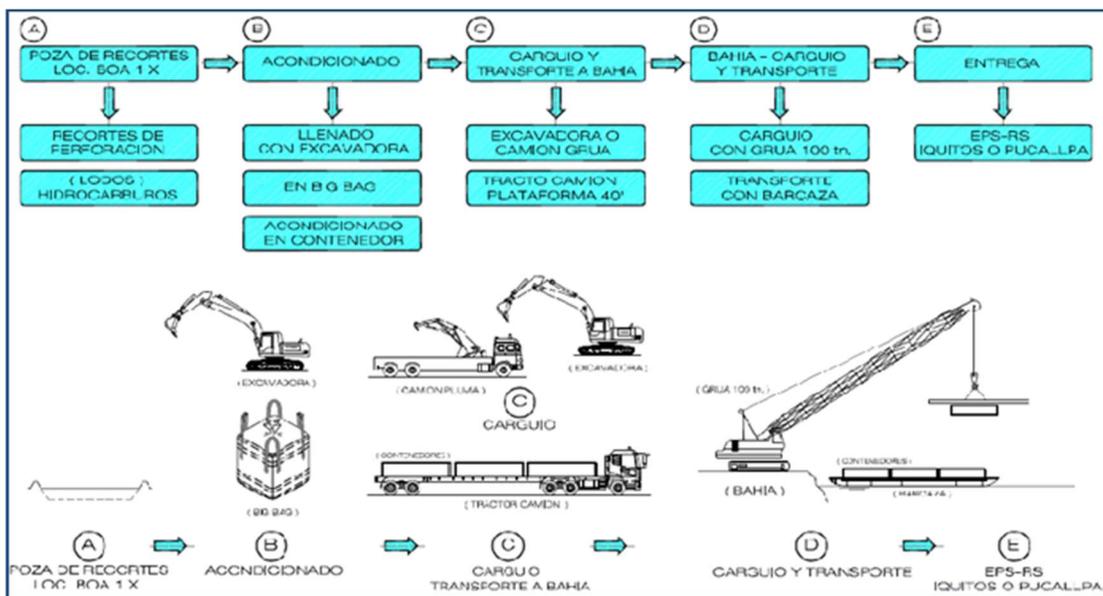
Fuente: Elaboración Propia

Es importante conocer como funciona el flujo de logística inversa para el retiro de los sobrantes de la producción (básicamente cortes de petróleo, lodo con presencia de hidrocarburos o petróleo no especificado para venta), así como todos los productos considerados como residuos (peligrosos y no peligrosos), que contempla lo que es llamado como “chatarra” o material sin re-utilización.

En las siguientes gráficas se muestra los flujos para cada una de las condiciones descritas:

- Para el caso de los residuos de producción y asociado a un producto liquido. Los principales productos que son atendidos en este flujo son: residuos de petróleo API (producción), suelos contaminados, líquidos/químicos sobrantes.

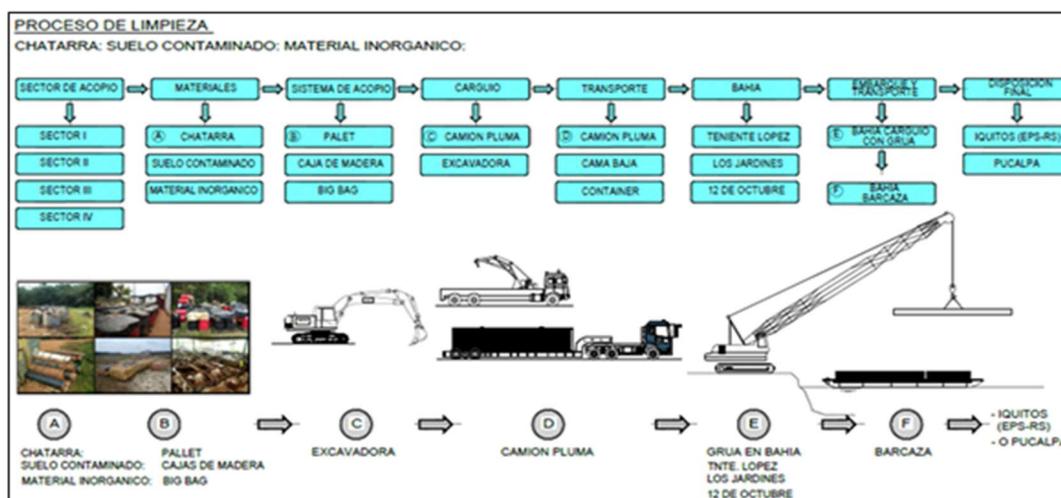
Gráfica 4.28. Flujo de actividades- Retiro material peligroso



Fuente: Elaboración Propia

- Para el caso de los residuos asociados a material solido peligro o no peligro, caso chatarra o remanentes sin re-utilización. Los principales productos que son gestionados con el presente flujo son: la madera, el concreto, el acero, material peligroso sellado, material orgánico diverso, entre otros.

Gráfica 4.29. Flujo de actividades- Retiro material metálico



Fuente: Elaboración Propia

Entrando a la gestión de los residuos en general, desde la perspectiva del lote 8, las principales actividades que se realizan son las siguientes:

- Gestión de entrega de residuos en puntos verdes en el lote

Están identificados una serie de puntos verdes donde la operación coloca los residuos para el tratamiento respectivo, el siguiente cuadro muestra en detalle los puntos verdes identificados:

Tabla 4.11. Ubicación de puntos verdes por yacimiento

Yacimiento	Cantidad	Batería
Corrientes	31	Batería 1 y 2 Campamento Percy Rozas Campamento Bayro 1 Base Alpha Base Inmac Centrales eléctricas 1 y 2 Plantas (Topping Plant) Talleres Plataformas
Pavayacu	12	Campamento de Batería 5 Batería 9 Centrales Eléctricas 130 y 149 Talleres Plataformas Otros
Yanayacu	5	Campamento Batería 3 Batería 3 Centrales Eléctricas Talleres Plataformas Otros.
Chambira	4	Campamento Batería 8 Plataformas Batería 8. Centrales Eléctricas Talleres Otros.
Total	52	

Fuente: Elaboración Propia

- Recolección diferenciada y transporte interno de residuos

Se realiza el recojo de los residuos de los puntos verdes identificados al centro de acopio general del lote, ubicado en diferentes puntos estratégicos. Se utiliza equipamiento como cargadores frontales, excavadores, camiones con pluma y personal directo para el movimiento del volumen de residuos.

- Almacenamiento central de residuos por ubicación

En cada uno de los siguientes puntos se encuentra un almacenamiento central de residuos, que permite acumular el movimiento realizado de los puntos verdes y poder ser entregados a las plataformas que llevan los residuos hacia el punto de tránsito en Iquitos.

Los almacenamientos centrales están ubicados en:

- Corrientes
- Chambira
- Yanayacu
- Pavayacu

La capacidad de acumulación y entrega en cada uno de estos puntos de despacho depende de la capacidad del camión grúa, que en principio no supera las 18 TN como movimiento máximo, así como el área para acumulación no presenta una problemática por la disponibilidad de terreno libre, salvo en Corrientes donde la bahía comparte la operación de logística de ingreso con la logística de salidas de residuos.

En los centros de acopio de residuos indicados se realizan actividades como: Segregación, acondicionamiento, pesaje, rotulado, registro, almacenamiento y despacho en bahía.

- Actividades de incineración de productos:

De acuerdo a las normas ambientales y según la política aprobada para la operación del lote 8, algunos productos básicamente orgánicos, pueden ser

incinerados en los equipos que se encuentran disponibles en el lote, con lo cual no aplica el acondicionamiento y retiro de los mismos. Los equipos disponibles para ello son los siguientes:

Tabla 4.12. Ubicación de incineradores en lote 8

Yacimiento	Marca	Capacidad	Año de Fabricación
Corrientes	Cerartec	120 kg/h	2013
Pavayacu	Cerartec	110 Kg/h	2011
Yanayacu	Cerartec	65 Kg/h	2013
Chambira	Cerartec	65 Kg/h	2012

Fuente: Elaboración Propia

- Disposición final de residuos:

Algunos residuos no peligrosos pueden ser dispuestos en el relleno sanitario autorizado en el lote (básicamente los domésticos), el resto de los residuos deben ser declarados como peligrosos o no peligrosos, siendo los primeros retirados del lote 8 y llevados a rellenos sanitarios autorizados. Los no peligrosos pueden ser vendidos como chatarra (metálica), tratados fuera del lote e inclusive llevados a un relleno sanitario.

Respecto al volumen de producción de residuos en el lote 8, la siguiente tabla muestra el total en toneladas de producto retirado o a nivel de logística inversa que la operación debe procesar, en promedio

Tabla 4.13. Proyección de volumen residuos en lote 8

Yacimiento	Lote 8 (Ton/Año)	Generación de Residuos No Peligrosos/Año (%)	Generación de Residuos Peligrosos/Año (%)
Corrientes	670	80%	20%
Pavayacu	47		
Yanayacu	23		
Chambira	14		
Total (Ton /Año)	754		

Fuente: Elaboración Propia

De los volúmenes indicados, se puede inferir que mensualmente se retira un volumen promedio de 63 TN x mes, lo cual no representa un inconveniente actual para el lote, si la capacidad de movimiento es aproximada de 900 TN por mes (menos del 10%), lo cual puede ser absorbido por la propia operación y su capacidad instalada.

De presentarse un proyecto de abandono o de de comisionado de activos, los volúmenes de retiro de carga para logística de salida pueden llegar a ser hasta 312 TN semanal, lo cua a nivel mensual llegaría a 1248 TN, superando la capacidad y generando un problema con la operación continua respecto a las condiciones disponibles de la cadena logística existente. Se presenta el ejemplo de información de un lote similar con el 192, donde el promedio de retiros por abandono y de comisionado fue estimado en 312 TN, con nivel de error +/- 10%.

De	A	Vía	Semanal
Trompeteros	Pucallpa	Fluvial	Hasta 312 TN

La ejecución de las actividades de remediación se realiza de acuerdo a un marco legal vigente para las operaciones del rubro petrolero, así también para la legislación puntual de la gestión de residuos como país.

Entre los datos principales a considerar sobre el volumen total de residuos es lo siguientes:

- El 26% de los residuos declarados son reutilizados, reducido y reciclado según las políticas internas de manejo de residuos
- Se controla, de manera aun muy conceptual, la emisión de CO2 respecto al tema de residuos, con datos aun no oficiales, pero que requieren un manejo más a detalle por la compañía. Se espera su implementación integral en los próximos cinco (5) años en adelante.
- Los planes de manejo de control de residuos no contemplan las actividades de abandono y de de comisionado de activos, pero el procedimiento es utilizando normalmente como soporte cuando la empresa decide ejecutarlo como parte de su logística inversa, sin conocer su capacidad, programación, restricciones, entre otros puntos.
- El marco legal existente solicita que los abandonos y de comisionados sean gestionados de manera independiente, desde los permisos y licencias, a las actividades recurrentes, con lo cual abre la puerta a la compañía para postergar sus inversiones en esta materia, llevarlas como proyectos puntuales de CAPEX y no hacia el OPEX durante el periodo de concesión o licencia de operación. Se procesan los residuos recurrentes de la operación continua, si control sobre lo otro que puede llevar a generar un volumen en orden de 10 veces la demanda operativa base.

CAPITULO V – ANÁLISIS DE RESULTADOS Y PROPUESTA DE DESARROLLO

5.1 Analisis de resultados – Estrategias de áreas de impacto

La investigación aplicada considera los análisis cualitativos y cuantitativos realizados durante el desarrollo del mismo, con el propósito de plantear una propuesta de desarrollo que permita responder a la hipótesis inicial del estudio.

El análisis cualitativo de la investigación determinó que entre los principales actores de la industrial de oil&gas existe una preocupación real de la gestión de residuos y su impacto, por ello en todos los casos tienen un plan de gestión de residuos implementado en sus organizaciones, pero considera básicamente el retiro recurrente de residuos peligrosos (en mayor proporción) y no peligrosos, sin considerar proyectos como abandonos y de comisionado de activos, donde inclusive no hay conocimiento directo de su ejecución ni un plan previsto para poder implementarlo, en base a las condiciones actuales de operación. Otro dato relevante es que la mayoría de empresas contratan servicios especializados para el soporte de estrategias asociadas a temas operativos, pero hay poco conocimiento en la interacción de la cadena de suministros y la gestión de residuos, como es el caso de la logística inversa aplicada.

Los expertos entrevistados han mostrado gran interés en investigaciones aplicadas como es el presente caso y proponen que estén alineadas a las nuevas tendencias de la administración de las operaciones como son la industria 4.0 y la sostenibilidad de los negocios, con una importación respecto al cuidado del medio ambiente y la relación con los interesados del negocio (ejemplo: el estado y las comunidades nativas). La aceptación de estudiar sus operaciones respecto a la gestión de residuos y la cadena de suministros para planificar sus abandonos y de comisionados cobra relevancia para sus próximos requerimientos de servicio especializado, foco de la presente investigación.

El análisis cuantitativo presento información de gran interés respecto a la realidad mundial del sector oil&gas, los efectos económicos que ello genera así como las prácticas en gestión ambiental y asociado a los residuos; donde existe un gran avance en las compañías llamadas top en el mundo, las cuales ya informan en sus reportes la contribución

que realizan en estos temas respecto a sus operaciones en el mundo. El caso regional también presenta las tendencias en gestión de residuos similar a los casos en el mundo, pero con implicancias económicas de cada país que impacta en corto o largo plazo a las operaciones petroleras, sobre todo con los precios internacionales del barril de crudo y la dependencia de precios altos para cubrir sus proyectos de alto costo y poca rentabilidad. Sobre el caso nacional, la lista de operadores es amplia sobre todo en la producción de petróleo, no así en la producción de gas donde existe un monopolio productivo de un consorcio para los próximos 20 años; con lo cual su cadena de suministro está claramente identificada para la producción sostenible de entrada (recursos) y no para una logística inversa, sobre todo de gestión de residuos más allá de lo controlado por su operación (menos del 20% del movimiento de carga es asociado a gestión de residuos), sin considerar que un abandono o de comisionado de activo podría hasta cuatruplicar la salida de residuos y estresar notablemente la cadena actual.

Tomando en cuenta el análisis mundial, regional y local; se realizó un análisis de situación a una empresa del sector oil&gas, sobre todo considerando su operación remota en la selva peruana (departamento de Loreto) donde produce petróleo pesado y los niveles de generación de residuos es relevante. Lo más sensible de dicha operación es que presenta instalaciones en desuso y que requieren de comisionados programados así como establecer un plan de abandono tomando en cuenta que la compañía solo podrá operar por cuatro (4) años al estar cerca de vencer su licencia de operador, donde está obligado a retirar todo activo no estratégico que permita la continuidad de la operación del lote. Las restricciones existentes en temas como planificación, capacidad operativa y financiera, disponibilidad de logística, uso de recursos, marco legal existente, manejo de contratistas y cumplimiento de plan ambiental y social; son puntos sensibles que deben analizarse a detalle y proponer un esquema ordenado

El análisis integral determinó la necesidad de proponer una propuesta estructurada de solución abordando el caso como un proyecto integral (que incluye los planes y la operación continua de residuos) con un horizonte de 10 años, como fue indicado en el análisis del sector nacional, con las principales operaciones que tienen un plazo de 10 años

para gestionar su abandono y de comisionado de activos (periodo para la finalización de licencia de operación).

La estrategia de solución esta dividida en cuatro (4) áreas de impacto que concentran el análisis integral de la problemática y como abordarla en un camino estructurado, fácil de comprender, sostenible y controlado por cualquier organización que desee implementarlo. El caso en estudio de la empresa de oil&gas nos brinda información con la cuál proponemos soluciones en diversos campos aplicativos, que son resumidos en indicadores de gestión y agrupados en un tablero final de control en la búsqueda de la excelencia operacional de sus operaciones de logística inversa asociadas a la gestión de residuos y de planes de abandono y de comisionado de activos; pero muy bien aplicables para cualquier otro proyecto en condiciones similares.

Las áreas de impacto que se están analizando son las siguientes:

- Aplicado al planeamiento
- Aplicado a las operaciones
- Aplicado a la gestión ambiental y de comunidades
- Aplicado a las finanzas

Se desarrolla cada área de impacto y su contribución en la propuesta de solución respecto a la investigación, en los siguientes puntos.

5.1.1 Aplicado al planeamiento

La etapa de planificación permite definir la estrategia y tácticas del proyecto integral de gestión de residuos y de comisionados.

Beneficios de planificar la gestión de residuos del lote:

- Obtener mayores márgenes acumulados al cierre de la operación.
- Controlar y mejorar la productividad respecto a la gestión de residuos de planta.
- Mantener un adecuado control financiero y de recursos (HH) durante todo el ciclo de vida de la operación.
- Mejorar la relación entre la empresa y las comunidades cercanas a las plantas de extracción y/o refinerías.

