

Diseño de una unidad de negocio y su direccionamiento estratégico, para prestar el servicio de tratamiento de agua en la perforación estratigráfica de pozos petroleros.

Adriana Alexandra Cano Andrade

Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de:

Maestría en Gerencia Estratégica

Modalidad de profundización

Director:

Gabriel Rodrigo Peña Martínez



Universidad de La Sabana

Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas

Chía, Colombia

2021

Dedicatoria

Antes de mi dedicatoria quiero agradecer a Dios, puesto que, cada día me sorprende con su maravillosa magia, la cual me permite obtener logros increíbles e impensables, que fortalece mi alma, mi espíritu y todo mi ser convirtiéndome en una mejor persona cada día

Este trabajo está dedicado a mi hijo a quien no tengo como agradecer, espero la vida nos recompense este esfuerzo y sacrificio, por aceptar la pérdida temporal de tu porrista aficionada y permitirme serlo desde la distancia, por tu paciencia en mis momentos de locura cuando me abrumaban las infinidad de tareas y sobre todo porque jamás me recriminaste el tiempo que cediste para que yo lograra culminar esta etapa, sólo me resta decirte que te amo como nada en la vida, mil gracias hijo mío!

A mis padres por su apoyo incondicional y palabras de aliento para no desfallecer, mis hermanos porque son y serán un soporte en los momentos de confusión y a todas aquellas personas que fueron parte de este proceso evolutivo que he tenido en este tiempo de aprendizaje.

A la academia, porque me permite ver la inmensidad de conocimiento que existe y me falta adquirir, porque me aviva la sed de aprendizaje y sobre todo en estos tiempos me ha enseñado que el conocimiento hoy por hoy está al alcance de todos que sólo es un tema de actitud!

Finalmente, y por ello no menos importante, mi querido director Gabriel Rodrigo Peña, por su apoyo incondicional y sobre todo por su conexión desde el ser para conmigo con el fin de sacar adelante este trabajo, por nuestras tertulias y sobre todo por su incansable disponibilidad para atender mis reuniones, infinitas gracias.

Adriana Alexandra Cano Andrade

Julio de 2021

Resumen

En este documento se pretende dar solución a la problemática del manejo del agua producto de la actividad de perforación estratigráfica en la industria de hidrocarburos en Colombia, mediante un servicio establecido que permita cumplir con la normativa actual para el vertimiento de agua, a través, de la definición de una organización nueva o una unidad de negocio la cual pueda incursionar en esta industria.

Para lo anterior se revisa el contexto en el cual se desarrollará este servicio, en ello se explora la normativa que se ha desarrollado en el ámbito ambiental y de manejo de aguas, generalidades de la industria, cadena de valor de la misma y una pequeña reseña del proceso donde se generan los vertimientos de agua en cuestión. Posterior a ello se estructura el marco teórico bajo el cual se desplegará este trabajo, en este encontraremos las características de las organizaciones, unidades estratégicas de negocios, precios de transferencia, cadena de valor para las organizaciones, estrategias genéricas de Porter, 5 fuerzas de Porter, PESTEL y DOFA como herramientas para la construcción de estrategias que permitan incursionar en la industria de hidrocarburos en la etapa de perforación estratigráfica.

Como resultado a este trabajo se determina que la estructura organizacional que mejor aplica para la incursión de esta industria es la de una unidad estratégica de negocio, basada en una estrategia diferenciadora dado el análisis DOFA.

Abstract

This document aims to provide a solution to the problem of water management as a result of stratigraphic drilling activity in the hydrocarbon industry in Colombia, through an established service that allows compliance with current regulations for the discharge of water, through the definition of a new organization or a business unit which can enter this industry.

For the above, the context in which this service will be developed is reviewed, in which the regulations that have been developed in the environmental and water management field, generalities of the industry, its value chain and a small review are explored of the process where the water discharges in question are generated. After this, the theoretical framework

is structured under which this work will be deployed, in this we will find the characteristics of the organizations, strategic business units, transfer prices, value chain for organizations, generic strategies of Porter, 5 forces of Porter, PESTEL and SWOT as tools for the construction of strategies that allow venturing into the hydrocarbon industry in the stratigraphic drilling stage.

As a result of this work, it is determined that the organizational structure that best applies to the incursion of this industry is that of a strategic business unit, based on a differentiating strategy given the SWOT analysis.

Palabras Claves

Perforación estratigráfica, vertimiento de agua, hidrocarburos, Upstream, Downstream, pozos petroleros, fluidos de perforación, cortes de perforación, dewatering, Control de sólidos, caracterización de agua, microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración, ósmosis inversa, membranas, diseño organizacional, unidad de negocio, cadena de valor, planeación estratégica, DOFA, PESTEL, 5 fuerzas de Porter, MEFI, MEFE, MAFE, Estrategias genéricas de Porter,

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	3
Abstract	3
Palabras Claves	4
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	13
3. OBJETIVOS	13
3.1 Objetivo General.....	13
3.2 Objetivos Específicos	13
4. METODOLOGÍA.....	14
4.1 Tipo de Investigación.....	14
4.2 Fuentes de Información.....	14
5. MARCO CONTEXTUAL	15
5.1 Legislación de Vertimiento de Agua	15
5.2 Generalidades de la Industria de Hidrocarburos	19
5.3 Cadena de Valor para la Industria de Hidrocarburos.....	20
5.3.1 Upstream	21
5.3.2 Downstream	22
5.4 Orígenes y características del Agua Residual en la Etapa de Perforación Estratigráfica	22
5.4.1 Fluidos de perforación	23
5.4.2 Cortes de perforación.....	25
5.4.3 Tratamiento cortes de perforación	26
5.4.4 Caracterización del agua de perforación.....	27

5.5	Tratamiento de agua para cortes de perforación estratigráfica base	
	agua.....	28
5.6	Contexto del servicio de tratamiento de agua en la perforación	
	estratigráfica de petróleo.	32
6.	MARCO TEÓRICO.....	35
6.1	Diseño Organizacional.....	35
6.1.1	Estructura Organizacional.....	35
6.1.2	Unidades de Negocio	41
6.1.3	Cadena de Valor.....	43
6.2	Planeación Estratégica.....	44
6.2.1	Visión.....	47
6.2.2	Misión.....	48
6.2.3	Valores	48
6.2.4	Análisis interno y externo.....	49
6.2.4.1	Análisis DOFA.....	49
6.2.4.2	Análisis PESTEL.....	50
6.2.4.3	Análisis de las 5 Fuerzas según Porter.....	54
6.2.5	Formulación de las estrategias.....	58
6.2.5.1	Matriz de Evaluación de los Factores Internos (MEFI).....	61
6.2.5.2	Matriz de Evaluación de los Factores Externos (MEFE).....	61
6.2.5.3	Matriz de Perfil Competitivo (MPC).....	62
6.2.5.4	Análisis estratégico mediante la matriz MAFE.....	63
6.2.5.5	Estrategias genéricas de Porter.....	64
7.	DISEÑO DE LA UNIDAD DE NEGOCIO E IDENTIFICACIÓN DE LAS	
	PROPUESTAS ESTRATÉGICAS PARA LA INCURSIÓN DEL SERVICIO DE	
	TRATAMIENTO DE AGUA DE PERFORACIÓN ESTRATIGRÁFICA EN POZOS	
	PETROLEROS.....	69
7.1	Estructura Organizacional.....	69