Por las características del servicio estudiado, el proyecto a desarrollar es un proyecto novedoso, ya que no se tienen evidencias de gestión de planificación y cadena de suministros para de comisionados o abandonos del lote.

5.1.1.1 Alcance

La gestión del alcance garantizará que el proyecto planteado contenga todo lo requerido para ser exitoso.

A continuación, se plantean y aplican herramientas y técnicas para su desarrollo:

- El método Delphi y Juicio de Expertos

Seleccionar un grupo de expertos en el sector Oil & Gas, a los que se les pregunta, de forma anónima, su opinión sobre cuestiones referidas a un tema concreto a través de preguntas abiertas.

El juicio de expertos en el sector Oil & Gas, se aplicará en casi todas las áreas de estudio:

- Planificación y definición del alcance.
- Definición de las actividades del proyecto.
- Estimaciones recursos y costos.
- Análisis de riesgos de proyecto.
- Planificación de adquisiciones.

- Cuestionarios y encuestas

Realizar encuestas a los ejecutivos de la empresa en estudio, que estén involucrados en la gestión de residuos de la empresa, a fin de realizar análisis estadísticos que permitan identificar los principales puntos a tratar y solucionar.

- Descomposición de trabajos (EDT)

Para lograr una gestión de residuos en el Lote, se plantea el siguiente EDT:

Gráfica 5.1. Desglose de Trabajos EDT propuesto



Fuente: Autores de la Tesis

- **Enunciado del Alcance:**

A continuación, desarrollamos el enunciado del alcance para el proyecto de implementación en el Lote 8.

Tabla 5.1. Enunciado del Alcance para el Proyecto de Gestión de Residuos aplicado al Lote 8

EMPRESA OIL & GAS				
Versión	Realizó	Aprobó	Fecha	Descripción
1	Autores de la tesis	Responsable de Empresa Oil & Gas	14/08/19	Documento para desarrollo de proyecto de gestión integral de residuos en el Lote 8
Propuesta de cadena de valor en la gestión integrada de residuos del Lote 8				
ENUNCIADO DEL ALCANCE				Código
				Página 1
Descripción del Alcance del Producto				
Análisis de la gestión integral de residuos en la empresa Oil & Gas, relacionado a la planificación de actividades de manejo de residuos del lote 8, incluyendo abandonos de pozos y de comisionado de sus instalaciones; enfocados a la logística inversa; capacidad de la operación de residuos y reducción de consumo de energía del Lote 8.				
Criterios de Aceptación del Producto				
Ítem		Criterios de Aceptación		
Tiempo		Plan acorde a los tiempos del estudio ambiental aprobado.		
Ambiental		Reducción de la Huella de Carbono <293.77 KTON EQ2		
Social		Utilización de mano de obra local en 40%		
Financiero		Reducción de la deuda de capital en un 10%		
Financiero		Incremento del ROA actual 15%		
Entregables del Proyecto				
Fase		Entregable		
Planificación y Ejecución		Informes de Impacto Operativo y Financiero		
Planificación y Ejecución		Informes de Impacto Social y Medio Ambiente		
Cierre del Proyecto		Indicadores de Gestión Integral de Residuos (KPIs)		
Cierre del Proyecto		Plan de Gestión Integral de manejo de residuos		
Exclusiones del Proyecto				
Proceso de Reciclaje y Reutilización de Materiales del Lote 8				
Restricciones				
Presupuesto Disponible de la empresa y Tiempo de ejecución Requerida (No mayor a 8 meses)				
Supuestos				
Factor	Impacto	Descripción		
Tiempo	Alto	Los ejecutivos de la empresa dispondrán de tiempo suficiente para participar activamente en el análisis, diseño, puesta en marcha y capacitación.		

Fuente: Autores de la tesis

- **Entregables:**

El proyecto requiere informes con las siguientes frecuencias:

Informes semanales: Este reporte debe incluir información sobre la cantidad de residuos a) recepcionados, b) acondicionados y segregados, c) almacenados d) tratados en incineradores o centros de compostaje, e) dispuestos en el relleno sanitario del lote y f) dispuestos o comercializados fuera del lote.

Informe mensual: Deberá incluir información consolidada del manejo de residuos e incorporar como anexo, e) indicadores mensuales de gestión (KPIs), f) fotografías de las diferentes etapas del manejo realizado, g) informe de impacto operativo y financiero, h) informe de impacto social y medio ambiental.

Informe anual de manejo de residuos: Elaboración del informe anual de manejo de residuos (Declaración Anual de Residuos) que se presentará a la Autoridad Competente en los formatos que indique la normativa nacional vigente.

5.1.1.2 Tiempo

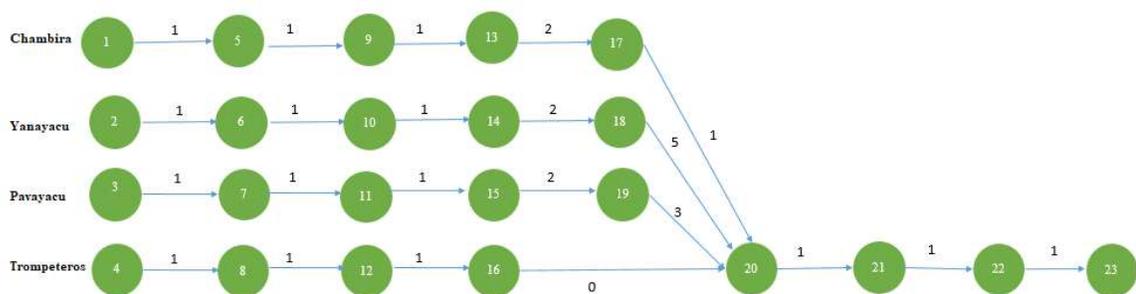
A continuación, desarrollamos las herramientas y técnicas para gestionar el tiempo del proyecto:

Tabla 5.2. Método ruta crítica

Actividad	Descripción	Precedente Inmediato	Tiempo (Horas)
1; 2; 3; 4	Acumulación e Inspec. Pto Verde	-	0,5
5;6;7;8	Segregación	1; 2; 3; 4	1
9;10;11;12	Clasificación	5;6;7;8	1
13;14;15;16	Acondicionamiento	9;10;11;12	2
17;18; 19	Izaje en bahias internas	13;14;15;16	2
	Traslado a Trompeteros	17	1
	Traslado a Trompeteros	18	5
	Traslado a Trompeteros	19	3
20	Acumulación en Bahía T.	17;18; 19	1
21	Pesado de carga	20	1
22	Inspección e Izaje a barcazas	21	2
23	Retiro del Lote	22	1

Fuente: Autores de la tesis

Gráfica 5.2. Ruta Crítica: Yanayaru 16,5 horas



Fuente: Autores de la tesis

5.1.1.3 Costos

Tabla 5.3. Estimaciones de costos de las actividades

COSTOS DE MANEJO DE RESIDUOS LOTE 8			
Precios en USD/., sin IGV			
Grupo 1: Reaprovechable No Peligroso Orgánico.		Unidad	Precio por Tonelada \$
Actividades involucradas (a)	Recolección, Tratamiento por compostaje (proceso concluido luego de 2 meses de iniciado) e informe mensual (incluye registros de disposición final adecuada).	TM	527.31
Actividades involucradas (b)	Recolección, Incineración (incluido la df de la ceniza en el relleno del lote) e informe mensual (incluye registro de Disposición final o disposición adecuada).	TM	1568.31
Actividades involucradas (c)	Recolección, Disposición final en relleno del lote e informe mensual (incluye registro de Disposición final o disposición adecuada).	TM	509.79
Actividades involucradas (d)	Recolección, Picado/Trozado y disposición en el bosque, previo V°B° de la Supervisión de MA de PPN - para el caso de la madera e informe mensual (incluye registro de Disposición final o disposición adecuada).	TM	1140.61
Grupo 2: Reaprovechable No Peligroso Inorgánico, Reaprovechable Peligroso, No Reaprovechable No peligroso, No Reaprovechable Peligroso.		TM	Precio por Tonelada \$
Actividades involucradas (a)	Recolección, Acondicionamiento en CTR, Comercialización fuera del lote y Presentación Mensual (Incluye registro de Disposición Final) *	TM	668.76
Actividades involucradas (b)	Recolección, Acondicionamiento en CTR, Transporte al relleno Sanitario, Disposición final y Presentación Mensual (Incluye pago de df en el relleno de seguridad y registro de Disposición Final) *	TM	1306.26
Actividades involucradas (c)	Recolección, Acondicionamiento en CTR, Transporte al relleno de seguridad o similar, Disposición final y Presentación Mensual (Incluye pago de disposición final en el relleno de seguridad y registro de Disposición Final) *	TM	1406.5

Grupo 3: No Reaprovechable Peligroso, No Reaprovechable No peligroso		TM	Precio por Tonelada \$
Actividades involucradas	Recolección, Incineración (Incluye la disposición Final de las cenizas en el relleno del lote) y presentación de Informe Mensual (Incluye registros de Disposición Final).	TM	1568.31
Grupo 4: Reaprovechable No Peligroso Inorgánico, No Reaprovechable No peligroso.		TM	Precio por Tonelada \$
Actividades involucradas	Recolección, Disposición final en el relleno del Lote y Presentación de Informe Mensual (Incluye registros de Disposición Final).	TM	509.79

* Para el caso que se solicite traslado de químicas/HC vencidos a las Baterías o escombros al patio de escombros del lote, esta actividad no incluirá la actividad de recolección.

Fuente: Autores de la Tesis

5.1.1.4 Recursos

A continuación, desarrollamos el organigrama para el presente proyecto:

Gráfica 5.3. Organigrama propuesto



Fuente: Autores de la tesis

- **Matriz RAM**

Tabla 5.4. Modelo Matriz RAM

Matriz RAM				
	Rol 1	Rol 2	Rol 3	Rol 4
Entregable 1				
Entregable 2				
Entregable 3				
Entregable 4				
R	Responsable			
A	Subordinado			
C	Consultado			
I	Informado			

Fuente: Autores de la Tesis

5.1.1.5 Comunicación

Los canales de comunicación utilizados son: mail, personal o reporte escrito; y la frecuencia acordada.

Tabla 5.5. Modelo de Medios de Comunicación

Actividad	Forma	Responsable	Frecuencia	Audiencia
Monitoreo del avance	Escrita	Gerente del Proyecto	Diaria	Gerente del Proyecto / Analista del Proyecto
Reunión de trabajo	Reunión	Gerente del Proyecto	Semanal	Gerente del Proyecto / Equipo del proyecto
Reunión de Seguimiento de Avances	Reunión	Gerente del Proyecto	Quincenal	Gerente del Proyecto / Equipo del proyecto
Seguimiento de Riesgos	Escrita, Reunión	Gerente del Proyecto	Mensual	Gerente del Proyecto / Equipo del proyecto
Reunión con Comité Directivo	Reunión	Gerente del Proyecto	Mensual	Comité Directivo

Fuente: Autores de la Tesis

Sin embargo, es importante desarrollar la **Comunicación Interactiva**, por ser la más eficiente, ya que asegurar máxima comprensión común entre los participantes sobre de temas específicos.

5.1.1.6 Riesgos

Tabla 5.6. Matriz de Riesgos

Riesgo	Prob	Imp	Sev	Disparador	Respuesta al Riesgo	Responsable	Contingencia
Alcance mal definido	0,5	3	1,5	Ira solicitud de cambio del alcance	Revalidar el alcance del proyecto	Gerente de Proyecto	Revisión del alcance con el Líder del Proyecto
Tiempos mal estimados	0,5	3	1,5	1er cambio de versión del cronograma		Gerente de Proyecto	
Distribución de la información fuera de tiempo	0,4	3	1,2	Incumplimiento de la correcta distribución de información		Gerente de Proyecto	
Demora en la validación y entrega de los entregables	0,4	2	0,8	Retraso de aprobación de entregables mayor a 2 semanas		Comité del Proyecto	
Roles y Responsabilidades no claros	0,3	2	0,6	Conflictos evidenciados en más de 2 reuniones		Gerente de Proyecto	

Prob: Probabilidad

Imp: Impacto

Sev: Severidad

Fuente: Autores de la Tesis

5.1.1.7 Adquisiciones

El siguiente paso es definir que requerimientos deben comprarse o contratarse para la implementación del proyecto; ya que es posible que la empresa cuente con recursos propios disponibles, por ejemplo:

- Fuerza Laboral: Personal involucrado en prestar el servicio, con experiencia en diferentes etapas del manejo de residuos.
- Equipos de protección personal: EPP para la ejecución adecuada del servicio.
- Equipamiento: Equipos suficientes para la ejecución apropiada del servicio a prestar.
- Materiales y Herramientas: Materiales requeridos para la ejecución del servicio.

Por otro lado, como parte de la propuesta de la consultoría, se determinan las siguientes penalidades por posibles incumplimientos del Plan de gestión integral de manejo de residuos, por parte de un tercero encargado de su ejecución.

Tabla 5.6. Penalidades Propuestas

Actividad	Penalidad (S/.)
Por cada desviación y/o incumplimiento del Plan de Manejo de Residuos	5000
Por cada incumplimiento de los estándares aplicables por la diferencia en la operación o dotación de maquinarias, equipos, herramientas e insumos.	5000

Por cada incumplimiento injustificado de los programas de trabajo presentados y aprobados	3000
Por cada incumplimiento de plazos en la entrega de reportes	3000
Por cada incumplimiento de los estándares de seguridad y ambientales según ley, que se traducen en NO conformidades.	5000

Fuente: Autores de la Tesis

5.1.1.8 Resumen de KPI's de planeamiento

En resumen, proponemos los siguiente KPIs para lplanificación:

Tabla 5.7. KPIs Aplicados a Planificación de Proyectos

Área de impacto	Indicador	Medición	Objetivo	Frecuencia de control
Gestión del Alcance	Entregables producidos	Nº entregables producidos	95%	Mensual
		$\frac{\text{Nº entregables producidos}}{\text{Nº entregables totales}}$		
Gestión del Tiempo	% De hitos no alcanzados a tiempo	$\frac{\text{Hitos atrasados}}{\text{Hitos actuales}}$	<10%	Mensual
Gestión de Recursos	Uso de los recursos del proyecto	$\frac{\text{Horas-hombre usadas}}{\text{Horas hombre totales}}$	80%	Mensual
Gestión de Costos	Variación de Coste del Proyecto	Valor ganado (EV) – Coste real (AC)	Positivo	Mensual
Gestión de Riesgos	Quejas de la Comunidad	Número de Quejas recibidas por la comunidad sobre la Gestión de Residuos	2	Trimestral
Gestión de Comunicaciones	Elaboración puntual de informes de gestión	$\frac{\text{Informes de gestión producidos en tiempo}}{\text{Total de Informes de gestión pendiente.}}$	100%	Mensual
Gestión de Calidad	No conformidades abiertas	Nº no conformidades abiertas	< 5%	Mensual
		$\frac{\text{Nº no conformidades abiertas}}{\text{Nº no conformidades totales}}$		

Elaboración: Autores de esta tesis

5.1.2 *Aplicado a las Operaciones*

La gestión de las operaciones es una rama de la administración que permita gestionar los procesos, el producto, el tiempo y la calidad para la toma de decisiones empresariales, con el propósito de obtener beneficios que mantengan sostenible el negocio en el campo de acción que se encuentra.

Para poder ejecutar una gestión adecuada es importante establecer estrategias que permitan plasmar la solución prevista en la problemática de la investigación. Las principales estrategias de operaciones se encuentran en el ámbito de:

- El producto y los procesos
- La capacidad del sistema
- Los recursos
- La calidad

El caso en estudio nos brinda información real de la compañía, para lo cual se plantean estrategias de operaciones que permiten dar soluciones en orden táctico entre la afectación actual y la alternativa prevista.

5.1.2.1 *El producto y los procesos*

La gestión de residuos y la logística inversa en la cadena de suministros se encuentra asociada al volumen de carga en toneladas (TM) de residuos que provienen de la operación y eventualmente de abandonos y de comisionado de activos. El producto principal son los residuos debidos entre los peligrosos y los no peligrosos.

Respecto al producto, se presenta el esquema de variables y atributos que son analizados durante el proceso productivo:

Tabla 5.8. Principales variables y atributos del producto

Principales Variables	Principales Atributos
Peso	Clase (peligroso o no)

Dimensiones	Reutilización
Volumen	Tipo de residuo (madera, metal, plástico)
Costo	Operación (en uso o de comisionado)

Elaboración: Autores de esta tesis

Dentro de las actividades de gestión de residuos, la segregación de la carga es muy importante para analizar tanto las variables como los atributos que le corresponde. En la actividad actual, la empresa tercera controla en principio la clase (atributo) y el peso (TM) de la carga, por contrato de servicios. Una propuesta de solución es controlar las condiciones del producto desde cada uno de los conceptos indicados, considerando los siguientes argumentos:

Tabla 5.9. Análisis de variables y atributos – Matriz indicadores

Variables de análisis				
	Medición	Frecuencia	Cumplimiento del plan	Responsable
Peso	Toneladas acondicionadas en cajas	Semanal	97%	Supervisor de operarios
Volumen	Galones de fluidos contenerizados (llevado a TM)	Semanal	97%	Supervisor de operarios
Dimensiones	Mantener el estándar 1.00x1.20x0.80	En cada entrega	100%	Operarios
Costo	Costo Total en Bahía Trompeteros	Mensual	90 al 110%	Gerente de Planta

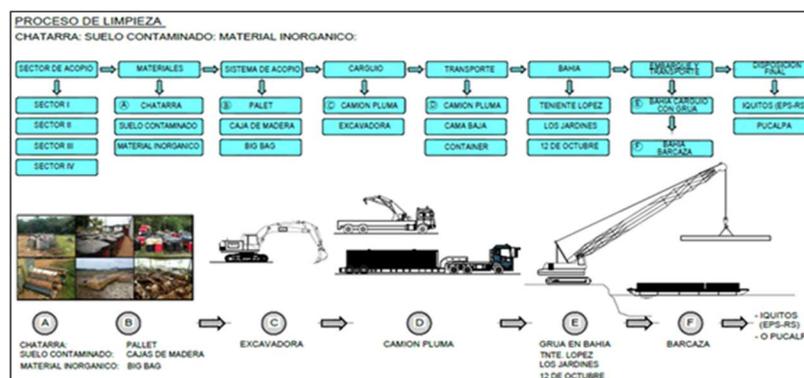
Atributos de análisis				
	Control	Etapas	Decisión	Responsable

Clase	¿Es peligroso o no?	Segregación	Colocar en el punto de acopio	Operarios
Reutilización	¿Se puede reutilizar?	Entrega punto verde	Reusar ó desechar	Supervisor de operarios
Tipo de residuo	¿Qué material es?	Segregación	Colocar en el punto de acopio	Operarios
Operación	¿De comisionado o en actividad?	Selección	Según plan de inversiones	Gerente de Planta

Elaboración: Autores de esta tesis

Un correcto control del producto de acuerdo a sus variables y atributos permite una gestión adecuada de las operaciones e impacta directamente a la planificación respecto al alcance y a la calidad respecto al producto esperado para ser dispuesto según los controles de marco legal aplicables. El principal indicador de gestión respecto al producto es el peso (por TM) y es considerado clave dentro del cuadro de mando de KPI's a proponer. Revisando el proceso como tal, la siguiente gráfica muestra la actividad de recolección, clasificación, segregación, transporte y disposición fuera del lote 8.

46Gráfica 5.4. Diagrama de bloques del proceso de retiro de residuos



Fuente: Bases técnicas para remediación Lote 192 (2015)

La estrategia respecto al proceso se concentra en dos (2) puntos principales:

- Analizar el tipo de proceso aplicado y aplicar los métodos de mejora continua.

- Disminuir el tiempo de ciclo para la producción (entrega en bahía Trompeteros) a fin de aumentar el volumen de retiros por mes.

Para poder analizar en detalle el proceso del retiro de residuos, es importante indentificar las condiciones con la cual se ejecutan las actividades tanto a nivel interno del lote 8 como a nivel externo, hasta su disposición sea en Iquitos, Pucallpa o Lima.

En este caso vamos a separa en dos (2) subprocesos y se describe el detalle de su ejecución:

1) Sub-proceso 1 – Operación interna en el lote 8

Las condiciones en las cuales se ejecuta el proceso dentro del lote 8 son las siguientes:

- Tipo de flujo: Hacer por orden o “Make to order”.
- Condición del flujo: Discontinuo, según horario diario pactado
- Restricciones: Carga en bahías por capacidad de gruas y transporte aéreo disponible (de requerirse)
- Limitantes: Condiciones de operación en sitio y restricciones por clima
- Variable de medición: volumen de peso por día (en TM)
- De los puntos de acondicionamiento o puntos verdes, se transporta hacia la ubicación de Trompeteros, para su retiro del lote 8.
- Depende directamente de la gestión del lote 8

2) Sub-proceso 2 – Operación externa en el lote 8

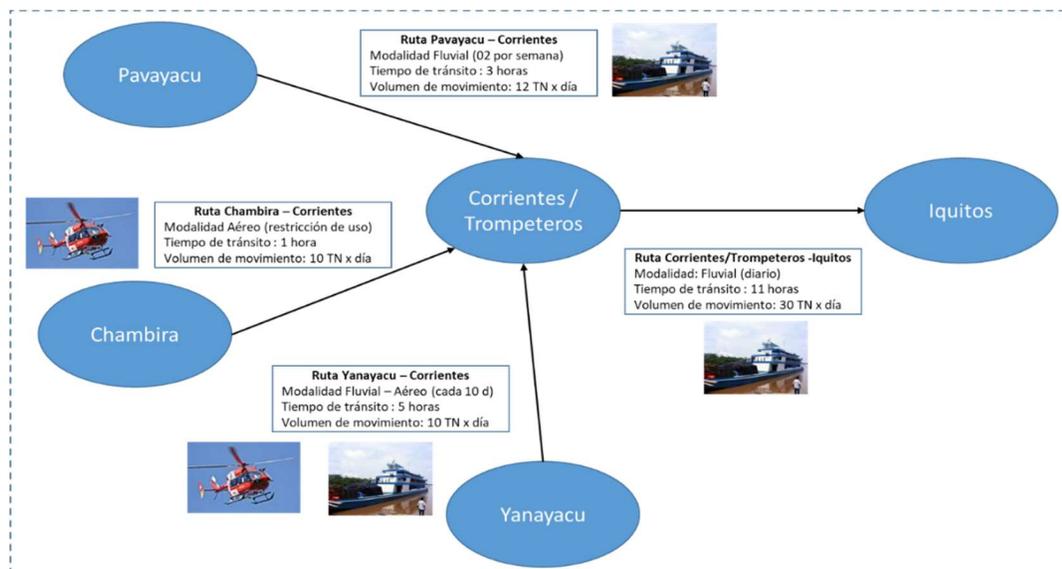
Las condiciones en las cuales se ejecuta el proceso dentro del lote 8 son las siguientes:

- Tipo de flujo: Hacer por orden o “Make to order”.
- Condición del flujo: Discontinuo, según horario diario pactado
- Restricciones: Carga en bahías por capacidad de gruas y transporte fluvial entre puntos.
- Limitantes: Condiciones de operación en cada punto de transbordo y restricciones por clima, acceso por carretera
- Variable de medición: volumen de peso por día (en TM)

- De Trompeteros hacia Iquitos, luego a Pucallpa y finalmente a Lima.
- Depende de la gestión de los operadores logísticos y su disponibilidad, empresas terceros.

Tomando en cuenta que el Sub-proceso 2, por el volumen de capacidad de transporte de los armadores fluviales y la operación tercerizada de la cadena de suministros inversa, nos focalizamos a proponer un esquema de optimización en el Sub-proceso 1. Para ello utilizamos la referencia de la siguiente gráfica de flujos, expuesta en el análisis de la empresa del sector, similar al Capítulo IV.

47Gráfica 5.5. Diagrama de rutas internas del Lote 8 – Retiro de residuos



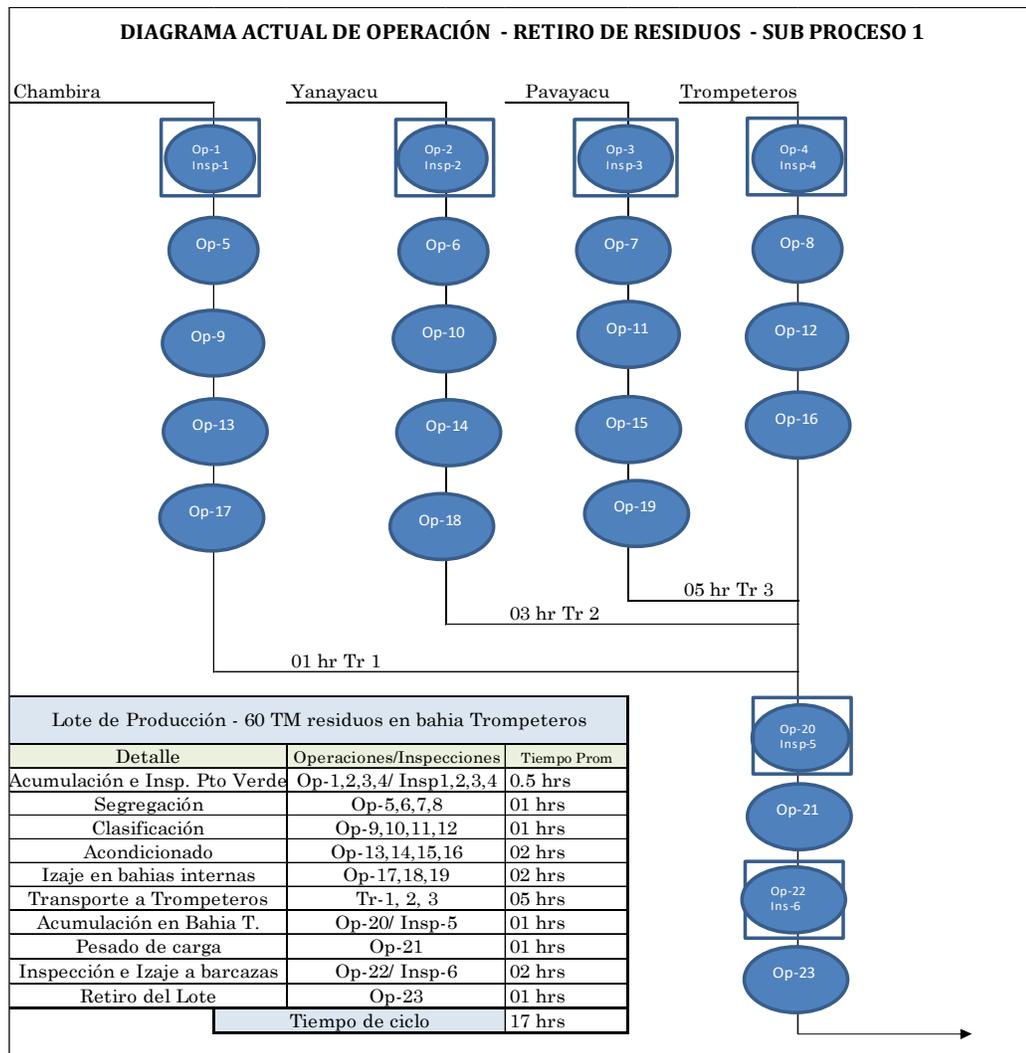
Elaboración: Autores de esta tesis

Para proponer un esquema optimizado, es necesario realizar un diagrama de operaciones que permita entender los tiempos para gestionar un residuo desde su origen (en los puntos verdes) hasta su llegada y posterior salida en Trompeteros. El siguiente gráfico muestra el diagrama de operaciones (DOP) actual y la estrategia de reducción del tiempo de ciclo propuesto:

- Resultados del análisis de operaciones – Actual
 - Total de operaciones: 23
 - Total de inspecciones: 6

Ind. de Productividad: 3.53 TM/hr

Gráfica 5.6. Diagrama actual de operación – Retiro de residuos

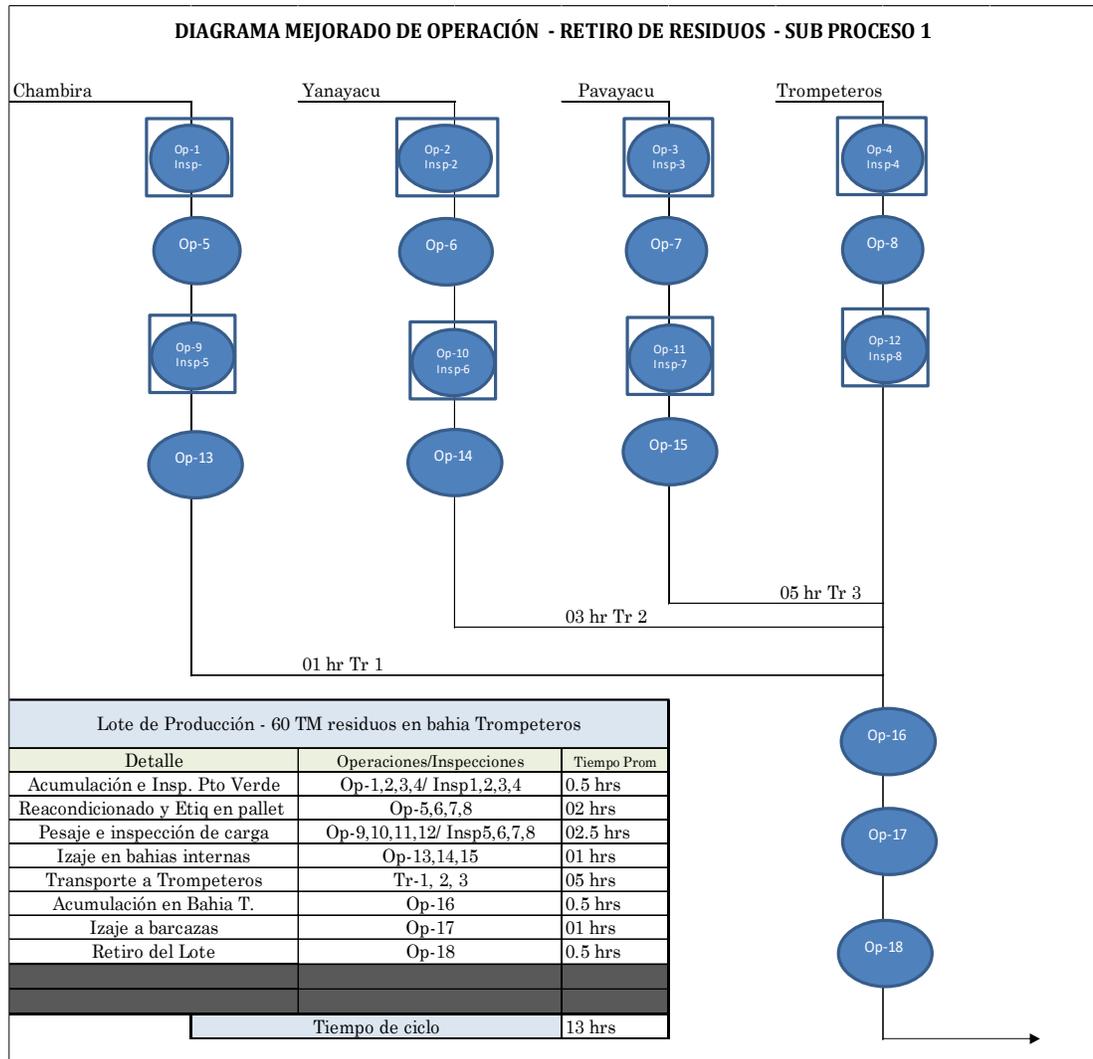


Elaboración: Autores de esta tesis

Comentarios: La restricción del transporte entre las locaciones y Trompeteros se mantiene porque es el único canal de acceso al puerto de salida en bahía, por lo cual se considera el mayor tiempo de movilización considerado en el flujo. Como se observa, la cantidad de operaciones manuales que se realizan en las locaciones es importante respecto al total de operaciones de un ciclo (65% del total de operaciones son fuera de trompeteros).

- Resultados del análisis de operaciones – Optimizado
- Total de operaciones: 18
 Total de inspecciones: 8
 Ind. de Productividad: 4.62 TM/hr

Gráfica 5.7. Diagrama mejorado de operación – Retiro de residuos



Elaboración: Autores de esta tesis

Comentarios: Al considerar un manejo adecuado del reacondicionado en una unidad tipo pallet (1.20x1.00x0.8) reduce actividades en los puntos de las locaciones, así como el pesaje de los pallets en cada bahía de las locaciones, evitando duplicar actividades y controles en bahi de Trompeteros. El ciclo bajo en un 24% de tiempo, lo

cual podría reflejar mayor capacidad de despacho de residuos y un cumplimiento acelerado del programa de producción, en caso requerirse.

El principal indicador de gestión respecto al proceso es la productividad (TM/hr) y es considerado clave dentro del cuadro de mando de KPI's a proponer.

5.1.2.2 La capacidad del sistema

Analizando la capacidad del sistema, uno de los principales puntos a revisar son las gruas disponibles en cada punto de izaje, tanto a nivel interno como externo.

Durante el desarrollo de la investigación de la empresa, observamos que las gruas tiene una sub-utilización respecto a su capacidad de diseño, ello recopilado de la información obtenida directamente del caso en estudio y la revisión del flujo de cadena de suministro existente.