7.2	Direccionamiento estratégico	71
7.2.1	Misión de la Unidad Estratégica.	72
7.2.2	Valores de la Unidad Estratégica.	72
7.2.3	Estructura Organizacional.	72
7.3	Entorno Estratégico.	84
7.3.1	DOFA de la Unidad Estratégica.	84
7.3.2	Análisis de Fuerzas de Porter.....	88
7.4	Propuesta y definición estratégica	96
7.4.1	Estrategias genéricas de Porter aplicadas.	96
7.4.2	Estrategias como resultado del cruce del DOFA.	98
7.5	Acciones de implementación de las estrategias.	99
7.5.1	Socialización con algunos integrantes de la Industria.	100
CONCLUSIONES		102
8. BIBLIOGRAFIA		107
ANEXOS		113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Instrumentos normativos para el control de contaminación hídrica.</i>	15
Tabla 2. <i>Caracterización del agua proveniente de la unidad de Dewaterin.</i>	27
Tabla 3. <i>Comparativo de las características del agua después de la unidad de Dewatering vs parámetros permitidos por resolución 0631 de 2015.</i>	29
Tabla 5. <i>Correlación entre opciones estratégicas y necesidades de la organización.</i> 36	
Tabla 6. <i>Fortalezas y Debilidades de las formas de las organizaciones</i>	39
Tabla 7. <i>Fortalezas y Debilidades de las formas de las organizaciones</i>	49
Tabla 8. <i>Correlación entre opciones estratégicas y necesidades de la organización.</i> 52	
Tabla 9. <i>Marco analítico para formular estrategias</i>	60
Tabla 10. <i>Matriz MEFE</i>	62
Tabla 11. <i>Perfil DIRECTOR UNIDAD DE AGUAS.</i>	79
Tabla 12. <i>Perfil ASISTENTE DEL DIRECTOR UNIDAD DE AGUAS.</i>	80
Tabla 13. <i>Perfil SUPERVISOR EN INGENIERÍA Y ENSAMBLE</i>	80
Tabla 14. <i>Perfil INGENIERO DE PROYECTOS Y ENSAMBLE JUNIOR.</i>	81
Tabla 15. <i>Perfil EJECUTIVO COMERCIAL</i>	81
Tabla 16. <i>Perfil SUPERVISOR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</i>	82
Tabla 17. <i>Perfil COORDINADOR EHSQ.</i>	82
Tabla 18. <i>Perfil COORDINADOR DE OPERACIONES</i>	83
Tabla 19. <i>Perfil ALMACENISTA</i>	83
Tabla 20. <i>Perfil OPERADOR DE PLANTA</i>	83
Tabla 21. <i>DOFA para una unidad de negocio que buscar ingresar en el mercado del tratamiento de agua de exploración estratigráfica.</i>	84
Tabla 22. <i>Matriz MEFE</i>	86
Tabla 23. <i>Matriz MEFI</i>	87
Tabla 24. <i>Fuerzas consolidadas con su factor y respectiva valoración.</i>	95
Tabla 25. <i>Estrategias dado el cruce del DOFA.</i>	98
Tabla 26. <i>Propuesta de acciones a implementar de acuerdo a las estrategias</i>	99

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso esquemático de la cadena de valor en el sector de hidrocarburos. .	20
Figura 2. Propuesta de proceso para tratamiento de agua.....	31
Figura 3. Equipo modelo para tratamiento terciario de agua.....	31
Figura 4. Evolución de las formas organizativas.....	39
Figura 5. Representación esquemática de Cadena de Valor según Porter.....	44
Figura 6. Modelo integral del proceso de administración estratégica.....	45
Figura 6. Esquema matriz MAFE.....	63
Figura 7. Esquema estrategias genéricas de Porter.....	65
Figura 8. Configuración Organizacional seleccionada.....	73
Figura 9. Distribución de funciones.....	74
Figura 10. Niveles de estructura para la Unidad Estratégica de Negocio.....	77

1. Planteamiento del problema.

Desde las primeras décadas del siglo XX el petróleo – por sus mejores condiciones como combustible y la facilidad de transporte – desplaza al carbón como principal energético del mundo. A diferencia del carbón, el petróleo se encuentra mayoritariamente en los países subdesarrollados (Rojas, 2004, p. 59), donde la mayor participación se encuentra ubicada en Medio Oriente con el 31%, África 9%, Latino América 9%, Asia 8%, Norte América 23%, Europa 4% y Comunidad de Estados Independientes (Armenia, Azerbaiyán, Bielorrusia, Kazajistán, Kirguistán, Moldavia, Rusia, Tayikistán, Uzbekistán) 16%, esto les otorga a estos países un poder invaluable al controlar la producción de la materia prima más importante del mundo (*Enerdata*, 2021).

Los países de estas regiones que cuentan con reservas y explotación de petróleo, generan ingresos significativos a cada nación, puesto que, es un recurso extractivo no renovable de alto valor y fácil comercialización. Esto se hace evidente en Colombia, dado que, las exportaciones del grupo de Combustibles y productos de las industrias extractivas en seis meses (Enero – Junio, 2020) fueron de US\$7.173,5 millones FOB, donde las ventas externas de petróleo, productos derivados del petróleo y productos conexos representa el 28,61% del total de las exportaciones con US\$4.338,3 Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], (2020). Los porcentajes que presenta el Ministerio de Hacienda (Mini Hacienda) y Ministerio de Minas y Energía (Min Minas), confirma que la renta petrolera representa cerca de 12% de los ingresos corrientes de la nación, donde el 5% del PIB nacional es generado por la industria de hidrocarburos y el 8% del presupuesto de regalías está dado por la industria de hidrocarburos (C. Rodríguez, 2020).

En la actualidad el petróleo sigue siendo la fuente principal de energía en el mundo con un 31%, carbón 26%, gas un 23%, biomasa 10% e hidroeléctricas 10%. Dado lo anterior el petróleo sigue siendo la materia prima más relevantes para la generación de energía, a su vez, la demanda energética a nivel mundial incrementa con el paso de los años manteniendo el interés de los gobernantes en obtener y administrar las fuentes energéticas (*Enerdata*, 2021).

Por lo anterior y sólo en materia energética la obtención de petróleo se convierte en una tarea fundamental de los estados que cuentan con reservas de dicho producto, puesto que, mientras el petróleo siga siendo el primer recurso para la generación de energía, existirá la demanda y con ello el ingreso que genera la venta de este comoditie.

Para la obtención de los hidrocarburos se deben desarrollar diferentes etapas, cada una de ellas cubre una misión importante en esta industria, este trabajo estará enfocado en la perforación estratigráfica, etapa en la que se valida sí hay presencia o no de hidrocarburos, lo que permite validar sí un país cuenta con reservas de este recurso extractivo no renovable.

En Colombia la importancia de los hallazgos de hidrocarburos es de gran interés, debido, a los ingresos que genera la venta de excedentes de este recurso extractivo no renovable una vez se abastece el consumo interno del país permitiendo el cubrimiento de la autosuficiencia energética del país.

Pese a la importancia que tiene el desarrollo de la industria petrolera, con ella se han generado importantes desafíos en la mejora de las relaciones sociales y ambientales en su entorno. Esto debido a que el proceso exploratorio y productivo de un yacimiento petrolero puede generar cambios que impacten el área social y ambiental.

No hace mucho tiempo que el área y cuidado ambiental toma fuerza en el mundo, debido a que la humanidad ha identificado que hay un descuido y desproporción en el uso de los recursos naturales y el mecanismo de extracción de los mismos. Es en 1992 cuando se genera la cumbre de la tierra en Rio de Janeiro y la Convención de Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático en Nueva York, que surge la importancia de prestar cuidado del medio ambiente. Posterior a ello llegan los informes presentados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático desde 1995 hasta 2014 (K. M. Pacheco, 2018).

En 1991 con la nueva constitución política de Colombia, surgen 40 disposiciones ambientales, en 1993 se genera la primera Ley ambiental Ley No. 99, (1993). En la que se genera el Sistema de licencias ambientales, tasas retributivas y compensatorias, por otro lado, se establece el régimen sancionatorio, mecanismos participación ciudadana y fondos

especiales. No obstante, en Colombia los instrumentos normativos para el control de la contaminación hídrica se encuentran, a la fecha, contenidos esencialmente en el Código de Recursos Naturales Renovables, el Código Sanitario Nacional (Guevara et al., 2019).

Frente a los instrumentos normativos vale la pena resaltar la resolución 631 de 2015, en la que se establecen los parámetros mínimos con los que se pueden verter los efluentes a cuerpos de agua y alcantarillado de cualquier actividad económica productiva. Esta resolución ha generado que los efluentes contengan cada vez más una calidad de agua tal que pueda ser vertida en las diferentes disposiciones (alcantarillado, cuerpos de agua, riego y aspersión), y por lo tanto cada compañía o actividad productiva debe estar a cargo del manejo de sus efluentes dando cumplimiento a lo exigido en la resolución.

Dado lo anterior y en cumplimiento a la resolución del estado Colombiano, las diferentes compañías del país se ven en la necesidad de generar tratamientos particulares para dar un correcto manejo a los efluentes sobrantes de su proceso productivo, es así, como en la etapa de perforación de pozos petroleros nace dicha necesidad, puesto que, dentro de los efluentes de las actividades de perforación de pozos petroleros y gasíferos se pueden generar 4000 barriles (636.000 litros de fluidos) como cortes de perforación (Villamil & Castro, 2020).