La siguiente tabla muestra las condiciones actuales de las gruas y su disponibilidad respecto a los izajes en cada punto.

Tabla 5.10. Capacidad en cada punto de operación

Punto de operación	Capacida de movimiento por dia	Cantidad de Gruas disponibles	Disponibilidad	Utilización de la Capacidad
Trompeteros	30 TN	1 (90 TN)	01 turno x 09 horas	30%
Chambira	10 TN	1 (30 TN)	01 turno x 09 horas	30%
Yanayacu	10 TN	1 (30 TN)	01 turno x 09 horas	30%
Pavayacu	12 TN	1 (30 TN)	01 turno x 09 horas	40%

Fuente: Elaboración Propia

Cabe indicar que la inversión en las gruas fue realizada por la empresa y los años de operación de las mismas es entre cinco (5) y diez (10) años respectivamente. Como parte de la mejora en temas de capacidad, establecer la dimensión real de su capacidad

diaria y realizar acciones concretas para aumentar la utilización, se basan en considerar implementar un programa de mantenimiento por confiabilidad. Este programa establece crear un plan que considere lo siguiente:

- Gestión de los activos y su vida útil
- Mantenibilidad
- Periodo de fallas y averías
- Gestión de disponibilidad
- Gestión de eficiencia, eficacia y de productividad

El programa de manenimiento por confiabilidad buscará optimizar la disponibilidad de las gruas, realizando un seguimiento semanal, mensual, trimestral y anual de la condición de las mismas, a fin de atender desviaciones o de optimizar el uso con re-programaciones del proceso de planeamiento agregado respecto a la asignación de recursos, como ejemplo. Se buscará medir la utilización de forma diaria y reportar los controles de desviación como parte del ciclo de proceso y de la calidad del entregable.

Tabla 5.11. Capacidad y su nivel de utilización

Punto de operación	Capacidad	Problematica	Plan de acción	Utilización	Mejora
Trompeteros	30 TN	Averias	Atención	30%	60%
Chambira	10 TN	Mantenim.	Programa	30%	60%
Yanayacu	10 TN	Mantenim.	Programa	30%	60%
Pavayacu	12 TN	Disponib.	Condición	40%	60%

Fuente: Elaboración Propia

El objetivo de la gestión de la capacidad es lograr una utilización estándar de todo el ciclo del proceso respecto a la gruas de 60%, aumentando su disponibilidad respecto a la situación actual revisada.

El principal indicador de gestión respecto a la capacidad asociado a las gruas es la utilización (% TM real/TM disp) y es considerado clave dentro del cuadro de mando de KPI's a proponer.

5.1.2.3 Los recursos asociados

Respecto al tema de los recursos para la gestión de residuos y considerando la implementación de planes de abandono y de comisionado de activos, el caso en estudio considera utilizar un promedio diario de producción en la bahía de Trompeteros, pero no existe un detallado control de los recursos acorde a un programa que permita revisar las mejores condiciones para aplicar la producción agregada de las operaciones.

Tomando en cuenta que en la actualidad la medición de los recursos no esta definida claramente y solo se establece una cuadrilla de personas determinada y un flujo de salida prometido, la estrategia respecto a los recursos es implementar un plan agregado de producción.

Para ello es necesario verificar los escenarios de plan agregado acorde a las estrategias de operaciones y elegir lo más óptimo a nivel de costos que permita reflejar eficiencia en el uso de recursos. Las estrategias evaluadas son:

- Persecución de la demanda (TM)
- Nivelación – fuerza constante y excesos/faltantes
- Nivelación – fuerza constante y subcontratación (terceros)
- Nivelación – fuerza constante y horas extras

Los datos utilizados del proceso para realizar los análisis por cada escenario fueron los siguientes:

Tabla 5.12. Datos utilizados del proceso para realizar los análisis por cada escenario

Monto x Prod.Reg/trab.	\$600
Monto x Contratac/trab.	\$700
Monto x Hr-Abrev/trab.	\$300
Monto x Vacaciones/trab	\$300
Monto x Horario Extendido/prod	\$900
Monto x Faltante/prod	\$600
Monto x Inv.Final/prod	\$20

Rendimiento	24	TM x persona -mes
Cuadrilla	50	personas al inicio

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
CRECIENTE			PERMANENTE DEMANDA					VACIANTE				
1120	1120	1120	1200	1200	1200	1200	1200	972	976	976	976	1120

Los resultados que se determinaron respecto a las diversas estrategias de planeamiento agregado fueron las siguientes:

Tabla 5.13. Resumen de costos por tipo de estrategia de plan agregado

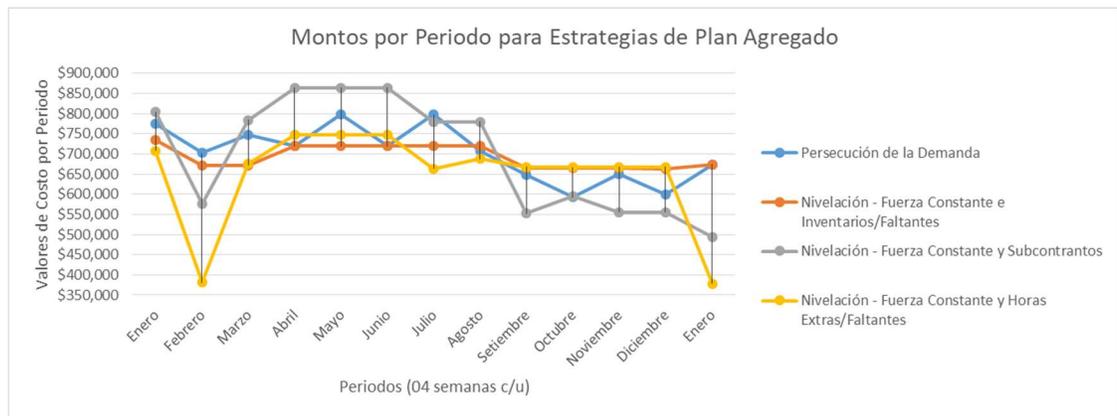
Tipo de Estrategia	Monto Anual
Persecución de la Demanda	\$9,133,005
Nivelación - Fuerza Constante e Inventarios/Faltantes	\$9,011,057
Nivelación - Fuerza Constante y Subcontratos	\$9,069,000
Nivelación - Fuerza Constante y Horas Extras/Faltantes	\$8,410,160
Asignación de Presupuesto (1200 TM x mes) - U\$ 700 x TM	\$10,080,000
Eficiencia de la inversión	16.57%

Fuente: Elaboración Propia

Respecto a la proyección del presupuesto estimado, según información de fuentes secundarias de la empresa, con el planeamiento agregado podríamos optimizar el uso de recursos en 16.57%, nivelando el uso de recursos y manejando horas extras.

La siguiente gráfica muestra el flujo económico por estrategia de planeamiento agregado en un horizonte de tiempo, donde inclusive podemos desafiar la estrategia y convertirla en una mixta entre la fuerza constante y las horas extras o los inventarios y faltantes.

Gráfica 5.8. Proyección anual de monto por estrategia de plan agregado



Fuente: Elaboración Propia

El principal indicador de gestión respecto a los recursos asociados a la producción agregada es la eficiencia de inversión que se mide entre el monto por estrategia y el presupuesto ($\text{US\$ monto anual estrategia} / \text{US\$ presupuesto anual}$) y es considerado clave dentro del cuadro de mando de KPI's a proponer.

5.1.2.4 La calidad en la entrega final

Con respecto a la calidad, es importante controlar el peso de las unidades consolidadas de residuo que lleguen de las locaciones y en el propio Trompeteros, para su pesaje y posterior retiro del Lote 8. Basados en las herramientas de gestión de calidad, es importante implementar un control diario de las desviaciones en el peso de las balanzas, a fin de atender las condiciones del proceso y verificar si el mismo esta en control.

En la actualidad el pesaje de las cargas se realiza en la bahía de trompeteros, pero el control no es diario y este asignado a los operadores del puerto, quienes no llevan un control recurrente ni registran las desviaciones, en caso presentarse. Tampoco se tiene un registro del nivel del proceso y si se encuentra controlado, por lo que esperar un total de 1200 TM mensuales aseguradas es muy complejo de cumplir.

Tomando en cuenta lo descrito, se propone analizar una muestra de un periodo dado, en este caso mensual, con los datos obtenidos luego de realizar un control directo en el peso diario de la carga, utilizando la siguiente premisa:

CASO: Control de la calidad en Bahía - Trompeteros

Durante las operaciones de izaje y colocación de los residuos acondicionados en la bahía de Trompeteros, se realiza un control de calidad respecto al peso de las unidades consolidadas en cajas metálicas, drums con producto peligroso de 55 galones (60 kg en peso) y carga suelta de fácil manipulación. Las dimensiones de las cajas metálicas son del tamaño de pallets de 1.00x1.20x0.80 mts, las cuales se izan con la grúa disponible de 90 TN, pero que diariamente opera a 30 TN como disponible.

Se analiza el movimiento de carga en un plazo de 30 días calendario, con mediciones diarias para verificar si se cumple el movimiento esperado de 40 TM por día, con una especificación de 38 TM y una tolerancia de 2 TM x días

Como el plan agregado de producción considera el movimiento de la grúa en Trompeteros (cuello de botella), las desviaciones en el control del cumplimiento afectan al plan y a los provisiones de recursos y los costos asociados, así como la estrategia de operaciones

Es relevante el control de calidad en la entrega de residuos de la bahía Trompeteros. La ejecución de proyectos de abandono y decomisionados incrementan el volumen de los residuos, analizar la calidad del servicio colabora en la estrategia operativa.

Se debe revisar si el proceso cumple la especificación, está centrado y si la variabilidad es baja, para ello hay que calcular el CP, CPK y el NOS

Se realiza una matriz de control de calidad del proceso, donde se especifica los límites del proceso propio y de la especificación técnica requerida en bahía Trompeteros:

Tabla 5.14. Proyección anual de monto por estrategia de plan agregado

SOLUCIÓN DEL CASO EN ESTUDIO										
Dia	Volumen de TM x día	Compromiso	TM x día					LSE	46.62	
		Especificación	E	LSE	LIE	LSC	LIC	LIE	33.79	
		Tolerancia						Media	40.20	
		40							Desvest	2.14
1	40.50	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
2	39.70	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
3	38.70	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
4	41.50	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
5	46.70	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
6	45.00	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
7	37.00	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
8	38.00	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
9	41.00	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
10	40.10	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
11	42.00	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
12	40.00	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
13	44.00	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
14	41.00	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
15	40.00	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
16	40.00	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
17	39.80	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
18	38.90	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
19	39.70	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
20	36.70	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
21	40.20	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
22	40.70	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
23	41.10	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
24	40.00	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
25	37.80	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
26	38.00	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
27	39.00	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
28	40.10	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
29	39.80	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		
30	39.10	40.20	8.00	46.62	33.79	40.00	36.00	2.14		

Fuente: Elaboración Propia

Considerando la información del proceso de calidad, se miden los indicadores de cumplimiento, entre los principales se encuentra:

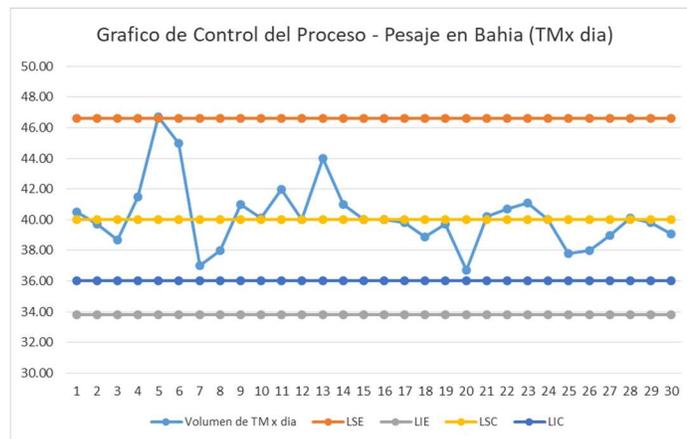
CP: 0.23 (existe altavaricación de los datos)

CPK: 4.57 (el proceso si es centrado)

NOS: -0.10 (baja variabilidad entre cada muestra)

El indicador de CP considera si existe variación en los datos, el CPK considera si el proceso es centrado respecto a la media y el NOS considera la desviación estándar entre cada día inspeccionado. La información indica que el proceso de control de calidad es centrado, pero hay alta variación de los datos. La siguiente gráfica resume la carta de control del proceso:

Gráfica 5.9. Diagrama de control de proceso- Pesaje en Bahía Trompeteros



Fuente: Elaboración Propia

Como resultado del análisis, vemos que los datos se encuentran dentro de los límites del proceso, pero no de la especificación requerida, por lo cual es importante realizare un análisis a detalle de las cargas en TM que llegan de los puntos de acopio de residuos, para verificar que el volumen procesado por día sea el óptimo requerido para el proceso. El principal indicador de gestión respecto a la calidad asociado al proceso de validación del peso en bahía Trompeteros es el CP (Calidad del proceso) que debe garantizar un valor mayor a 1.3 para confirmar que el proceso esta normalizado y homogéneo, se mide:

(Limite superior de calidad- Límite inferior de calidad)/ (Limite inferior de calidad) *
Desv. Estandar de datos.

5.1.2.5 Resumen de KPIs de operaciones

El siguiente resumen considera los principales indicadores de las operaciones, a fin de establecer la matriz total de indicadores de la propuesta de solución:

Tabla 5.15. Principales indicadores para el área de operaciones

Área de impacto	Indicador	Medición	Objetivo	Frecuencia de control
OPERACIONES	PRODUCTO	$\frac{\text{Total TM real}}{\text{Total TM esperado}}$	$\geq 95\%$	Diaria
	PROCESO	$\frac{\text{TM totales}}{\text{Total ciclo x dia (hr)}}$	Crecimiento 24%	Diaria
	CAPACIDAD	$\frac{\text{TM Real}}{\text{TM Disponible}}$	Crecimiento al 60%	Mensual
	RECURSOS	$\frac{\text{Monto Anual.Estrategia}}{\text{Presupuesto}}$	Ahorro $\geq 5\%$	Anual
	CALIDAD DEL PROCESO (CP)	$\frac{\Delta \text{ Control Calidad}}{\text{Lim.Inf.Calidad}}$ $\frac{*D.Std}{\text{Lim.Inf.Calidad}}$	$CP > 1.31$	Mensual

Fuente: Elaboración Propia

Cada indicador describe la propuesta de mejora a presentar respecto a las operaciones. Para el caso de la matriz final, se considera los indicadores de proceso, capacidad y de recursos como los relevantes para la mejora.

5.1.3 Responsabilidad social & medio ambiente

En las empresas del sector, la responsabilidad social, tiene una importancia significativa para los lineamientos de las empresas petroleras, esto se debe a que el recurso natural, se encuentra en las áreas no urbanas. En el Perú por ejemplo uno de los lotes en proceso de explotación del petróleo se encuentra en la selva sur, donde los accesos son restringidos, por ello no son zonas urbanizadas, se encuentra también personal no calificado en su mayoría. Las empresas en el mundo tienen un compromiso grande, con la responsabilidad social, por ello la creación de normas internacionales como la ISO 26000, que se define como la responsabilidad de una organización, de acuerdo a las decisiones e impactos ocasionados en la sociedad y el medio ambiente.

En la industria del petróleo el medio ambiente es una pieza fundamental, dentro de la industria, ya que se depende de la conservación del mismo para poder extraer de él, los diferentes recursos que nos brinda. Son muchas las formas de medir la contaminación ambiental o la manera de contribuir a que el medio ambiente no sea dañado. Hoy en día el tema es muy estricto, sobre todo con las empresas que trabajan en los recursos naturales, es por ello que cada país tiene su propia regulación, así mismo existen lineamientos internacionales que se aplican a las diferentes empresas, para la conservación del planeta.

Los beneficios de invertir en estas áreas de interés, son entre otros los que se detallan a continuación.

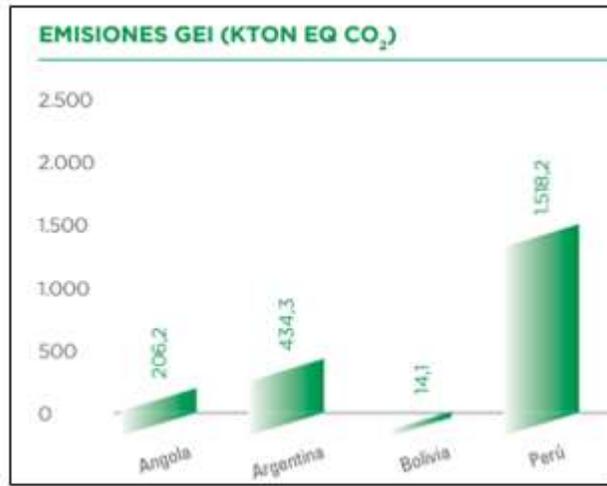
- Mejora la calidad de vida de las personas, involucradas en la zona de ejecución del proyecto. Es también una ventaja competitiva sobre las otras empresas y contribuye al crecimiento sostenible.
- Contribuir en conservación del medio ambiente, protección de la vida y de la naturaleza. La protección del patrimonio nacional, es vital para, el patrimonio nacional de cada país es un legado histórico, natural, forma parte de nuestra identidad, es por ello que debe ser tratado conscientemente.