La industria petrolera particularmente genera servicios asociados y especializados a cada una de sus etapas, esto con el fin de tener un enfoque específico generando un dinamismo para las diferentes compañías quienes se convierten en aliados estratégicos para el desarrollo de su actividad, es así como en la etapa de perforación se encuentra el taladro que genera la perforación en el suelo y para ello requiere servicios asociados a esta actividad tales como: Producción de lodos de perforación, tratamiento de efluentes, transporte, Catering, entre otros.

Dentro de los servicios que se requieren en la etapa de perforación, se hace notoria la necesidad de contar con soluciones para el manejo de agua en este punto, dando cumplimiento a la normatividad colombiana, puesto que esta etapa es un pilar fundamental para el crecimiento en reservas y producción de petróleo y gas, el cual es de alto impacto en los ingresos de la nación en Colombia.

2. Preguntas de investigación.

¿Cómo debería estar diseñada una empresa o una unidad de negocio que permita prestar el servicio de tratamiento de agua en la perforación estratigráfica de pozos petroleros (PEPP), para una compañía con operación en Colombia que cuente con el conocimiento y la tecnología?

¿Cuál debería ser el marco estratégico para la incursión del servicio de tratamiento de agua de PEPP según la empresa o unidad diseñada?

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Diseñar una unidad de negocio o una empresa con su direccionamiento estratégico para prestar el servicio de tratamiento de agua en la perforación estratigráfica de pozos petroleros.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar y categorizar las necesidades que se tienen para el tratamiento de agua en el proceso de perforación de hidrocarburos, mediante revisión de este mercado y literatura.
- Plantear el diseño de una empresa o unidad de negocio que permita desarrollar un producto y/o servicio que pueda cumplir con las necesidades más relevantes en el área de perforación de la industria petrolera.
- Encontrar las barreras de entrada que se pueden dar en la incursión del servicio y/o producto en la etapa de área de perforación de petróleos.
- Definir y argumentar las estrategias para la incursión del servicio y/o producto en la etapa de área de perforación de petróleos.

4. Metodología

4.1 Tipo de Investigación

La metodología bajo la cual se desarrollará este trabajo de grado, está basada en el enfoque cualitativo el cual contiene en una lógica y un proceso inductivo (explorar y describir y luego generar perspectivas teóricas). Por otra parte, la recolección de los datos no está estandarizada ni predeterminados completamente, y esta recolección busca obtener las perspectivas y puntos de vista de participantes, adicionalmente se debe tener presente las interacciones entre individuos, grupos y colectividades (Sampieri et al., 2014).

Para el desarrollo de la metodología cualitativa se suelen utilizar técnicas para la recolección de datos tal como lo indica Sampieri (2014)“...entre las cuales puede estar la observación no estructurada, revisión de documentos, evaluación de experiencias personales como autora.”

4.2 Fuentes de Información.

Para el desarrollo de este estudio, se obtendrá la información relevante y necesaria para el problema de investigación mediante referencias o fuentes primarias, las cuales permiten proporcionar datos de primera mano, pues se trata de documentos que incluyen los resultados de los estudios correspondientes, tales como: libros, artículos de publicaciones periódicas, monografías, tesis, documentos oficiales, reportes de asociaciones, trabajos presentados en conferencias o seminarios, testimonios de expertos, y páginas en internet.

5. Marco Contextual

El desarrollo de este marco contextual contempla la descripción y explicación general de: Legislación de vertimientos de agua, industria de hidrocarburos, cadena de valor en esta industria, orígenes del agua residual en la etapa de perforación estratigráfica. Lo anterior como un contexto global que pretende dar a conocer al lector un panorama de los diferentes aspectos técnicos a tener en cuenta para el desarrollo de este trabajo, donde el enfoque principal estará dado en la etapa de perforación estratigráfica.

La primera etapa en la cadena de valor es la exploración, dentro de ella se encuentra la exploración sísmica y la perforación estratigráfica. Este marco contextual contemplará la importancia del manejo del agua generada en la etapa de perforación estratigráfica, dado que este es el primer reto al que se enfrenta la industria de hidrocarburos en cuanto a vertimientos de agua por los volúmenes que se generan.

5.1 Legislación de Vertimiento de Agua

De acuerdo con Guevara (2019), desde 1974 y dada la expedición del código de recursos naturales, Colombia viene desarrollando el cuidado hídrico conociendo el valor de este recurso no renovable. Es así, como el Ministerio de Ambiente ha expedido normas que han hecho más estrictas las condiciones para los vertimientos de las aguas residuales provenientes no solo de las empresas de acueducto y alcantarillado, sino también de las actividades industriales, comerciales y de servicios que hacen vertimientos directamente en fuentes de agua natural o en las aguas marinas.

Los instrumentos normativos para el control de la contaminación hídrica a lo largo del tiempo se encuentran en la tabla No.1.

Tabla 1. *Instrumentos normativos para el control de contaminación hídrica.*

NORMA	RELACIÓN CON EL MANEJO DE VERTIEMIENTO
Constitución política de Colombia	Artículo 8. Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.
	Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

	<p>Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.</p>
Decreto 1541 de 1978	<p>Incluye una clasificación de los cuerpos de agua en función de su capacidad de recibir vertimientos y establece la obligatoriedad de solicitar permiso de vertimientos a todo aquél, de igual manera, posea o solicite una concesión de aguas.</p>
Ley 9 de 1979 (Código Sanitario Nacional)	<p>Fija los procedimientos y las medidas para la regulación y control de los vertimientos.</p>
Decreto 1594 de 1984	<p>Establece criterio de la calidad de los cuerpos de agua en función de sus usos potenciales y determina límites máximos permisibles de sustancias de interés sanitario y ambiental, contenidas en los vertimientos. Amplifica el concepto de Tasa Retributiva y reglamenta los permisos de vertimientos.</p>
Ley 99 de 1993	<p>Establece en cabeza de las autoridades ambientales regionales, la responsabilidad de evaluar, controlar y hacer seguimiento ambiental del uso del agua y de los vertimientos que puedan realizarse tanto al agua, como al aire y al suelo. Reitera la obligación de pagar Tasa Retributiva por afectación de los recursos hídricos.</p>
Ley 142 de 1994 (Régimen de los servicios públicos domiciliarios)	<p>Establece la competencia de los municipios para asegurar la prestación eficiente del servicio domiciliario de alcantarillado, el cual consiste en un sistema que incluye el tratamiento y disposición final de las aguas residuales.</p>
Ley 373 de 1997	<p>Establece el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del agua, para reducir con criterio preventivo, las cantidades de aguas residuales vertidas, promoviendo el re uso de aguas servidas, en cuanto ello sea posible.</p>
Resolución 372 de 1998	<p>Actualiza las tarifas mínimas para cobro de la tasa retributiva, tanto para la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), como para Sólidos Suspendidos Totales (SST).</p>
Resolución 1096 de 2000	<p>(Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico - RAS). Fija criterios técnicos para el desarrollo de proyectos de saneamiento básico y dentro de ellos, los de saneamiento básico en todas y cada una de sus fases.</p>
Decreto 1729 de 2002 (Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas)	<p>Reglamenta el ordenamiento y manejo de las cuencas hidrográficas y establece la obligatoriedad de desarrollar los correspondientes planes, como instrumentos de planeación del uso sostenible de los recursos naturales.</p>
Ley 812 de 2003 (Plan Nacional de Desarrollo 2002- 2006)	<p>Establece el Programa “Manejo Integral del Agua”, con énfasis en la prevención y control de la contaminación hídrica, basada en la formulación e implementación del plan de manejo de aguas residuales, de acuerdo con los lineamientos del CONPES 3177 de 2002.</p>

Decreto 3100 de 2003	Reglamenta la Tasa Retributiva para vertimientos puntuales y establece el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV). Determina que las sustancias objeto de cobro son la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST). Las tarifas mínimas para el cobro de la Tasa Retributiva están contenidas en la Resolución 372 de 1998 del MAVDT.
Decreto 1220 de 2005	Establece que todo proyecto, obra o actividad que requiera de licencia ambiental, le será incluida dentro de la misma, el correspondiente permiso de vertimientos.
Resolución 1433 de 2004	Por la cual se reglamentan los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, y se obliga a los operadores del sistema de alcantarillado al establecimiento de los objetivos de reducción del número de vertimientos puntuales.
Decreto 1575 2007	Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano
Resolución 2115 de 2007	Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.
Decreto 3695 de 2009 derogando la Ley 1259 de 2008	Por medio de la cual se insta en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.
Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico (2010 – 2022)	Garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente.
Decreto 3930 de 2010	Art 25. Actividades no permitidas. El lavado de vehículos de transporte aéreo y terrestre en las orillas y en los cuerpos de agua, así como el de aplicadores manuales y aéreos de agroquímicos y otras sustancias tóxicas y sus envases, recipientes o empaques.
Decreto 953 del 2013, reglamentando el artículo 111 de la ley 99 de 1993	Art 210. Declárense de interés público las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales, distritales y regionales. Los departamentos y municipios dedicarán un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos corrientes para la adquisición y mantenimiento de dichas zonas o para financiar esquemas de pago por servicios ambientales.
Resolución 0631 de 2015	Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

Nota: Esta tabla ha sido adaptada de “Manejo de vertimientos y desechos en Colombia. Una visión general” (Pérez & Martínez, 2007) y “Normativa relacionada con el agua, su calidad y su monitoreo biológico” (Rodríguez & Díaz, 2017).