5.1.3.1 Indicador de impacto ambiental - Huella de carbono

La huella de carbono es un parámetro, que las empresas se ven en la necesidad de poder controlar y reducir sus emisiones, esto se viene presentando a nivel mundial debido a la globalización de los mercados.

La huella de carbono se utiliza para medir la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero, asociadas a la empresa o como en este caso de investigación, al ciclo de vida de un proyecto, en orden a determinar su contribución al cambio climático, se mide en toneladas de CO₂ equivalente, En términos prácticos, es la medición del impacto del proyecto en términos de gases de efecto invernadero.

Gráfica 5.10. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero



Fuente: Informe de sustentabilidad la empresa al 2017

Considerando los datos recopilados del informe de sostenibilidad de la empresa en estudio en Perú, la emisión gases de efecto invernadero, es de 1,518.2 KTON EQ CO₂, que representa el 70% de emisiones en donde la empresa está operando en Sudamérica.

Así mismo para el caso de estudio el proyecto de la selva sur, representa el 20%, que representa una emisión gases de efecto invernadero igual a 303.64 KTON EQ CO₂.

Los rubros que de mayor impacto de emisión de gases de efecto invernadero se distribuyen de la siguiente manera.

Tabla 5.16. Representación porcentual de emisión de gases de invernadero

Rubros	Representación Porcentual
Producción	30%
Generación eléctrica	30%
Logística	20%
Medio ambiente	15%
Servicios auxiliares	5%

Fuente: Informe de sustentabilidad de la empresa 2017
Elaboración: Autores de esta tesis

Utilizando la estrategia de operaciones, tendríamos el siguiente objetivo de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, en un 3.25%

Tabla 5.17. Reducción de emisión de gases de efecto invernadero

Rubros	Representación Porcentual	Reducción	Reducción Total
Producción	30%	2%	0.60%
Generación eléctrica	30%	5%	1.50%
Logística	20%	3%	0.60%
Medio ambiente	15%	3%	0.45%
Servicios auxiliares	5%	2%	0.10%
			3.25%

Fuente: Informe de sustentabilidad de la empresa 2017
Elaboración: Autores de esta tesis

5.1.3.2 Desarrollo comunitario

El Perú es un país rico en recursos naturales, ellos se encuentran siempre en la zonas de difícil acceso, habitado por comunidades que comparten los mismos ideales, formación y siempre demuestran unión en las decisiones que se puedan llegar a tomar, en beneficio de toda la comunidad.

En ese contexto geográfico y sociocultural donde opera Pluspetról, hace que el desarrollo de la comunidad donde se localizan los proyectos, desafíe una buena gestión social que se adapte y este acorde con las necesidades de la comunidad con la que se trabaja.

La empresa tiene diversos programas para las comunidades donde trabaja. Está divididos en los siguientes rubros.

Gráfica 5.11. Tipos de programas comunitarios



Fuente: Informe de sostenibilidad de la empresa al 2017

En el Lote 8, existen 27 comunidades presentes, actualmente, la empresa elabora planes de trabajo para que las personas pertenecientes a las comunidades, para que se puedan desarrollar y poder pertenecer al proyecto aportando su mano de obra. Están en vigencia por ejemplo planes de vigilancia, desde más de 10 años en donde, los diferentes miembros de la comunidad monitorea continuamente, que los acuerdos y compromisos ambientales y sociales puedan ser se estén ejecutando.

En lote 8, se tiene 600 personas involucradas en el proyecto insitu, de los cuales el 30% del personal involucrado pertenece a las comunidades aledañas, realizando actividades ya antes mencionadas.

Siguiendo la estrategia de operaciones y el desarrollo de la propuesta de esta investigación, al incluir la gestión de residuos dentro de las operaciones del proyecto, tenemos como objetivo que el 30% se eleve a un 40%, dándoles oportunidad a las personas de las comunidades locales, así mismo para realizar un impacto tangible para el proyecto la contratación de personal de la comunidades reducirá los costos de operaciones en un 10%.

5.1.3.3 Gestión sustentable

La situación actual mundial, nos indica que estamos una constante de crecimiento poblacional, ocasionando impactos negativos en el planeta, así mismo genera el

calentamiento global y la sobreexplotación recursos, que en consecuencia trae a su vez la generación de residuos.

Las estadísticas a nivel mundial es, que cada persona genera 1.69 kg de basura al día, el 60% de la basura generada es de productos de un solo uso y de no tener un tratamiento adecuado o no desagregando la basura en un proceso de gestión de residuos, tiene un comportamiento de solución no sostenible.

En el caso de estudio, la lógica es la misma, pero para una población concentrada en una zona específica, alejada de zonas urbanas. La empresa en estudio tiene una política de gestión de residuos, que le permita en primer lugar minimizar la generación de los mismos. Adicional a ello, promueve la reducción en origen, reutilización, valorización y reciclado de los mismos.

Los objetivos fundamentales de la gestión son la reducción de la peligrosidad de los residuos, pero también la gestión de un almacenamiento adecuado, transporte y disposición final, que garantice la minimización de los riesgos ambientales.

Los residuos generados, tienen una proporción de 80% de peligrosos y un 20% de residuos no peligrosos, lo cual tienen una probabilidad de ser reutilizados para la comunidad en un 26% (reutilización, reciclado, reducción)

La gestión de residuos sólidos tiene como objetivo la prevención y minimización, podemos desagregarlos de la siguiente manera:

Reducción en Origen: Sustitución de materias primas, buenas prácticas de operacionales, separación en origen, modificación / priorización de procesos

Reutilización: Materias primas

Reciclaje: Reaprovechamiento en procesos operativos, aprovechamiento en procesos energéticos

El objetivo del caso de estudio es poder, aumentar el porcentaje de utilización de los residuos de un 26% a un 30%, el 4% se conseguirá siguiendo las estrategias planteadas

por operaciones, ello quiere decir que según dato de estudio las 312 tn /sem, serán reducidas a 300 tn/sem el cual el beneficio económico está contemplado el flujo de económico del proyecto. La reducción por gestión sustentable equivale a 2,280 tn por los 5 años aplicados al caso de estudio.

Entre los materiales a reutilizar, reciclar, reprocesar para las siguientes utilizaciones.

Tabla 5.18. Reutilización de materiales

Materiales	Reutilización	Reciclaje	Reproceso	Ejemplo
Madera	x		x	Construcción, abono, estructuras, compuesto energético, menaje, estructuras, utencilios, accesorios
Metal	x		x	
Plástico	x	x		

5.1.3.4 Energía renovable

Hoy en día las distintas alternativas maneras de conseguir energía están siendo consideradas, con el fin de disminuir la contaminación ambiental. Tenemos dos fuentes de energía la renovable y la no renovable, dentro de las renovables podemos tener las siguientes. Energía hidráulica; Energía solar térmica; Biomasa; Energía solar; Energía eólica; Energía geotérmica; Energía mareomatriz.

Las fuentes de energías renovables se caracterizan por que son teóricamente inacabables a diferencia de las no renovables, esto se debe a que contienen una cantidad inmensa de energía o tienen la capacidad de regenerarse por medios naturales.

En este trabajo de estudio, para el lote 8, explotado por la empresa en estudio se consume 30 Megawatts al día, de los cuales tienen la siguiente distribución de consumo.

Tabla 5.19. Consumo diario de energía en lote 8

Área de Consumo	Consumo Diario	%
Producción	26 MW	86.67%
Campamento	03 MW	10.00%
Comunidad	01 MW	0.03%
	30 MW	

Fuente: Informe de sustentabilidad de la empresa al 2017

Elaboración: Autores de esta tesis

La energía que hoy en día es consumida en el proyecto es generada por motores a combustión (térmicos) que utilizan destilados petróleo.

El consumo diario es alto, para producir la misma cantidad de Megawatts con energía renovable, utilizando energía renovable, especialmente energía solar, a través de paneles instalados estratégicamente para el consumo diario. El objetivo tangible para el caso de estudio es la reducción del costo total de operación en 5%, que esta reflejado en el flujo económico propuesto, aproximado en US\$ 0.5 MM por año.

5.1.4.4 Resumen de KPIs de Responsabilidad Social y Medio ambiente.

En resumen, proponemos los siguiente KPIs para la medición de responsabilidad social y medio ambiente.

Tabla 5.20. Resumen de KPIs Medio Ambiente & responsabilidad Social

Área de impacto	Indicador	Medición	Objetivo	Frecuencia de control
Medio Ambiente & Responsabilidad Social	Huella de carbono	KTON EQ CO ₂	< 293.77 KTON EQ CO ₂	Mensual
	Desarrollo Comunitario	<u>M.O Local</u> M.O total	40%	Mensual
	Gestion Sustentable	<u>Reutilizacion de residuos</u> Total residuos	30%	Mensual
	Energía Renovable	Utilizacion <u>Energía Renovable</u> Total de consumo de energía	13%	Mensual

Elaboración: Autores de esta tesis

5.1.4 Aplicado a las Finanzas

En situaciones normales el período económico de un proyecto culmina cuando se va presentando resultados negativos en el flujo de caja, entrando de esta manera en una fase de abandono. Para mitigar los impactos económicos de esta fase se adoptan dos opciones

como estrategias correctivas, a través de un aumento en la producción o a través de la reducción de los costos operacionales.

Cuando los costos operacionales ya no pueden ser cubiertos por la producción del yacimiento, las vidas útiles de los equipos aún están vigentes, la posibilidad de desarrollar yacimientos aledaños, que individualmente son considerados inviables debido a su tamaño, pudieran surgir. En la etapa final, todas las reservas viables, desde el aspecto económico, serán producidas en el campo abandonado. Ahora el objetivo en la fase de abandono es planificar cómo reducir el impacto sobre el medio ambiente sin asumir costos significativos.

Bajo esa premisa se plantea planes estratégicos dirigidos a las áreas fundamentales de la compañía que replicaran sus resultados en algunos de los indicadores financieros de mayor relevancia bajo nuestra consideración para la investigación en curso.

Como estrategia principal se propone estructurar diseminadamente los gastos generados en el proceso de abandono de la operación generalmente focalizado en la última etapa de las actividades del proyecto, dirigiéndolos en un periodo de mayor extensión donde su impacto negativo no refleje una consecuencia seria en los resultados financieros generales del proyecto.

5.1.4.1 VAN - Valor Actual Neto

Resultado de la actualización de los flujos de caja de la operación, trayendo al presente los resultados económicos de cada año. Para llevar a cabo una mejora en este indicador se plantea la ejecución de medidas de optimización dirigidas a procesos operativos donde se genera el beneficio neto.

Estrategias

- Disminuir el costo operativo asociado al mantenimiento de equipamientos y activos en estado de obsolescencia incurriendo en costo de almacenamiento y de oportunidad en recursos inoperativos.

- Asegurar que los flujos de efectivo permitan la cobertura de los créditos asumidos por la inversión en equipamientos y activos dirigidos a la etapa de operación del proyecto.
- Reducir al mínimo los impuestos a través de estrategias de cooperación y apoyo a las comunidades donde se desarrolla las operaciones del proyecto. Obras por impuestos es lo que se plantea para llegar al objetivo de mejorar el retorno sobre el patrimonio destinado al proyecto.

Objetivo

A través de la aplicación de estas estrategias se espera obtener un crecimiento superior al 15% en la rentabilidad económica del proyecto, apoyado a su vez en las políticas de mejora operativa planteadas anteriormente.

5.1.4.2 TIR - Tasa Interna de Retorno

Resultado de la relación comparativa de la inversión del proyecto y los flujos de caja de la operación. Para llevar a cabo una mejora en este indicador se plantea incrementar el beneficio resultado del flujo económico anual.

Estrategias

- Reducir el nivel en los activos totales a través de la liberación escalonada de maquinarias, instalaciones e inventarios que no mantienen propósitos operativos dentro del proyecto en periodos prolongados de tiempo.
- Reducción en los costos asociados a los procesos operativos a través de la metodología establecida en fase de operaciones, resultando en un incremento en el margen.
- Gestionar óptimamente las compras de equipamiento y maquinarias dirigidas a los procesos operativos aprovechando su valor de reutilización en fines distintos a su objetivo inicial.

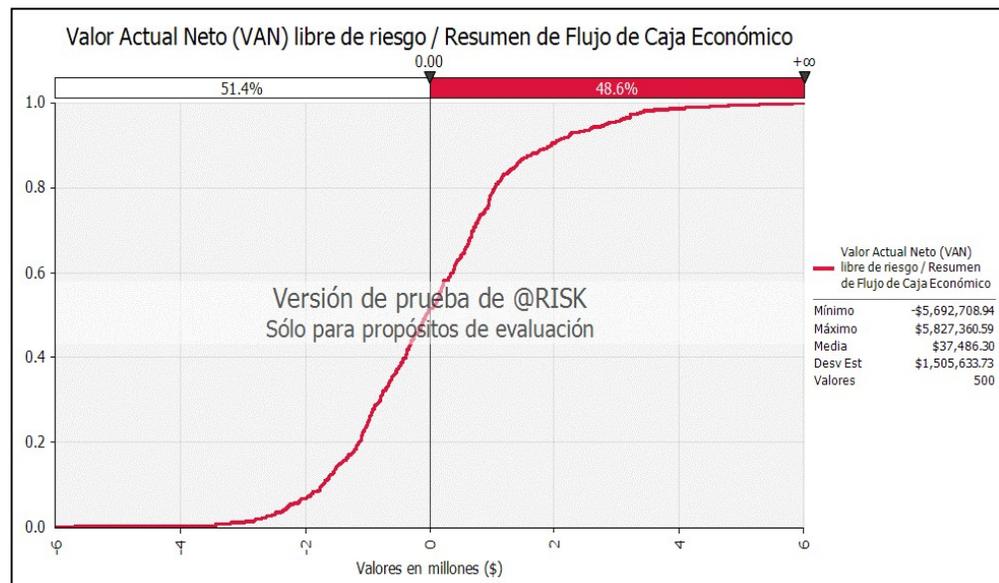
Objetivo

Con la aplicación de las estrategias establecidas se espera superar el 10% de tasa de descuento que la empresa considera para las inversiones sin riesgos, apoyado a su vez en las políticas de mejora operativa planteada inicialmente.

5.1.4.3 Sensibilidad del VAN y variables de análisis

En este segmento se realiza medición de la sensibilidad del VAN obtenido de los resultados propuestos con la implementación de la metodología presentada. Dando como resultado un 48.6% como probabilidad de obtener un crecimiento superior al 15% tratado como objetivo en el planteamiento de la metodología.

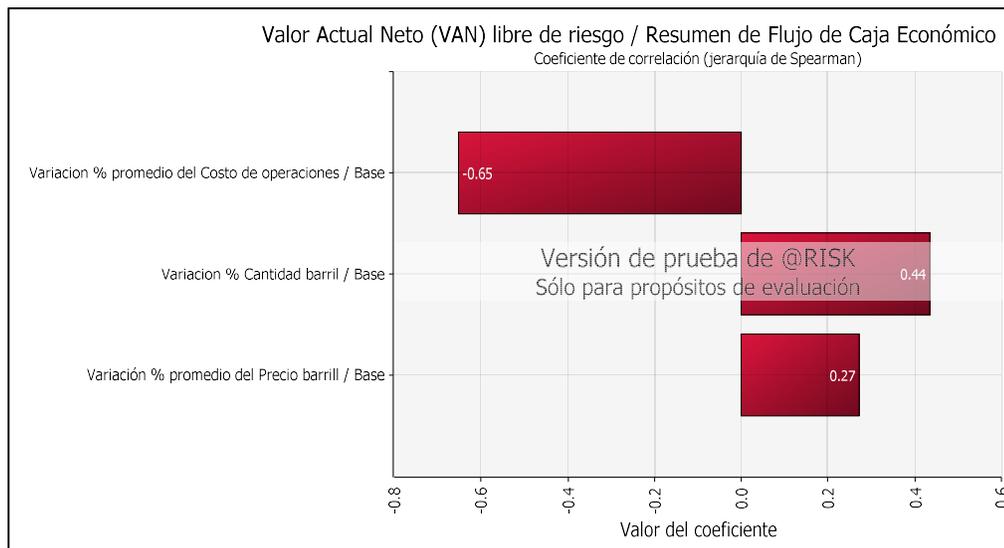
Gráfica 5.12. Probabilidad de VAN > 0



Elaboración: Autores de la tesis.

Evaluando la sensibilidad del VAN frente a la fluctuación de 3 factores (Costo de operación, Cantidad de producción en barriles, precio por barril), obtenemos los resultados presentados en la grafica siguiente.

Gráfica 5.13. Sensibilidad del VAN



Elaboración: Autores de la tesis.

5.1.4.4 Resumen De KPIs de Finanzas

Se propone consolidar los KPIs detallados anteriormente en un esquema que apoye a la gestión y seguimiento de los resultados que impactan en el ámbito financiero.

Tabla 5.21. Resumen de KPIs en Finanzas

Área de impacto	Indicador	Medición	Objetivo	Frecuencia de control
FINANZAS	VAN			Anual

		Actualización de los flujos anuales	Crecimiento >15%	
	TIR	Transforma la rentabilidad de la inversión	>10% (Tasa de desc. de la empresa)	Anual
	% VAN > 0	Probabilidad de VAN mayor a cero	> 40%	Anual

Elaboración: Autores de la tesis.

5.1.5 Resumen de principales indicadores por área de impacto.

5.1.5.1 Matriz de indicadores

Esta es la matriz de resumen de indicadores para el control y toma de decisiones respecto al proyecto de gestión de residuos, de esta manera garantizaremos el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Tabla 5.22. Matriz general de indicadores – Propuesta de Solución

Item	Área de Interés	Indicador	Medición	Objetivo	Impacto Económico anual	Frecuencia de control
1	Planificación	Entregables producidos	N° entregables producidos	95%	5%	Mensual
			N° entregables totales			
2	Planificación	% De hitos no alcanzados a tiempo	Hitos atrasados	<10%		Mensual
			Hitos actuales			
3	Operaciones	Proceso	TM totales	Crecimiento 24%	5%	Mensual
			Total ciclo x día (hr)			
4	Operaciones	Capacidad	TM Real	Crecimiento al 60%	5%	Mensual
			TM Disponible			
5	Operaciones	Recursos	Monto Anual.Estrejia Presupuesto	Ahorro >=5%	10%	Mensual
6	Medio Ambiente & Responsabilidad Social	Desarrollo	M.O Local	40%	3%	Anual
		Comunitario	M.O total			

7	Medio Ambiente & Responsabilidad Social	Energía	Utilización	10%	3%	Anual
		Renovable	Energía Renovable			
			Total de consumo de energía			
8	Finanzas	VAN	Actualización de los flujos anuales	Crecimiento >15%	49% superior al VAN actual del proyecto	Anual
9	Finanzas	TIR	Transforma la rentabilidad de la inversión	>10% (Tasa de desc. de la empresa)	Mayor beneficio a lo esperado por la empresa	Anual

Elaboración: Autores de esta tesis

5.1.6.1 Buenas prácticas en la gestión de residuos y su cadena de suministros

Para poder garantizar las buenas prácticas para el cumplimiento de los indicadores, se deben cumplir las siguientes condiciones desarrolladas en la siguiente tabla de buenas prácticas de gestión:

- Definición correcta del alcance del proyecto de gestión de residuos.
- Correcta definición de la línea base de costos y control mensual del presupuesto.
- Tener elaborado los diagramas de flujo, que sea constantemente actualizado para poder tener el control y proponer mejoras a través de análisis detallado.
- Mantener un programa de mantenimiento que permita sostener la capacidad real de los activos el más cercano a su capacidad.
- Visualizar estrategias de planeamiento agregado que permitan simular diversos escenarios y flexibilizar el uso de los recursos en el tiempo.
- Capacitación constante al personal involucrado dentro de la empresa, para poder concientizar la reducción de la huella de carbono y los beneficios que ello representa.

- Promover constantemente el reclutamiento del personal local para las diferentes actividades del proyecto de gestión de residuos, así mismo constantes capacitaciones para hacer entender la importancia del proyecto.
- Garantizar el uso de energía renovable dentro de lo que esté alcance del proyecto, como por ejemplo apuntar a la energía producida para el consumo diario por persona para sus diferentes actividades.
- Disminuir los tiempos de ejecución en la segregación y evacuación de residuos utilizando la cadena de logística inversa.
- Asegurar que el flujo de efectivo permita la cobertura de los créditos asumidos por inversiones.

5.3. Propuesta de valor agregado – Desarrollo de consultoría especializada para la gestión integral de los residuos

La propuesta de solución presentada para el caso de la empresa en estudio considera realizar un servicio especializado que permita implementar la investigación aplicada y validar los argumentos presentados con el propósito de comprobar que la hipótesis presentada y los resultados obtenidos son aplicables tanto a la empresa analizada como a cualquier otra del sector, en principio, y de validarlo poder ampliar a otro tipo de industrias con casos similares.

Para poder implementar una consultoría es importante conocer la demanda del mercado, por ello el análisis cualitativo de la investigación nos otorgó información relevante que nos permite establecer una estrategia de valor agregado que se centre en proponer un servicio que focaliza su éxito en la obtención de resultados, que sean medibles y tengan una interpretación enfocada a la gestión de residuos, el impacto en la cadena de suministros y los planes de inversión en temas de logística inversa, como es el caso de los abandonos y de comisionado de activos, principalmente.

Entre los datos relevantes que permiten proyectar un servicio de consultoría, consideramos lo siguiente:

- Las empresas en estudio están dispuestos en su mayoría a tomar consultorias especializadas
- Esperan que el desarrollo de las consultorias se desarrollen en plazos entre seis (6) y nueve (9) meses
- El costo por hora hombre (HH) de consultoria dispuesto a pagar se encuentra entre US\$ 50 a 70.
- Existe un importante interés en relacionar la cadena de suministros y la gestión de los residuos
- Es relevante el costo del estudio y la experiencia de los participantes, para contratar una consultoria especializada.

Basado en las siguientes premisas, se puede determinar un servicio de consultoria que considere las principales actividades a ejecutar:

Tabla 5.23. Actividades principales de la consultoria

N°	Actividades
1	Análisis de la información disponible
2	Emisión del plan de gestión integral
3	Relevamiento de campo
4	Revisión de datos e interpretación
5	Elaboración de las estrategias por área
6	Presentación del borrador de informe
7	Revisión de desviaciones
8	Presentación final de informe
9	Entrega del informe
10	Revisión de indicadores y plan de acción

Elaboración: Autores de esta tesis

Las actividades listadas se ejecutarían en las siguientes condiciones del equipo del proyecto a proponer:

- Organigrama de cuatro (4) consultores, expertos en cadena de suministros y en gestión de residuos
- Disponibilidad de consultoria por semana de 8 HH por participante, con disponibilidad parcial.

- La tarifa por HH toma en cuenta los costos directos e indirectos, gastos y utilidad prevista para el servicio requerido.
- La consultoría se realizará tanto en las instalaciones del cliente, en campo y en sitios acordados entre las partes para las exposiciones.
- Se presentará una oferta técnica y económica al cliente con detalles generales de la consultoria, para la gestión de su proceso de compras. Así mismo se considera que los términos y condiciones de la consultoria serán sugeridos por el cliente y negociado por las partes, previa aceptación.
- El pago de la consultoria seria por recibo por honorarios dividido en cuatro (4) partes, para cada consultor.

La propuesta de consultoria estará desarrollada en un espacio de tiempo de ocho (8) meses calendario, para ello se presente el siguiente diagrama de GANTT que refleja las actividades, HH involucradas y el costo por HH previsto para el servicio.

Gráfica 5.14. Diagrama de actividades y plazo de ejecución - Consultoría

				DIAGRAMA GANTT PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE CONSULTORIA																															
N°	Actividades	Tarifa Prom.	H-H	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Análisis de la información disponible	\$60.00	96	■																															
2	Emisión del plan de gestión integral	\$60.00	128					■																											
3	Relevamiento de campo	\$60.00	128									■																							
4	Revisión de datos e interpretación	\$60.00	96													■																			
5	Elaboración de las estrategias por área	\$60.00	192													■																			
6	Presentación del borrador de informe	\$60.00	96																	■															
7	Revisión de desviaciones	\$60.00	64																					■											
8	Presentación final de informe	\$60.00	64																									■							
9	Entrega del informe	\$60.00	32																													■			
10	Revisión de indicadores y plan de acción	\$60.00	224																													■			
			Total HH	1120																															
MONTO PROYECTADO CONSULTORIA		\$67,200.00																																	
Integrantes		4																																	
Horas Hombre x dia		2																																	
Días a la semana		4																																	

Elaboración: Autores de esta tesis

El monto total de la consultoria seria de US\$ 67,270 + IGV, para un volumen de 11,200 HH total de estudio. Es importante recalcar que los datos de HH pueden ser analizados en caso existir información disponible y reducir algunas actividades que en la propuesta se consideran como necesarias para el éxito del estudio.

La negociación de la propuesta de valor agregado y su posterior implementación dependerá de la aceptación del mercado y la disponibilidad de los miembros especialistas del equipo de consultoría, en el espacio y tiempo en el cuál se ejecute la necesidad y la realización correspondiente.

5.1.6 Análisis económico de la propuesta

Considerando las diversas estrategias presentadas dentro de la solución del caso, a fin de materializar los efectos tangibles de la propuesta, se ha realizado la proyección de los flujos económicos de la empresa en base a la situación actual prevista, tomando en cuenta los ingresos, costos y gastos, así como las inversiones proyectadas en un horizonte de evaluación de cinco (5) años, tomando en cuenta que en el año 2024 la empresa debe entregar el lote 8 realizando los de comisionados y abandonos que corresponden a sus operaciones, para que dicho lote sea entregado a un nuevo operador, bajo concurso público que realiza Perupetro.

Es importante resaltar algunos datos de la empresa con lo cual se elabora el flujo económico, a fin de entender los efectos de la mejora propuesta y sus impactos tangibles e intangibles de las conclusiones.

Los datos utilizados para la evaluación son los siguientes:

5.24. Datos utilizados para la evaluación

Datos del caso	Tasa de descuento (información empresa)	10%	anual
	Horizonte de evaluación	5	años
	Venta perdida por conflicto sociales	10%	producción anual
	Disminución de las reservas L8	-8%	3er y 4to año
	Inversión actual proyecto Ductos	-10%	el 5 año
		\$ 30,000.00	

Periodo	Prod x día (barril)
Año 1	6840
Año 2	6840
Año 3	6293
Año 4	5789
Año 5	5210

		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Ventas de Petroleo							
Producción total	Lote 8 (acumulado) - barriles		2,246,940	2,246,940	2,067,185	1,901,810	1,711,629
Precio x barril	Proyección de precios x barril WTI		\$ 48.87	\$ 50.36	\$ 51.96	\$ 53.37	\$ 54.10
Precio x barril	Proyección de precio PPN en Selva	65%	\$ 31.77	\$ 32.73	\$ 33.77	\$ 34.69	\$ 35.17
Venta de producto	Refineria Iquitos (Trompeteros)	80%	\$ 57,100.14	\$ 58,841.07	\$ 55,853.68	\$ 52,779.79	\$ 48,151.55
	Oleoducto Nor peruano (Estación Saramuro)	20%	\$ 14,275.03	\$ 14,710.27	\$ 13,963.42	\$ 13,194.95	\$ 12,037.89
Total de Ventas			\$ 71,375.17	\$ 73,551.33	\$ 69,817.10	\$ 65,974.74	\$ 60,189.43

Respecto a los precios del barril WTI internacional, se utilizó información de proyecciones del banco mundial como dato de estudio y referencia. Por contrato del lote 8, si el barril de crudo se encuentra en la especificación prevista, el % aplicable respecto al precio de WTI es de 65%, debido a la viscosidad del crudo (pesado) y acorde al contrato entre la empresa privada y el estado. La demanda de crudo de distribuye, 80% a la refinería de Iquitos y 20% al oleoducto nor peruano. La proyección de la producción se considera estable en los años 1 y 2, para los años 3 y 4 se proyecta una caída de producción de -8% y para el año 5 de -10% por efecto de las reservas y la no aplicación de planes de recuperación de producción.

A la fecha hay una inversión de US\$ 30 MM por efecto de adecuaciones de instalaciones al marco legal regulatorio para producción de hidrocarburos. Se tiene como dato que a la fecha la producción diaria es de 6,840 barriles por día. La evaluación se realiza en un horizonte de cinco (5) años a una tasa de descuento de 10%, dato recibido por especialistas del sector y por colaboradores de la empresa (hace algunos años usaban 13%, pero por el plazo restante de operación, los accionistas modificaron su tasa de descuento).

Las consideraciones para el análisis económico son las siguientes (actual):

- Ejecutar la actividad en el último año del horizonte de proyecto (año 5) con una inversión prevista de US\$ 10.80 MM (1,200 TM x mes (estimado residuos mensual, descontado la reutilización y reprocesamiento de 4% por mejoras) a US\$ 700 x TM (dato previsto en el presupuesto)). Considerar que el costo por TM ya contempla el valor económico por el residuo a retirar (si lo hubiese).
- Ejecutar una inversión en modificaciones logísticas (incremento de capacidad en puertos, equipamiento, etc) por un 30% del presupuesto en logística

- Aumentar en 25% los costos logísticos por mayor uso de infraestructura aérea, fluvial y terrestre al año 5.
- Aumentar en 10% los costos respecto a comunidades nativas afectas al proyecto en el año 5.

5.1.6.1 Flujo económico actual

Con la información del caso de estudio se elaboró el siguiente flujo económico que permite analizar las secciones de ingreso, costos e inversión para poder determinar el VAN y TIR aplicables.

Tabla 5.25. Flujo de caja económico actual – lote 8- proyectado

FLUJO DE CAJA ACTUAL			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas de Petroleo							
Producción total	Lote 8 (acumulado) - barriles		2,246,940	2,246,940	2,067,185	1,901,810	1,711,629
Precio x barrill	Proyección de precios x barrill WTI		\$ 48.87	\$ 50.36	\$ 51.96	\$ 53.37	\$ 54.10
Precio x barrill	Proyección de precio PPN en Selva	65%	\$ 31.77	\$ 32.73	\$ 33.77	\$ 34.69	\$ 35.17
Venta de producto							
	Refineria Iquitos (Trompeteros)	80%	\$ 57,100.14	\$ 58,841.07	\$ 55,853.68	\$ 52,779.79	\$ 48,151.55
	Oleoducto Nor peruano (Estación Saramuro)	20%	\$ 14,275.03	\$ 14,710.27	\$ 13,963.42	\$ 13,194.95	\$ 12,037.89
Total de Ventas			\$ 71,375.17	\$ 73,551.33	\$ 69,817.10	\$ 65,974.74	\$ 60,189.43
Costos Operativos							
Producción	Pulling		\$ -3,320.00	\$ -3,720.00	\$ -4,053.33	\$ -4,331.11	\$ -4,562.59
	Química		\$ -2,924.42	\$ -2,924.42	\$ -2,924.42	\$ -2,924.42	\$ -2,924.42
	Otros		\$ -3,153.05	\$ -3,153.05	\$ -3,153.05	\$ -3,153.05	\$ -3,153.05
	Supervisión PPN		\$ -4,631.67	\$ -4,631.67	\$ -4,631.67	\$ -4,631.67	\$ -4,631.67
Construcciones	Operativo PPN		\$ -1,581.87	\$ -1,581.87	\$ -1,581.87	\$ -1,581.87	\$ -1,581.87
	Locaciones y Caminos		\$ -1,984.80	\$ -1,984.80	\$ -1,984.80	\$ -1,984.80	\$ -1,984.80
Mantenimiento	Generación de Energia		\$ -6,886.23	\$ -5,739.65	\$ -7,964.19	\$ -6,103.83	\$ -10,857.73
	Equipo de superficie		\$ -1,148.00	\$ -1,148.00	\$ -1,148.00	\$ -1,148.00	\$ -1,148.00
	Baterias/Locaciones		\$ -1,479.50	\$ -1,479.50	\$ -1,479.50	\$ -1,479.50	\$ -1,479.50
	Reinyecciones		\$ -1,555.22	\$ -1,555.22	\$ -1,555.22	\$ -1,555.22	\$ -1,555.22
	Otros		\$ -544.59	\$ -544.59	\$ -544.59	\$ -544.59	\$ -544.59
Generación	Operación		\$ -1,029.55	\$ -1,029.55	\$ -1,029.55	\$ -1,029.55	\$ -1,029.55
	Combustible y Lubricantes		\$ -839.72	\$ -839.72	\$ -839.72	\$ -839.72	\$ -839.72
Logística	Pulling de pozos		\$ -500.00	\$ -500.00	\$ -500.00	\$ -500.00	\$ -500.00
	Aéreo Personal		\$ -1,677.69	\$ -1,677.69	\$ -1,677.69	\$ -1,677.69	\$ -1,677.69
	Aéreo Carga		\$ -1,184.09	\$ -1,184.09	\$ -1,184.09	\$ -1,184.09	\$ -1,480.11
	Fluvial Carga		\$ -1,528.60	\$ -1,528.60	\$ -1,528.60	\$ -1,528.60	\$ -1,910.75
	Terrestre Carga		\$ -2,143.62	\$ -2,143.62	\$ -2,143.62	\$ -2,143.62	\$ -2,679.53
	Otros		\$ -388.75	\$ -388.75	\$ -388.75	\$ -388.75	\$ -388.75
	Supervisión PPN		\$ -461.17	\$ -461.17	\$ -461.17	\$ -461.17	\$ -461.17