Frente a la última resolución 0631 de 2015 con lo que respecta a las aguas de producción de hidrocarburos, estas se catalogan dentro de las Aguas Residuales no Domésticas -ARnD,

es decir, todas aquellas provenientes de actividades industriales, comerciales y de servicios (sin incluir las descargas de retretes, servicios sanitarios, duchas, lavamanos, áreas de cocinas, cocinetas, pocetas de lavado de servicios de aseo, lavado de paredes, pisos y del lavado de ropa).

Dentro de la responsabilidad adquirida por el sector de hidrocarburos en materia de vertimiento y de acuerdo con la resolución 0631 de 2015, las etapas correspondientes a la cadena de valor de los hidrocarburos contienen las siguientes condiciones en materia de agua de acuerdo con lo expuesto por Luis & Triana (2020):

- Exploración (*upstream*): Estas aguas residuales corresponden principalmente a los fluidos utilizados durante la perforación de pozos exploratorios y pozos de producción. Para el funcionamiento del taladro perforador debe inyectársele al pozo fluidos con base aceitosa o acuosa acompañados de distintos aditivos químicos (llamados lodos de perforación).

- Producción (*upstream*): En este caso las aguas que se generarán en el proceso son aquellas que acompañan de manera natural al hidrocarburo en yacimiento. A medida que la vida productiva del pozo aumenta, la cantidad de agua de formación que se produce se incrementa y su relación con el crudo puede alcanzar valores que sobrepasan los de petróleo producido. Por este motivo es necesario integrar un tratamiento que permita procesar grandes caudales de agua para controlar su salinidad, temperatura y demás contaminantes presentes.

- Refino: Cuando el petróleo ha sido extraído y separado del agua y demás contaminantes, debe ser llevado a plantas de refinamiento donde se producen sus diferentes productos derivados como gasolinas, lubricantes, parafinas, plásticos, etc. Las aguas residuales que se generan durante este proceso son las que se incluyen en esta actividad.

- Transporte y almacenamiento: En este punto las aguas que se producen no son directamente acompañantes del petróleo, sino contaminantes que se generan al momento de lavar y limpiar contenedores y superficies que han tenido contacto con grasas y aceites. Antes de verter estas aguas a cuerpos superficiales o alcantarillado debe garantizarse que se cumpla con los valores máximos establecidos.

- Venta y distribución: Corresponde a las aguas contaminadas que se generan, al igual que la actividad anterior, por contaminación con crudos y aceites. Dado esto, los valores máximos permitidos y los parámetros que deben ser tenidos en cuenta al momento de realizar el vertimiento son los mismos que los exigidos para “transporte y refinamiento”.

Este trabajo se desarrolla bajo la etapa de perforación estratigráfica, la cual, genera los primeros vertimientos de agua importantes en la cadena de valor de los Hidrocarburos.

5.2 Generalidades de la Industria de Hidrocarburos

Los hidrocarburos se definen como: “conjunto de compuestos químicos complejos cuya composición principal es Hidrógeno (hidro) y Carbono (carburo).

Este compuesto es: combustible, de color normalmente negro, viscoso, líquido a temperatura y presión normales. Su origen está dado en la descomposición de las sustancias orgánicas producidas por la acción de microorganismos anaeróbicos dado que se encuentran en el subsuelo, a las altas temperaturas y presiones en el subsuelo y tiempo de descomposición (millones de años). Por esto último se considera un recurso fósil no renovable (Levorsen, 2001).

Este hidrocarburo (recurso fósil no renovable) se encuentra en proporciones superiores en Arabia Saudita, seguido por Kuwait, Irak, Irán y los Emiratos Árabes Unidos, todos ellos en lo que se ha denominado El Golfo Pérsico López, (2008); éste golfo cuenta con una participación en las reservas del 31%, África 9%, Latino América 9%, Asia 8%, Norte América 23%, Europa 4% y Comunidad de Estados Independientes (Armenia, Azerbaiyán, Bielorrusia, Kazajistán, Kirguistán, Moldavia, Rusia, Tayikistán, Uzbekistán) 16%, esto les otorga a estos países un poder invaluable al controlar la producción de la materia prima más importante del mundo (*Enerdata*, 2021).

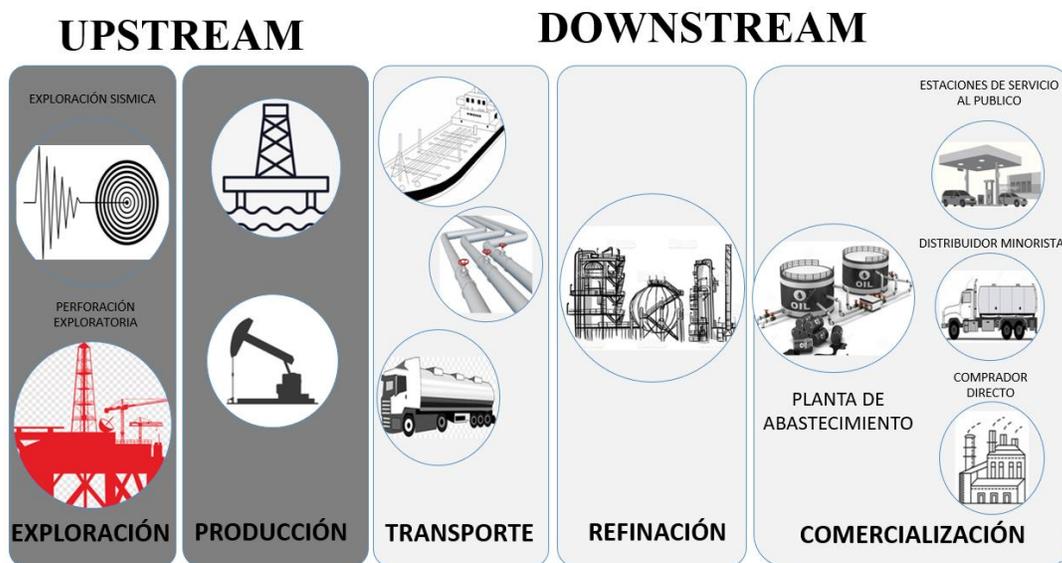
En cuanto a Colombia la producción de petróleo funciona como abastecimiento propio de las refinerías y su excedente es vendido hacia el exterior principalmente Estados Unidos. Este recurso fósil no renovable se convierte en una pieza fundamental para la economía del país puesto que las exportaciones del grupo de combustibles y productos de las industrias extractivas en 6 meses (Enero – Junio, 2020) fueron de US\$7.173,5 millones FOB, donde las ventas externas de petróleo, productos derivados del petróleo y productos conexos

representa el 28,61% del total de las exportaciones con US\$4.338,3. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2020). Los porcentajes que presenta el Ministerio de Hacienda (Mini Hacienda) y Ministerio de Minas y Energía (Min Minas), confirma que la renta petrolera representa cerca de 12% de los ingresos corrientes de la nación, donde el 5% del PIB nacional es generado por la industria del petróleo y el 8% del presupuesto de regalías está dado por la industria del petróleo (C. Rodríguez, 2020).

5.3 Cadena de Valor para la Industria de Hidrocarburos.

Con el fin de describir la industria de los hidrocarburos se definirá la cadena de valor de los hidrocarburos en este aparte, teniendo en cuenta que ésta corresponde al conjunto de actividades económicas relacionadas con la exploración, producción, transporte, refinación o procesamiento y comercialización de los recursos naturales no renovables conocidos como hidrocarburos (material orgánico compuesto principalmente por hidrógeno y carbono), dicho conjunto también está conformado por la regulación y administración de estas actividades. Algunos autores dividen dicha cadena en dos grandes áreas: Upstream y Downstream. Lo cual permite identificar y agrupar las diferentes necesidades en cada una de estas dos áreas (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2018). En la figura 1, se presenta esquemáticamente el proceso.

Figura 1. Proceso esquemático de la cadena de valor en el sector de hidrocarburos.



Nota. Imagen modificada de “Osinergim”. (J. T. Pacheco, 2016)

5.3.1 *Upstream*

Las actividades comprendidas en el segmento de *upstream* de la industria de hidrocarburos están relacionadas con la ubicación de nuevos yacimientos petrolíferos y la extracción del producto para transportarlo mediante oleoductos, ferrocarriles o buques tanque al mercado mundial de crudo o en su defecto a las refinerías domésticas donde el petróleo es procesado industrialmente para producir derivados de alto valor comercial (Vasquez, 2005).

En otras palabras, el segmento de *upstream* comprende las actividades de exploración, explotación (fases productivas de la industria). Las actividades de exploración y explotación o producción son relevantes para hallar nuevas reservas de hidrocarburos que permitan incrementar racionalmente la producción de los recursos no renovables y reducir la dependencia de un país a las importaciones de crudo (Vásquez, 2005).

Exploración Sísmica. Es el proceso mediante el cual ondas de energía atraviesan las capas de roca, se devuelven hasta la superficie y llegan a unos equipos especiales que se llaman geófonos, los cuales reciben la información y la transmiten a un computador. El producto final que se obtiene de la exploración sísmica es una imagen representativa de las capas que hay debajo de la tierra (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2018).

Perforación Estratigráfica. Consiste en la perforación de pozos, cuya finalidad es llegar hasta la capa de roca donde posiblemente se pudieron acumular los hidrocarburos (petróleo y gas). Esta etapa inicia por lo general, después de que se obtiene la información del estudio sísmico. Es la única forma de validar si hay petróleo en el sitio donde la exploración sísmica propone (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2018). Este trabajo de grado estará enfocado en esta actividad y se explicará con mayor profundidad más adelante.

Explotación o Producción. Es el proceso mediante el cual se extraen los hidrocarburos (petróleo y gas) desde la capa de roca hasta la superficie. Para extraer los hidrocarburos se utilizan dos mecanismos: a través de válvulas llamadas Árbol de Navidad (cuando los hidrocarburos fluyen a la superficie por sí solos) y mediante una máquina llamada Balancín, cuando este necesita ayuda para subir a la superficie (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2018).

5.3.2 *Downstream*

Las actividades comprendidas en el segmento de *dowstream* son catalogadas como parte final de la industria del petróleo, donde se incluye todo lo relacionado con convertir los hidrocarburos ya sea el Gas Natural o el Petróleo en miles de productos terminados de los que dependemos todos los días, en este segmento se encuentran actividades tales como: Refinación, transporte y ventas comerciales y minoristas (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2018).

Refinación. Consiste en transformar el petróleo sometiéndolo a temperaturas altas, que alcanzan los 400 grados centígrados, para obtener productos derivados.

Proceso mediante el cual se transforma una gran variedad de productos derivados, principalmente, combustibles (ACPM y gasolina) y petroquímicos (vaselina, cepillos, llantas, plásticos), (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2018).

Transporte. Para el transporte a las refinerías o puertos de exportación se usan tubos de acero llamados ductos que van a dos metros bajo tierra o sobre esta, atravesando diferentes escenarios topográficos, también se usa transporte automotor en los casos que no hay ductos (ANH. 2021). Ventas comerciales y minoristas. Aquí se realizan las actividades de carácter comercial para disponer el producto hacia los usuarios finales. Suelen utilizarse distribuidores mayoristas o minoristas (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2018).

5.4 Orígenes y características del Agua Residual en la Etapa de Perforación Estratigráfica

Una vez comprendida la cadena productiva en la industria de hidrocarburos, se procede a profundizar en la actividad de perforación estratigráfica, la cual es objeto de estudio en este trabajo de grado puesto que en esta actividad la industria empieza a tener los primeros retos en el ámbito de gestión y manejo de residuos. Es así como el gasto en agua para la perforación maneja un volumen considerablemente alto (100.000 – 150.000 litros/día), normalmente esta agua es usada en la preparación de lodos, en la perforación y finalmente es enviada a disposición final (Pozo, 2015).

5.4.1 Fluidos de perforación

Los fluidos de perforación son aquellos fluidos utilizados durante las labores de perforación de un hoyo, y este término está restringido a los fluidos que son circulados a través del hoyo y que poseen características físicas y químicas apropiadas para poder cumplir con los requisitos mínimos de eficiencia, limpieza y seguridad durante la perforación. Estos son altamente contaminantes debido a los cortes de perforación que son extraídos del pozo y a los metales pesados que contiene dicho fluido (Pozo ,2015)

Tipos de fluidos de perforación que se pueden encontrar

- **Fluidos de perforación en base agua.** Estos son los más utilizados en la perforación petrolera, debido a que son económicos y no contaminan las formaciones, su composición es una mezcla de agua dulce o salada, bentonita y varios aditivos químicos, determinados según las condiciones del fondo del pozo. Se conocen algunas reglas generales en estos fluidos, detalladas a continuación.
 - ✓ Operaciones superficiales: Se usa abundante agua, lodo natural (constituidos por agua dulce o salada a la que se incorpora parte de la fracción limoso-arcillosa de las formaciones rocosas) y el mínimo de aditivos químicos.
 - ✓ Operaciones de perforación – formaciones duras: En formaciones duras de baja porosidad, se utiliza lodo liviano (preparados a base arcilla especialmente bentoníticas) y baja densidad como fluido de perforación.
 - ✓ Operaciones de perforación – formaciones blandas con alta porosidad y presión: Se utiliza lodo denso (la base es un lodo bentonítico puro formado por una suspensión de arcilla en agua, se adicionan ciertos materiales *composición de los fluidos de perforación*) como fluido de perforación (Bolaños Carranza, 2014).
- **Fluidos de perforación en base aceite.** Estos lodos no son afectados por las formaciones sensibles al agua, además minimizan la corrosión en la sarta de perforación. Es usado cuando se perforan zonas arcillosas y previene la hidratación de arcillas y lutitas (Veracierta, A., & Luis, 2006).

- **Fluidos de perforación en base aire o gas.** Son los fluidos menos usados, tienen como principal ventaja el incremento de la tasa de penetración. Además, utiliza compresores, requieren menos espacio y equipos (Veracierta, A., & Luis, 2006).

Funciones de los fluidos de perforación.

Los fluidos de perforación se aplican para minimizar los riesgos que se puedan presentar en las operaciones de perforación de petróleo, su importancia radica en dependencia de las condiciones del pozo, es así como la remoción de los ripios del pozo y el control de las presiones de formación son sus principales funciones. Estas y otras funciones son descritas a continuación.

- **Control de las presiones de formación.** Los fluidos de perforación están diseñados para contrarrestar la presión de los fluidos de las formaciones, alcanzando el equilibrio deseado para que la presión ejercida por el fluido de perforación contra las paredes del pozo sea suficiente para contrarrestar la presión que ejercen las formaciones rocosas y el petróleo o gas, pero que no sea tan fuerte como para dañar el pozo. Si la densidad del fluido es alta, provocará que se fracture la roca y haya pérdida de fluido de perforación. Esto indica que debe existir una regulación en la densidad del fluido según las condiciones del pozo (Pozo, 2015).
- **Suspensión de cortes de roca.** Debido a problemas técnicos o por extraer la tubería de perforación desde el fondo, las operaciones de perforación son detenidas, entonces los recortes suspendidos en el fluido tenderán a caer al fondo del pozo. Es por esta razón que los fluidos de perforación poseen la propiedad de mantener los ripios suspendidos. El fluido de perforación al ser detenido forma un gel espeso que evita que los recortes descendan al fondo del pozo, al reanudar las operaciones este fluido se vuelve a mover provocando que se transforme de fluido pesado a liviano (Pozo, 2015).
- **Estabilización de la formación.** El proceso de perforación consta de dos fases: Primero, la perforación se realiza a través de las formaciones rocosas que no contienen petróleo y posteriormente en formaciones que si lo contienen. El objetivo de la perforación es llegar lo más rápido posible al yacimiento. La

prioridad es mantener estable la formación rocosa expuesta en el pozo, mientras se evita la pérdida de fluido de perforación. Al mantener la presión del fluido de perforación por encima de la presión del fluido de los poros de la formación rocosa, existe una tendencia natural a que el fluido de perforación penetre en la roca permeable de la formación. El uso de aditivos especiales evitará que el fluido de perforación penetre en la zona productora (Schlumberger, 2004). El fluido de perforación puede interactuar con la roca circundante de otras maneras. Por ejemplo, si la roca de la formación está cargada de sal, el agua disolverá la sal y provocará inestabilidad en las paredes del pozo. En este caso, sería más conveniente utilizar un fluido a base de aceite. En circunstancias donde la formación posee un alto contenido de arcilla se utiliza un fluido inhibidor para mantener el pozo estable y evitar ensanchamientos o hundimientos. Al terminar la fase de perforación, se debe cambiar la composición del fluido de perforación para mantener abierto los poros y provocar que el petróleo pueda fluir con mayor facilidad (Schlumberger, 2004).