RRHH	Supervisión PPN		\$ -642.38	\$ -642.38	\$ -642.38	\$ -642.38	\$ -642.38
	Alimentación y Hotelería		\$ -3,280.79	\$ -3,280.79	\$ -3,280.79	\$ -3,280.79	\$ -3,280.79
	Seguridad de instalaciones		\$ -2,696.82	\$ -2,696.82	\$ -2,696.82	\$ -2,696.82	\$ -2,696.82
	Otros		\$ -346.77	\$ -346.77	\$ -346.77	\$ -346.77	\$ -346.77
EHS	Medio Ambiente / Gestión de Residuos		\$ -1,805.84	\$ -1,805.84	\$ -1,805.84	\$ -1,805.84	\$ -2,257.31
	Comunidades Nativas		\$ -1,347.62	\$ -1,347.62	\$ -1,347.62	\$ -1,347.62	\$ -1,482.38
	Seguridad y Salud		\$ -222.98	\$ -222.98	\$ -222.98	\$ -222.98	\$ -222.98
	Supervisión PPN		\$ -1,403.86	\$ -1,403.86	\$ -1,403.86	\$ -1,403.86	\$ -1,403.86
	Otros		\$ -346.77	\$ -346.77	\$ -346.77	\$ -346.77	\$ -346.77
Total Costos			\$ -51,056.38	\$ -50,309.79	\$ -52,867.66	\$ -51,285.09	\$ -58,070.77
Gastos Generales Varios							
Gastos Generales	Gastos Varios PPN		\$ -2,979.00	\$ -2,979.00	\$ -2,979.00	\$ -3,872.70	\$ -3,872.70
Total Gastos			\$ -2,979.00	\$ -2,979.00	\$ -2,979.00	\$ -3,872.70	\$ -3,872.70
Inversiones proyectadas por año							
Inversiones	Mantenimientos Mayores Equipos		\$ -714.00	\$ -2,225.00	\$ -414.00	\$ -4,173.00	\$ -
	Proyecto Decomisionado/Abandono		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -10,080.00
	Facilidades Logísticas para abandonos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -2,441.05
	Proyecto Adecuación de Ductos	\$ -30,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo de Inversiones		\$ -30,000.00	\$ -714.00	\$ -2,225.00	\$ -414.00	\$ -4,173.00	\$ -12,521.05
Resumen de Flujo de Caja Económico							
Flujo económico actual		\$ -30,000.00	\$ 16,625.79	\$ 18,037.54	\$ 13,556.43	\$ 6,643.95	\$ -14,275.08
Flujo económico actual (con el NPV del 5 año al momneto 0)		\$ -38,863.70	\$ 16,625.79	\$ 18,037.54	\$ 13,556.43	\$ 6,643.95	

Fuente: Autores de la tesis

Se ha marcado con un color verde aquellas celdas que han sido modificadas por efecto de la estrategia actual de la empresa en relación de ejecutar los de comisionados y abandonos recién al año 5 del horizonte actual de evaluación, con las implicancias que ello genera. Se considera un arreglo para obtener el TIR adecuado al flujo económico (-/+), evitando mantener varios resultados de TIR previstos.

Utilizando el análisis de indicadores financieros como el VAN y TIR, se procede a calcular los valores y la interpretación de los mismos.

Indicadores	Valor Actual Neto (VAN)	\$ 5,880.77
	Tasa interna de retorno (TIR)	17.79%

El resultado financiero indica que el VAN de los flujos económicos es mayor a 0 y la TIR es mayor al 10% de la tasa de descuento, con lo cual el proyecto es viable, pero es relevante indicar que al año 5 se observa un mayor nivel de costos e inversiones asociados respecto a las ventas, con lo cual determina una necesidad de inyectar flujos económicos por parte de los accionistas o por financiamiento, punto que no esta contemplado realizar porque se espera que las ventas soporten las inversiones y costos hasta el año 5 (fin de la licencia de operación). La estrategia de solución esta basada en la planificación y en la programación de actividades progresivas, que permita diluir las inversiones en el horizonte de evaluación, asi también con las mejoras aplicables a cada área de impacto.

5.1.6.2 Flujo económico propuesto con estrategias aplicadas

El resultado financiero indica que el VAN de los flujos económicos es mayor a 0 y la TIR es mayor al 10% de la tasa de descuento, con lo cual el proyecto es viable,, pero es relevante indicar que al año 5 se observa un mayor nivel de costos e inversiones asociados respecto a las ventas, con lo cual determina una necesidad de inyectar flujos económicos por parte de los accionistas o por financiamiento, punto que no esta contemplado realizar porque se espera que las ventas soporten las inversiones y costos hasta el año 5 (fin de la licencia de operación). La estrategia de solución esta basada en la planificación y en la programación de actividades progresivas, que permita diluir las inversiones en el horizonte de evaluación, asi

también con las mejoras aplicables a cada área de impacto descritas en el presente capítulo. Las mejoras a revisar en el flujo económico, acorde a las áreas de impacto y los KPI's de control, son los siguientes:

- Reducir los costos de generación y mantenimiento (incluye lubricantes y aceites) en -10% por la implementación de tecnología renovable (energía solar) en 4MW de 30MW requeridos en el lote. Esta reducción se soporta a una estrategia de reducción de costos decomisionando equipos antiguos por 4MW y adquiriendo paneles solares de bajo costo.
- Repartir los costos adicionales de los abandonos y de comisionados respecto a logística en los 05 años de evaluación.
- Repartir los costos adicionales de los abandonos y de comisionados respecto a gestión de residuos en los 05 años de evaluación.
- Repartir los costos adicionales de los abandonos y de comisionados respecto a comunidades nativas en los 05 años de evaluación.
- Utilizar la mejora en la gestión de recursos propuesta en la parte de operaciones (-16% respecto al Budget) en la inversión por abandonos y de comisionados. Se agrega un -10% del Budget por efectos de mejora en la calidad del entregable y en la planificación de proyectos. Se reparte la inversión en 5 años, iniciando con mayor volumen el año 1 y bajando hacia el año 5.
- Repartir las inversiones necesarias en logística durante los 05 años de evaluación.
- Invertir en la consultoría especializada al año 1, para implementar las mejoras propuestas y lograr los objetivos sustanciales.

Considerando lo indicado se muestra el flujo mejorado de la evaluación propuesta en el horizonte de 05 años:

Tabla 5.26. Flujo de caja económico mejorado – lote 8- proyectado

FLUJO DE CAJA ACTUAL			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
			Ventas de Petroleo				
Producción total	Lote 8 (acumulado)		2,246,940	2,246,940	2,067,185	1,901,810	1,711,629
Precio x barril	Proyección de precios x barril WTI		\$ 48.87	\$ 50.36	\$ 51.96	\$ 53.37	\$ 54.10
Precio x barril	Proyección de precio PPN en Selva	65%	\$ 31.77	\$ 32.73	\$ 33.77	\$ 34.69	\$ 35.17
			Costos Operativos				
Venta de producto	Refinería Iquitos (Trompeteros)	80%	\$ 57,100.14	\$ 58,841.07	\$ 55,853.68	\$ 52,779.79	\$ 48,151.55
	Oleoducto Nor peruano (Estación Saramuro)	20%	\$ 14,275.03	\$ 14,710.27	\$ 13,963.42	\$ 13,194.95	\$ 12,037.89
Total de Ventas			\$ 71,375.17	\$ 73,551.33	\$ 69,817.10	\$ 65,974.74	\$ 60,189.43
			Costos Operativos				
Producción	Pulling		\$ -3,320.00	\$ -3,720.00	\$ -4,053.33	\$ -4,331.11	\$ -4,562.59
	Química		\$ -2,924.42	\$ -2,924.42	\$ -2,924.42	\$ -2,924.42	\$ -2,924.42
	Otros		\$ -3,153.05	\$ -3,153.05	\$ -3,153.05	\$ -3,153.05	\$ -3,153.05
	Supervisión PPN		\$ -4,631.67	\$ -4,631.67	\$ -4,631.67	\$ -4,631.67	\$ -4,631.67
Construcciones	Operativo PPN		\$ -1,581.87	\$ -1,581.87	\$ -1,581.87	\$ -1,581.87	\$ -1,581.87
	Locaciones y Caminos		\$ -1,984.80	\$ -1,984.80	\$ -1,984.80	\$ -1,984.80	\$ -1,984.80
Mantenimiento	Generación de Energía		\$ -6,197.61	\$ -5,165.68	\$ -7,167.77	\$ -5,493.45	\$ -9,771.96
	Equipo de superficie		\$ -1,148.00	\$ -1,148.00	\$ -1,148.00	\$ -1,148.00	\$ -1,148.00
	Baterías/Locaciones		\$ -1,479.50	\$ -1,479.50	\$ -1,479.50	\$ -1,479.50	\$ -1,479.50
	Reinyecciones		\$ -1,555.22	\$ -1,555.22	\$ -1,555.22	\$ -1,555.22	\$ -1,555.22
	Otros		\$ -544.59	\$ -544.59	\$ -544.59	\$ -544.59	\$ -544.59
Generación	Operación		\$ -926.60	\$ -926.60	\$ -926.60	\$ -926.60	\$ -926.60
	Combustible y Lubricantes		\$ -755.75	\$ -755.75	\$ -755.75	\$ -755.75	\$ -755.75
Logística	Pulling de pozos		\$ -500.00	\$ -500.00	\$ -500.00	\$ -500.00	\$ -500.00
	Aéreo Personal		\$ -1,677.69	\$ -1,677.69	\$ -1,677.69	\$ -1,677.69	\$ -1,677.69
	Aéreo Carga		\$ -1,243.29	\$ -1,243.29	\$ -1,243.29	\$ -1,243.29	\$ -1,243.29
	Fluvial Carga		\$ -1,605.03	\$ -1,605.03	\$ -1,605.03	\$ -1,605.03	\$ -1,605.03
	Terrestre Carga		\$ -2,250.80	\$ -2,250.80	\$ -2,250.80	\$ -2,250.80	\$ -2,250.80
	Otros		\$ -388.75	\$ -388.75	\$ -388.75	\$ -388.75	\$ -388.75
	Supervisión PPN		\$ -461.17	\$ -461.17	\$ -461.17	\$ -461.17	\$ -461.17

RRHH	Supervisión PPN		\$ -642.38	\$ -642.38	\$ -642.38	\$ -642.38	\$ -642.38
	Alimentación y Hotelaría		\$ -3,280.79	\$ -3,280.79	\$ -3,280.79	\$ -3,280.79	\$ -3,280.79
	Seguridad de instalaciones		\$ -2,696.82	\$ -2,696.82	\$ -2,696.82	\$ -2,696.82	\$ -2,696.82
	Otros		\$ -346.77	\$ -346.77	\$ -346.77	\$ -346.77	\$ -346.77
EHS	Medio Ambiente / Gestión de Residuos		\$ -1,896.14	\$ -1,896.14	\$ -1,896.14	\$ -1,896.14	\$ -1,896.14
	Comunidades Nativas		\$ -1,374.57	\$ -1,374.57	\$ -1,374.57	\$ -1,374.57	\$ -1,374.57
	Seguridad y Salud		\$ -222.98	\$ -222.98	\$ -222.98	\$ -222.98	\$ -222.98
	Supervisión PPN		\$ -1,403.86	\$ -1,403.86	\$ -1,403.86	\$ -1,403.86	\$ -1,403.86
	Otros		\$ -346.77	\$ -346.77	\$ -346.77	\$ -346.77	\$ -346.77
Total Costos			\$ -50,540.89	\$ -49,908.96	\$ -52,244.38	\$ -50,847.84	\$ -55,357.83
Gastos Generales Varios							
Gastos Generales	Gastos Varios PPN		\$ -2,979.00	\$ -2,979.00	\$ -2,979.00	\$ -3,872.70	\$ -3,872.70
Total Gastos			\$ -2,979.00	\$ -2,979.00	\$ -2,979.00	\$ -3,872.70	\$ -3,872.70
Inversiones proyectadas por año							
Inversiones	Mantenimientos Mayores Equipos		\$ -714.00	\$ -2,225.00	\$ -414.00	\$ -4,173.00	\$ -
	Proyecto Decomisionado/Abandono		\$ -2,649.20	\$ -2,270.74	\$ -1,513.83	\$ -756.91	\$ -378.46
	Facilidades Logísticas para abandonos		\$ -488.25	\$ -488.25	\$ -488.25	\$ -488.25	\$ -488.25
	Consultoria especializada		\$ -67.27	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Proyecto Adecuación de Ductos e instalaciones	\$ -30,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo de Inversiones		\$ -30,000.00	\$ -3,918.72	\$ -4,983.99	\$ -2,416.08	\$ -5,418.16	\$ -866.71
Resumen de Flujo de Caja Económico							
Flujo económico		\$ -30,000.00	\$ 13,936.57	\$ 15,679.38	\$ 12,177.64	\$ 5,836.04	\$ 92.20

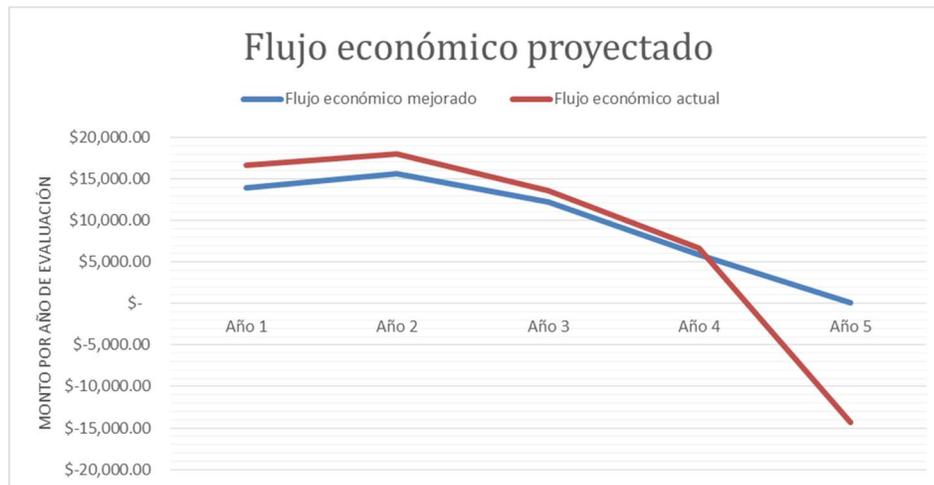
Lo indicado en color amarillo son los rubros que han sido modificado de acuerdo a las estrategias de mejorar presentadas en las áreas de impacto e indicadores de gestión.