- **Lubricación y Enfriamiento.** Los efectos de la fricción y el calor que produce el metal al cortar la roca hacen necesario que el fluido de perforación posea la propiedad de lubricar y refrigerar la broca para que se pueda continuar el proceso de perforación sin ningún problema (Pozo, 2015).

Flotabilidad: Un pozo puede encontrarse a miles de pies o metros de profundidad. Una tubería de perforación de acero de tanta longitud pesa muchas toneladas. Al introducir la tubería en el fondo del pozo y ponerse en contacto con el fluido de perforación produce el efecto de flotación lo cual reduce su peso y se ejerce menos presión sobre la columna de perforación (Pozo, 2015).

5.4.2 Cortes de perforación

Los cortes o ripios de perforación son partículas que se desprenden de la formación desde la superficie interior del hoyo, dichas partículas son creadas por acción de las fuerzas de compresión y rotatoria del taladro. Desde el momento en que los cortes de perforación son desprendidos de las paredes del hoyo hasta que llegan a la superficie, sufren una continua reducción de tamaño debido a la abrasión con otras partículas y la acción de

triturar que ejerce la tubería de perforación, es por eso que el área superficial se incrementa en forma exponencial debido a la degradación de los cortes. Los cortes adquieren muchas características del lodo, razón por la cual constituyen un desecho de difícil manejo y disposición al medio ambiente (Bolaños Carranza, 2014).

Los cortes de perforación constan de 3 etapas:

- Generación y acarreo de cortes de perforación.
- Pretratamiento de cortes y control de sólidos.
- Destino final de manejo.

5.4.3 Tratamiento cortes de perforación

Para la disposición final de los cortes de perforación se debe tener presente los tipos de fluidos de perforación mencionados anteriormente (Fluidos base agua, fluidos base aceite, fluidos base aire o gas), para cada uno de estos fluidos se debe desarrollar un tipo de tratamiento particular que permita realizar una descarga apta de acuerdo con la normativa existente.

Para este estudio nos basaremos en los fluidos de perforación base agua dado que es el tipo de fluido más usual, adicional es relevante mencionar que el agua generada en la perforación es la originada por la inyección de fluido al yacimiento, por lo tanto, los sistemas asociados a la perforación deben incluir el manejo y tratamiento de agua que ingresa al pozo, junto con el agua que retorna del pozo con los demás residuos sólidos con la que retorna a la superficie (Ortiz, 2016).

- **Control de sólidos.** El equipo de control de sólidos facilita la remoción progresiva de los sólidos perforados, permitiendo así optimizar el desempeño de los equipos que se encuentran después de realizar este proceso. Dentro de los principales equipos de control de sólidos se encuentran las zarandas, los hidrociclones, los desarenadores, los desarcilladores, las centrifugas decantadoras, desgasificadores. Posterior a esta etapa se prosigue con la unidad Dewatering (Ortiz, 2016).
- **Unidad Dewatering.** Es un sistema que permite tratar los lodos de desecho provenientes de la etapa de control de sólidos, estos son aquellos que no cumplen

con las especificaciones del fluido de perforación o el fluido base agua, cuando ya se ha terminado la perforación. Este sistema consiste en separar la fase sólida de la líquida mediante la combinación de un tratamiento físico (centrifugación) y otro químico (floculación – coagulación).

La fracción líquida proveniente de la unidad de Dewatering, pasa a un sistema de tratamiento de aguas residuales industriales, en el cual ocurre un proceso de retención de sólidos, como primera etapa, y se da la oxidación de los demás contaminantes y un chequeo de los parámetros físicos y químicos. Posteriormente, el agua tratada se puede reutilizar nuevamente en el lodo, de lo contrario, se envía a los tanques de control de sólidos para ajustar las propiedades (Ortiz, 2016).

5.4.4 Caracterización del agua de perforación

Cuando el agua es enviada a los tanques de control de sólidos con el fin de ajustar las propiedades, se hace necesario identificar las condiciones de calidad de dicha agua, esto con el fin de dar cumplimiento al vertimiento de acuerdo a la resolución 631 de 2015. En la Tabla No.2 se presenta las características del agua provenientes de la unidad de Dewatering, esta debe ser tratada con el fin de dar cumplimiento a la normativa para el vertimiento de agua.

Tabla 2. Caracterización del agua proveniente de la unidad de Dewaterin.

PARÁMETROS	ALIMENTACIÓN INICIAL
	mg/L
ALUMINIO	73.4
BORO	4.22
BARIO	296
CALCIO	398
CROMO	2,06
COBRE	0,64
HIERRO	135
POTASIO	34.4
LITIO	0,29
MAGNESIO	38.6
MANGANESO	2.12
SODIO	1068

NIQUEL	0.27
PLOMO	0.55
SILICIO	49.3
VANADIO	0.21
ZINC	1.22
ESTRONCIO	4.65
FLUORURO	3.51
CLORURO	510
BROMURO	2.79
FOSFATO	22.9
SULFATO	1385
BICARBONATO	2684

Nota: Esta tabla ha sido adaptada de “Forward osmosis treatment of drilling mud and fracturing wastewater from oil and gas operations” (Hickenbottom et al., 2013).

Las características de la Tabla No. 2 deben ser validadas con la normativa vigente colombiana, con el fin, de dar cumplimiento a las especificaciones reglamentadas en materia de vertimiento de agua.

5.5 Tratamiento de agua para cortes de perforación estratigráfica base agua.

El agua proveniente de los tratamientos mencionados anteriormente (Control de sólidos y Dewatering), se denomina tratamiento primario y secundario, sin embargo estos tratamiento no son suficientes para dar cumplimiento con la legislación Colombiana en vertimientos de agua, por tal motivo se hace necesario desarrollar un tratamiento posterior con el fin de dar cumplimiento a la resolución 0631 de 2015, la cual regula el vertimiento de agua para las diferentes industrias, entre ellas la industria de hidrocarburos. En la tabla No. 3 se presenta un comparativo con la caracterización del agua después de la unidad Dewatering vs la especificación del agua según resolución.

Tabla 3. Comparativo de las características del agua después de la unidad de Dewatering vs parámetros permitidos por resolución 0631 de 2015.

PARÁMETROS	UNIDADES	PARÁMETROS DESPUÉS DEWATERING	PARÁMETROS PERMITIDOS RESOLUCIÓN 0631 DE 2015
Cloruros (Cl-)	mg/L	1578,00*	1200,00
Fluoruro (F-)	mg/L	3.51	Análisis y Reporte
Sulfatos (SO ₂₄)	mg/L	1385,00*	300,00
Bario (Ba)	mg/L	296,00	Análisis y Reporte
Cinc (Zn)	mg/L	1.22	3,00
Cobre (Cu)	mg/L	0,64	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	2,06*	0,50
Hierro (Fe)	mg/L	135,00*	3,00
Níquel (Ni)	mg/L	0.27	0,50
Plomo (Pb)	mg/L	0.55*	0,20
Vandaio (V)	mg/L	0.21	1,00
Dureza Cálctica	mg/L CaCO ₃	398,00	Análisis y Reporte
Dureza Total	mg/L CaCO ₃	2684,00	Análisis y Reporte

*Parámetros fuera de cumplimiento según resolución 0631 de 2015.

Nota: Autor (2021).

Una vez caracterizada el agua y evidenciado que algunos parámetros deben ser ajustados antes del vertimiento, se debe continuar con un tratamiento terciario, el cual consiste en separación física con el fin de no continuar adicionando más elementos al agua. Los mecanismos más apropiados para efectuar esta separación están dados por membranas de diferente diámetro, puesto que su función principal será remover iones gracias al mecanismo de separación y funcionamiento de esta tecnología, a continuación, se describe las etapas recomendadas para este fin:

Microfiltración. En este proceso se retiene la mayor cantidad de partículas suspendidas que provienen de los procesos anteriores, normalmente la microfiltración puede llegar hasta una retención de partículas de 5 micras e incluso de 1 micra. En esta etapa del proceso se espera retener la mayor cantidad de sólidos con diámetro igual o superior a una micra (Ortiz, 2016).

Ultrafiltración. La ultrafiltración permite la separación de moléculas inferiores a 0,3 mm de diámetro, correspondiente al límite de resolución del microscopio óptico. En este caso sólo se requiere un diferencial de presión de 28 psig hasta 140 psig. La simplicidad, el corto tiempo de operación y el bajo costo son las principales ventajas de esta tecnología sobre otros procesos convencionales (Hernández, 1990).

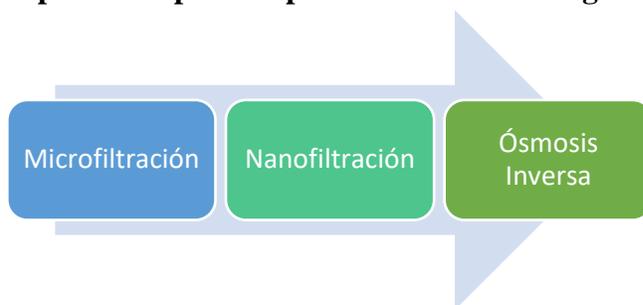
Nanofiltración. Esta filtración se encarga de realizar la remoción de partículas con un diámetro inferior a 1 micra hasta la retención de 0.001 micras, para este momento se realiza remoción de bacterias y virus debido al tamaño de cada uno de ellos e incluso sustancias coloidales. En este punto del proceso el agua ya está condicionada de una manera óptima para ser incorporada a la siguiente etapa que sería ósmosis inversa la cual permite realizar la remoción de sales disueltas en el agua (Ortiz, 2016).

Ósmosis inversa. Este proceso consiste en pasar a través de una membrana una solución concentrada de sales, con el fin, de realizar la mayor retención posible de las sustancias que se desean eliminar. Para que este proceso ocurra es necesario aplicar un gradiente de presión que permita que la solución atraviese los poros de la membrana y retenga las sales disueltas. En este proceso se obtienen dos corrientes de agua, una es el agua permeada, libre de compuestos diluidos y corriente concentrada la cual contienen los compuestos removidos (Ortiz, 2016).

Con las etapas del proceso anteriormente descritas, se espera tener una reducción de tres veces la concentración inicial y obtener una recuperación del volumen de agua residual de perforación en un 80%, el proceso de filtración por membrana permite que el agua sea reusada o incluso pase a una siguiente filtración por ósmosis inversa, esto con el fin de realizar una mayor retención de los elementos disueltos y obtener así, un agua de mayor grado de pureza o libre de compuestos disueltos en el agua (Hickenbottom et al., 2013).

Dado lo anterior en la Figura No. 2, se propone un esquema como tratamiento terciario después del Dewatering.

Figura 2. Propuesta de proceso para tratamiento de agua.



Nota: Elaboración propia (2021).

Con la microfiltración y nanofiltración, se pretende proteger las membranas de ósmosis inversa, las cuales serían el pilar fundamental para la retención de las sales. Es importante resaltar que en la etapa de nanofiltración y ósmosis inversa se tendrá un subproducto el cual se estima sea un 20% del volumen inicial con el contenido de las sales que son retiradas en estas etapas, este producto deberá ser manejado por una planta externa para garantizar la disposición al 100% del efluente.

En la figura No. 3. Se presenta una imagen del equipo modelo para tratamiento terciario de agua, este es un ejemplo de un posible equipo, el cual, puede ser parte integral del proceso de perforación estratigráfica de pozos de Hidrocarburos. Éste permitirá realizar un mayor aprovechamiento del agua retornando a cabeza de proceso las aguas tratadas siendo estas usadas como fuente fresca para preparación de lodos o como sistema de autoabastecimiento en servicios auxiliares tales como: baños, lavandería, aseo de instalaciones, limpieza de equipos y maquinaria.

Figura 3. Equipo modelo para tratamiento terciario de agua.



Nota: Tomado de <https://www.suezwatertechnologies.mx/products/reverse-osmosis>

5.6 Contexto del servicio de tratamiento de agua en la perforación estratigráfica de petróleo.

En este aparte, se revisará el contexto bajo el cual a nivel internacional y nacional se realiza los tratamientos de agua en la perforación estratigráfica. Es así como desde el área internacional y de acuerdo con (Khaled et al., 2021), los métodos usados en el tratamiento de agua con contenidos de aceite indican que son los tradicionales según lo descrito en el numeral 5.3.3, sin embargo, se presenta nuevas opciones tales como tratamiento a través de membranas e incluso membranas de diferentes materiales para mejorar la eficiencia del tratamiento y así sobrepasar el cumplimiento de las normativas,

Por ejemplo, en Ecuador y de acuerdo con Pozo (2015), indica que el tratamiento de agua residual en la perforación estratigráfica es uno de los procesos más sencillos y tradicionales de acuerdo a lo que define (Khaled et al., 2021), puesto que el enfoque está dado únicamente a la separación de sólidos y aceites, la cual se logra a través de una coagulación, floculación y sedimentación (Dewatering). A pesar de tener buena separación de dichas sustancias en el agua, se mantienen varios sólidos disueltos los cuales no podrán ser removidos con el proceso descrito anteriormente.

En cuanto a Colombia los procesos que definen las compañías que prestan estos servicios son los tradicionales de acuerdo con (Khaled et al., 2021). En la Tabla No. 4 se identifican estas compañías que prestan servicios integrales para el tratamiento del agua y en sus especificaciones no indican nuevas opciones de tratamiento de acuerdo a (Khaled et al., 2021).

Tabla 4. *Empresas prestadoras de Servicio para Tratamiento de Agua en la Perforación Estratigráfica para el año 2020.*

EMPRESAS	ORIGEN
SCHLUMBERGER SURENCO S A	Houston, Texas, Estados Unidos
HALLIBURTON LATIN AMERICA S R L SUCURSAL COLOMBIA	Duncan, Oklahoma, Estados Unidos
BAKER HUGHES DE COLOMBIA	Houston, Texas, Estados Unidos
WEATHERFORD COLOMBIA LIMITED	Houston, Texas, Estados Unidos
QMAX SOLUTIONS COLOMBIA	Houston, Texas, Estados Unidos

EXTERRAN ENERGY SOLUTIONS LP SUCURSAL COLOMBIANA	Houston, Texas, Estados Unidos
---	--------------------------------

Nota: Elaboración propia (2021).

Por otra parte, se identifica en la tabla No. 4 que la necesidad de este mercado está siendo atendida por compañías multinacionales que han llegado al país a prestar soluciones integrales para esta industria, donde el servicio de tratamiento de agua hace parte de alguna unidad de negocio o ya se encuentra integrada en un servicio, esta información es extraída de la herramienta Servicio de Información para Mercados Emergentes (EMIS), bajo la descripción Servicios Relacionados con la Minería (213). (Mayor información ANEXO A).

Dado lo anterior y comprendiendo las necesidades del mercado, algunas compañías locales tales como IDEA ESPE SAS, se han dedicado a la atención de esta necesidad, comenzando como una oportunidad de negocio en la que se busca optimizar recursos y aprovechamiento del conocimiento técnico al interior de país.

Una vez identificado el tipo de empresa que presta soluciones para estas necesidades, es importante entender el crecimiento que podría tener este requerimiento en la industria, dado que la producción de hidrocarburos en Colombia es relevante como aporte al PIB del país, además, se ha reconocido que la perforación estratigráfica es el primer eslabón dentro de esta industria, por lo tanto, las empresas de servicios petroleros deben estar en sintonía con las proyecciones que plantea el Ministerio de Minas y Energía en conjunto con la Agencia Nacional de Hidrocarburos, quienes son los encargados de establecer el plan anual de asignación de bloques para desarrollo de esta industria. Dentro de estos planes se incluye la proyección de la perforación estratigráfica, con el fin de identificar mayores reservas, generando posibilidades en el incremento de las producciones de estos recursos no renovables.