Utilizando el análisis de indicadores financieros como el VAN y TIR, se procede a calcular los valores y la interpretación de los mismos, en el escenario mejorado:

Indicadores	Valor Actual Neto (VAN)	\$	8,820.36
	Tasa interna de retorno (TIR)		24.67%

Como se indica, la evaluación realizada aun mantiene un VAN superior a 0, con lo cual responde a la viabilidad del mismo, mejorando a la TIR de la situación actual de 17.79% a 24.67%, así como logrando un mayor valor de VAN por un total de US\$ 2.94 MM con las modificaciones propuestas. Cabe indicar que a su vez todos los flujos económicos finales resultaron positivos respecto al planteamiento actual donde el año 5 presentaba un flujo negativo, ver gráfica siguiente:

Gráfica 5.15. Comparativa de los flujos económicos proyectados



5.1.6.3 Análisis de sensibilidad de los escenarios – actual vs propuesto

Luego del análisis de VAN y TIR realizado tanto para el escenario actual de la empresa como para el escenario propuesto dentro de las mejoras en cada área de impacto, se realiza el análisis de sensibilidad de las siguientes variables:

Tabla 5.27. Escenarios por cada variable de análisis previsto

ESCENARIOS			
	PESIMISTA	ESPERADO	OPTIMISTA
promedio del Precio barril	-5.00%	0.00%	5.00%
Variacion % Cantidad barril	-5.00%	0.00%	5.00%
Variacion % promedio del Costo de operaciones	10.00%	0.00%	-10.00%

Tanto para la situación actual como la mejorada, se procede a revisar los siguientes puntos:

- Análisis de puntos críticos y escenarios de decisión
- Análisis unidimensional y multidimensional de variables

Análisis de los puntos críticos y escenarios de decisión

Tabla 5.28. Datos escenario actual analizados en la proyección de flujo económico

ANALISIS PUNTOS CRITICOS			
	Base	Punto Critico	VAN
Variación % promedio del Precio barril	0.00%	-2.26%	0
Variacion % Cantidad barril	0.00%	-2.26%	0
Variacion % promedio del Costo de operaciones	0.00%	2.96%	0

Resumen del escenario				
	Valores actuales:	PESIMISTA	PROPUESTO	OPTIMISTA
Celdas cambiantes:				
\$G\$89	0.00%	-5.00%	0.00%	5.00%
\$G\$90	0.00%	-5.00%	0.00%	5.00%
\$G\$91	0.00%	10.00%	0.00%	-10.00%
Celdas de resultado:				
\$C\$77	\$ 5,880.77	\$-39,403.94	\$ 5,880.77	\$ 52,468.29
\$D\$77				
\$C\$78	24.52%	#¡NUM!	24.52%	85.82%
\$D\$78				

El resultado indica que, para el caso de variaciones en el precio y cantidad por barril de crudo, si resulta descender a -2.96%, el VAN puede irse a 0. En el caso de los costos de operación, si se incrementan hasta +2.96%, el VAN puede irse a 0. Sobre los escenarios, la versión optimista puede llegar a un VAN de US\$ 52 k a TIR 85.82%, mientras el pesimista nos daría un VAN negativo y una TIR inferior a la tasa de descuento, información relevante si los valores caen en -5% o más.

En el escenario mejorado se presentan los siguientes datos analizados en la proyección de flujo económico:

Tabla 5.29. Datos escenario mejorado analizado en la proyección de flujo económico:

ANÁLISIS PUNTOS CRÍTICOS				Resumen del escenario				
	Base	Punto Crítico	VAN	Valores actuales:	PESIMISTA	ESPERADO	OPTIMISTA	
				Celdas cambiantes:				
Variación % promedio del Precio barril	0.00%	-3.39%	0	\$G\$90	0.00%	-5.00%	0.00%	5.00%
Variación % Cantidad barril	0.00%	-3.39%	0	\$G\$91	0.00%	-5.00%	0.00%	5.00%
Variación % promedio del Costo de operaciones	0.00%	4.51%	0	\$G\$92	0.00%	10.00%	0.00%	-10.00%
				Celdas de resultado:				
				\$C\$78	\$ 8,820.36	-\$36,139.22	\$ 8,820.36	\$ 55,082.75
				\$D\$78				
				\$C\$79	24.67%	#¡NUM!	24.67%	79.48%
				\$D\$79				

El resultado indica que, para el caso de variaciones en el precio y cantidad por barril de crudo, si resulta descender a -3.39%, el VAN puede irse a 0. En el caso de los costos de operación, si se incrementan hasta +4.51%, el VAN puede irse a 0. Sobre los escenarios, la versión optimista puede llegar a un VAN de US\$ 55 k a TIR 79.48%, mientras el pesimista nos daría un VAN negativo y una TIR inferior a la tasa de descuento. Es claro que la mejora propuesta aumenta el margen de desviación de las variables entre 3 y 4% con lo cual permite tener mejor gestión respecto a los riesgos que los flujos puedan experimentar.

Análisis dimensional de variables de análisis (respecto al VAN)

Tabla 5.30. Análisis unidimensional de variables como el precio, la cantidad y el costo de operación

VAN - ACTUAL			
	Variación % promedio del Precio barril	Variación % Cantidad barril	Variación % promedio del Costo de operaciones
-40.00%	-98,344	-98,344	85,400
-35.00%	-85,316	-85,316	75,461
-30.00%	-72,288	-72,288	65,521
-25.00%	-59,260	-59,260	55,581
-20.00%	-46,232	-46,232	45,641
-15.00%	-33,204	-33,204	35,701
-10.00%	-20,175	-20,175	25,761
-5.00%	-7,147	-7,147	15,821
0.00%	5,881	5,881	5,881
5.00%	18,909	18,909	-4,059
10.00%	31,937	31,937	-13,999
15.00%	44,965	44,965	-23,939
20.00%	57,993	57,993	-33,879
25.00%	71,021	71,021	-43,819
30.00%	84,049	84,049	-53,759
35.00%	97,077	97,077	-63,699
40.00%	110,106	110,106	-73,639

VAN - PROPUESTO			
	Variación % promedio del Precio barril	Variación % Cantidad barril	Variación % promedio del Costo de operaciones
-40.00%	-95,404	-95,404	87,040
-35.00%	-82,376	-82,376	77,262
-30.00%	-69,348	-69,348	67,485
-25.00%	-56,320	-56,320	57,707
-20.00%	-43,292	-43,292	47,930
-15.00%	-30,264	-30,264	38,153
-10.00%	-17,236	-17,236	28,375
-5.00%	-4,208	-4,208	18,598
0.00%	8,820	8,820	8,820
5.00%	21,848	21,848	-957
10.00%	34,877	34,877	-10,734
15.00%	47,905	47,905	-20,512
20.00%	60,933	60,933	-30,289
25.00%	73,961	73,961	-40,067
30.00%	86,989	86,989	-49,844
35.00%	100,017	100,017	-59,621
40.00%	113,045	113,045	-69,399

El análisis indica que tanto para el VAN actual como para el VAN propuesto, las variables de análisis experimentan cambios importantes si salen del rango de +/- 5% de tolerancia, donde pueden someter al VAN a ser menor a 0. Es claro que el escenario propuesto es de menor exposición que el actual, pero el orden de riesgo de mantiene.

Aplicación de la simulación de Montecarlo a la propuesta de solución

Luego de comprobar que la propuesta de solución aumenta el VAN previsto, mantiene la TIR por encima de la tasa de descuento y aumenta la holgura de sensibilidad de las variables de análisis (precio, cantidad y costo operativo), se procede a realizar el análisis de Montecarlo, considerando las siguientes premisas:

- La tasa libre de descuento se propone en 5%
- La distribución de probabilidad aplicable al precio del barril es tipo normal y para la cantidad producida y los costos operativos se utiliza la tipo triangular.
- Se simulará un total de 500 veces el resultado de VAN para el análisis de probabilidad de ocurrencia y correlación de variables.

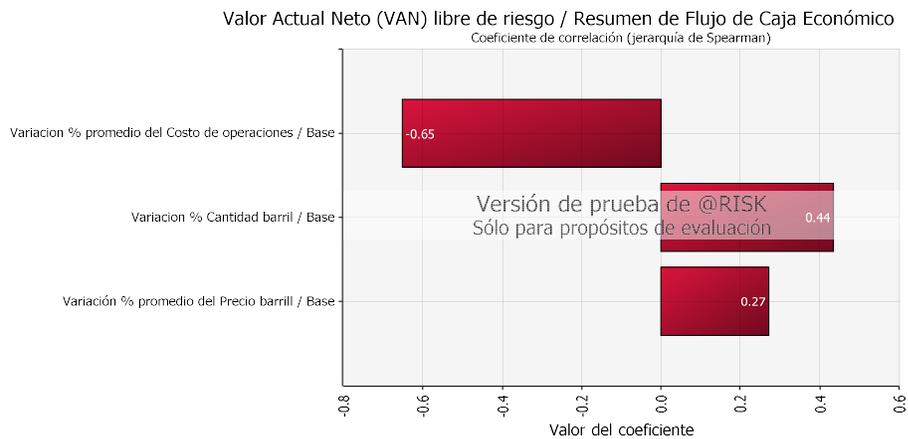
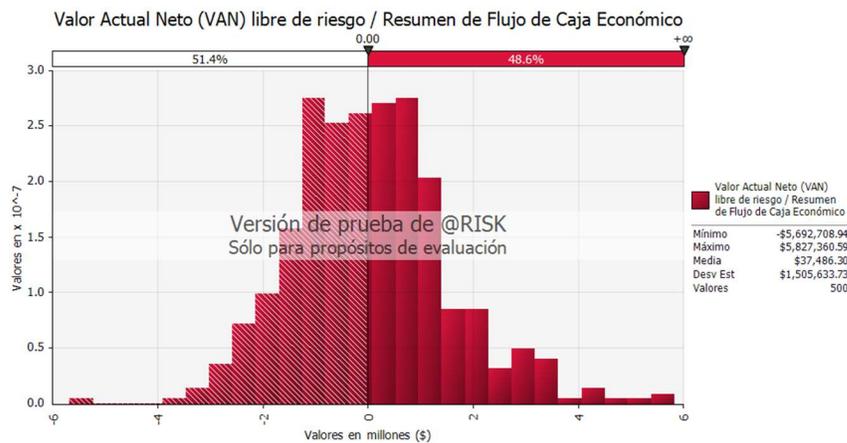
Tomando en cuenta lo descrito en las premisas, el resultado de VAN libre de riesgo es el siguiente:

Indicadores	Valor Actual Neto (VAN) libre de riesgo	\$ 12,887.65
	Tasa interna de retorno (TIR)	24.67%

El VAN libre de riesgo considera pasar de US\$ 8,82 MM a 12.89 MM (+46%) al liberar riesgo a la tasa de descuento, trasladándolo a las variables a sensibilidad en funciones de probabilidad.

Los resultados de la simulación de Montecarlo son los siguientes, para ello se utilizó la versión trial de @Risk como soporte a los cálculos:

Gráfica 5.16. Análisis del VAN y variables con montecarlo



Analizando las gráficas de resultado, se observa que la probabilidad de que el VAN sea mayor a 0 es de 48.60%, tomando en cuenta que la variable más correlativa en el cálculo

del VAN es el % de variación en la cantidad de barril producido, seguido por el precio de barril; ambos datos son importantes para que las proyecciones previstas se encuentren dentro de lo estimado en la planificación.

5.1.6.4 Interpretación de resultados

Concluyendo con el análisis realizado entre la situación actual y la propuesta, podemos indicar lo siguiente:

- Las estrategias a las áreas de impacto reflejan un ahorro adicional de los flujos económicos del lote en un mínimo de US\$ 2.94 MM, que puede ser utilizado para minimizar el impacto de las inversiones en el tiempo.
- En ambos casos, el VAN es mayor a 0, la TIR supera la tasa de descuento y la de situación actual, con lo cual ambos flujos son viables en su ejecución, pero el análisis por año indica que es recomendable distribuir las inversiones y costos durante el horizonte de evaluación y no al cierre de operaciones, con los riesgos que conlleva
- En el análisis de sensibilidad observamos que las variables de venta de barril, cantidad producida y costos de operaciones debe ser controlado en un orden de +/- 3 a 4% para que el VAN se mantenga según lo acordado, cualquier desviación modificaría los valores de VAN y potencialmente la recomendación
- Se incluimos el análisis Montecarlo en la propuesta de solución, liberando de riesgos la tasa de descuento de 10% a 5%, ello aporta un adicional de US\$ 4.07 MM valor actual previsto, acumulando un total de US\$ 7.01 MM desde la propuesta actual. Así mismo se detalla que el VAN tiene una probabilidad de ser mayor a 0 en casi 49% de ocurrencia, siendo la variable de cantidad la que más correlaciona con dicho VAN.
- El análisis de sensibilidad al costeo de operaciones incluye la expectativa de reducción lineal del costo de generación de energía y de mantenimiento de centrales térmicas, por el cambio de un porcentaje de la energía eléctrica a renovable, con lo cual efecto de sensibilizar el costo de operaciones total es más realista para entender el VAN libre de riesgos, siendo que la reducción del costo operativo es 5%.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego de finalizar el estudio de investigación aplicada donde se comprueba que la hipótesis presentada es afirmativa y se desarrolla en base a una recomendación, las conclusiones y recomendaciones asociadas se detallan en el siguiente orden:

6.1 Conclusiones de la investigación

Se presentan las siguientes conclusiones, luego de haber realizado la investigación integral del estudio.

1. Luego de analizar la metodología de investigación y los resultados obtenidos en cada análisis cualitativo y cuantitativo, respondemos a la hipótesis dando como factible generar una cadena de valor para la gestión integral de residuos en el lote 8, con la aplicación de una propuesta de mejora que materializa en tangible ahorros en valor actual neto hasta en US\$ 7 MM, aplicando la solución propuesta, logrando una TIR de 24.6%, superior a la tasa de descuento de 10% y la TIR del escenario actual de 17.79%, viabilizando las estrategias previstas según los económicos realizados.
2. La propuesta de solución contempla analizar a detalle cuatro (4) áreas de conocimiento (Planeamiento, Operaciones, Medio Ambiente y Comunidades, Finanzas) desarrollando estrategias de aplicación buscando optimizar el uso de los recursos existentes, para desafiar las inversiones previstas y los costos operativos, abordando su ejecución en un horizonte de evaluación a 05 años, creando políticas y buenas práctica que se traducen en valores tangibles tales como : -16% en la proyección del monto de inversión de abandonos / de comisionado por estrategia plan agregado, -10% por mejora en control de la calidad y gestión de proyectos, -10% en costos de generación por el uso de energía renovables, incremento en +10% en los fondos para comunidades (uso mayor de personal de la comunidad), distribución de los costos logísticos y de gestión de residuos adicionales por efecto de mayor volumen de logística de salida en el horizonte de 05 años, proyección de flujos en el tiempo y no en un periodo definido.

3. Realizar el análisis de sensibilidad del VAN actual y previsto, así como los principales indicadores de decisión, para conocer el rango de manejo previsto para la toma de decisiones y gestionar adecuadamente los flujos económicos. Ello contempla la aplicación de la simulación de Montecarlo que permite obtener un mayor VAN al minimizar el riesgo en la tasa y trasladarlo a las variables de análisis como el precio por barril, producción por barril y costos totales por periodo. Es importante que las desviaciones de indicadores estén menores a +/-5% para sostener el VAN previsto, así como la probabilidad de que este se encuentre mayor a 0 en casi 49%, valor importante de éxito de la solución prevista, con correlación en la variabilidad del precio y de la producción.
4. El cuadro de mando de KPI's y las buenas prácticas para implementar una cadena de valor son el resultado de toda la investigación aplicada. El control de los KPI's permitirá obtener los flujos económicos previstos y cumplir con los objetivos tangibles de la propuesta de solución. La implementación de las buenas prácticas del informe de investigación es clave para sostener todo el análisis, que incluye y no limita al apoyo de la empresa en estudio y el convencimiento de que puede obtener mayores retornos aún teniendo indicadores financieros positivos, pero con alto índice de sensibilidad, sobre todo en sus últimos periodos (año 4 y 5 del análisis).
5. Tanto el método de investigación aplicado al caso en análisis como su propuesta de solución permite el desarrollo e implementación de buenas prácticas de gestión, así como el uso de todas metodologías en el campo de las operaciones y finanzas principalmente, con lo cual se refleja que siempre es posible obtener mejoras en las organizaciones, pero es importante ejercer un liderazgo, tener un objetivo central, específicos y estrategias, que luego puedan ser materializadas en planes de acción y cumplimientos tangibles e intangibles, con el debido control previsto.
6. El aporte en intangibles del proyecto se da en el uso de mano de obra local en todo el horizonte proyectado, involucrándolos en los proyectos de la empresa, así mismo

buscar optimizar el uso de la energía con métodos renovables y que impacten en menor proporción a la huella de carbono, que en la industria de oil&gas tiene un desafío muy importante para mantener la sostenibilidad y sustentabilidad de sus negocios, que implica un adecuado manejo del entorno y de los interesados.

6.2 Recomendaciones de la investigación

Se presentan las siguientes recomendaciones

1. Implementar la mejora propuesta en la empresa en estudio, buscando la aceptación de la consultoría y del cumplimiento de los entregables definidos, así como los rendimientos financieros proyectados.
2. Utilizando la metodología aplicada y la propuesta de solución es factible que sea aplicado a otros sectores de interés con problemáticas similares (cadenas logísticas integrales y declive de operaciones). Proponer exponer el caso a entidades del estado como OSINERGMIN, Sociedad Nacional de Minería e Hidrocarburos, OEFA, entre otros; para consolidar una estrategia de bloque y poder desafiar el marco regulatorio actual respecto a los planes de abandono, de comisionado de activos y cierre de operaciones de oil&gas.
3. Desarrollar a profundidad otras variables de impacto que puedan estar relacionadas tanto a la problemática en estudio como al sector al cual se relacione, por ejemplo, el impacto social en otros rubros como minería y construcción, así también el manejo económico nacional y sus efectos para la inversión local y extranjera.
4. Elaborar nuevos análisis en otras problemáticas de sectores extractivos, utilizando el modelo de investigación aplicado, he inclusive formar planes de negocio que se puedan generar como parte de las conclusiones realizadas.