Comprender dicha proyección permitirá entender la dimensión del posible mercado insatisfecho que se puede atender. Por lo tanto, a la fecha lo que ha informado Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), es que el país tiene un potencial por descubrir del orden de 6.000 millones de barriles de petróleo y ha planteado que, para lograr un nivel de producción constante cercano al millón de barriles equivalentes, se necesita descubrir 4,5 miles de millones de barriles (Energy Review, 2020).

Con el fin de conseguir la meta, el presidente de la Asociación Colombiana de Petróleo (ACP), en el comunicado del 30 de enero del 2021 indicó en su exposición, que “es importante promover la perforación estratigráfica más allá del esfuerzo actual. Si se mantiene el ritmo actual de exploración (40-50 pozos por año), y en cuencas con producción comercial que es donde se ha concentrado la actividad en los últimos años, se descubriría apenas una tercera parte de los recursos prospectivos estimados por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), el país tardaría cerca de 100 años para encontrar el 100% (El Nuevo Siglo, 2021). Por lo pronto para el plan 2021 se contempla la mayor inversión estratigráfica en la región Caribe, principalmente en Córdoba, y en su mayoría en tierra firme (PETROGUIA, 2021).

Teniendo en cuenta lo mencionado en el apartado 5.4 donde se explica por cada pozo de exploración petrolera tiene una relación de 100.000 a 150.000 litros de agua día y el tiempo que toma perforar un pozo exploratorio es cerca de 10 días en promedio, (R. Rodríguez, 2012) esto nos indica que la cantidad de agua a manejar en el año según la ANH (40 pozos) será de 40.000.000 a 60.000.000 litros de agua al año.

6. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se revisará la literatura como soporte teórico bajo el cual se abordará este trabajo, en este se encontrarán conceptos de estructura organizacional, unidad de negocio, cadena de valor, y generalidades para la formulación estrategia, permitiendo desarrollar el objeto de este estudio.

6.1 Diseño Organizacional.

En esta parte del marco teórico se busca desarrollar los conceptos de estructura organizacional, unidad de negocio y generación de valor, con lo que se pretende determinar el modelo o mezcla de modelos que permitan realizar una selección adecuada para el desarrollo del objetivo propuesto en este trabajo.

6.1.1 Estructura Organizacional

La estructura organizacional, es tal vez, uno de los elementos esenciales a considerar cuando se crea una empresa. Más allá de sostener que la Estructura Organizacional resultante, sólo “organiza” a las personas de una manera lógica y les atribuye roles, jerarquía y autoridad, la estructura organizacional complementa la estrategia en cuanto la hace operativa y permite su logro.

Si se trabaja en la configuración de una organización y se la dota de Direccionamiento (Misión, Visión, Principios), además de establecer objetivos y metas, es necesario pensar en el uso adecuado de los talentos, experiencia y conocimiento de las personas, para asegurar que se ubican en el lugar correcto y se le asignan las tareas adecuadas.

Particularmente, Kotter plantea que los altos directivos deciden el objetivo final que persigue la organización y determinan la dirección que tomará a fin de lograrlo. Este objetivo y la dirección dan forma a la manera en la cual se estructura y administra la organización. De hecho, la principal responsabilidad de la alta gerencia es determinar las metas de una organización, la estrategia y la estructura, adaptando así la organización a un entorno cambiante (Kotter, 1999), así mismo plantea que la forma organizacional, debe responder también, a la decisión de aprendizaje o eficiencia, lo cual se considera en las diferentes etapas de maduración organizacional.

La selección de una estrategia influye en las características de la organización interna. Las características de la estructura organizacional deben respaldar el modelo competitivo de la empresa (Daft et al., 2011). Es decir, de acuerdo a la alternativa estratégica, lo más conveniente consiste en diseñar una estructura organizacional que facilite la obtención del logro planteado, y que por supuesto, responda al mercado, las características propias del sector y a la realidad del negocio.

La tabla No 5, plantea una correlación entre las opciones estratégicas y las necesidades de organización más importantes para cada una. Vale la pena resaltar, que no tiene sentido una reconfiguración estructural en plazos cortos o someter a la empresa a cambios robustos ante decisiones estratégicas coyunturales, por lo que es posible, siempre optar por estructuras organizacionales que cubran varias necesidades pero que no sean rígidas o limitantes de los cambios normales de los negocios.

Tabla 5. *Correlación entre opciones estratégicas y necesidades de la organización.*

ESTRATEGIAS COMPETITIVAS DE PORTER	TIPOLOGÍA ESTRATÉGICA DE MILES Y SNOW
Estrategia Diferenciación	Estrategia Exploradora
Orientación al aprendizaje; actúa de una forma suelta y flexible, con fuerte coordinación horizontal.	Orientación al aprendizaje; estructura flexible, fluida y descentralizada
Sólida capacidad de investigación	Capacidad sólida en investigación
Valora e integra mecanismos para lograr mayor cercanía con el cliente	Estrategia Defensora
Recompensa la creatividad, la toma de riesgos y la innovación del empleado	Orientación de eficiencia; autoridad centralizada y estricto control de costos.
Estrategia liderazgo en costos bajos	Énfasis en la eficiencia de producción; gastos generales bajos
Orientación a la eficiencia; autoridad central sólida; estricto control de costos con los informes de control frecuentes y detallados	Supervisión estrecha; poco empowerment a los empleados
Procedimientos de operación estándar	Estrategia Analizadora
Sistemas sumamente eficientes de adquisiciones y distribución	Equilibrio entre eficiencia y aprendizaje; estricto control de costos con flexibilidad y capacidad de adaptación.
Supervisión estrecha: tarea de rutina; empowerment limitado a los empleados	Producción eficiente para líneas de productos estables; énfasis en la creatividad, investigación, toma de riesgos para innovación,
	Estrategia Reactiva
	Sin enfoque organizacional claro; las características de diseño pueden cambiar

	abruptamente, dependiendo de las necesidades actuales.
--	--

Nota. Adaptación de “*Teoría y Diseño Organizacional*”, Richard Daft. (2011).

La estrategia es un factor importante que influye en la estructura organizacional. Sin embargo, la estructura organizacional es también el resultado del entorno, el tamaño y ciclo de vida de la empresa, la tecnología y la cultura organizacional.

Adicional a la conformación estratégica de la estructura, vale la pena exponer la teoría de Jay Galbraith, en la que sustenta la evolución de los tipos estructurales asociados a la madurez y necesidades de la organización. Plantea cinco niveles de evolución estratégica de la estructura: (Galbraith, 2014)

Etapa organizacional 1 Llamada la Forma U, se refiere al punto en el cual la organización inicia usualmente enfocada a una estrategia de un negocio único. Muchas organizaciones del mundo inician en este nivel en el cual agrupan a sus equipos de trabajo, en áreas funcionales o especializadas como mercadeo, ventas, producción, etc. Se denomina también unidimensional (solo funciones). La jerarquía es eminentemente vertical y hay segregación de tareas. Es útil cuando el negocio inicia y aún no es complejo.

Etapa Organizacional 2 Llega cuando un negocio único crece a la diversificación y la empresa ajusta su estructura para satisfacer a estas nuevas necesidades. Se consolida una nueva UNIDAD DE NEGOCIO, que, a su vez, es también un centro de beneficios y costos. Usualmente, se tienen áreas funcionales generales a nivel de Staff para proveer servicios compartidos a todas las unidades de negocio. Se llama estructura de dos dimensiones (funciones y negocios).

Etapa Organizacional 3 Sucede cuando la empresa amplía sus operaciones más allá de su país de origen. Es el salto a la internacionalización, por lo que se plantean exigencias de tipo estratégico que deben desplegarse a las diferentes delegaciones en el mundo para el cuidado de los lineamientos corporativos, la marca y el manejo de resultados globales. Usualmente se crece similar a la etapa 2, constituyendo un Unidad de operación localizada geográficamente, sin embargo, debido al crecimiento del negocio, debe al final, consolidarse una estructura organizacional local, probablemente con un cuartel general en

el país de origen para dar lineamientos de tipo global. Y cuando se consolida la internacionalización, las oficinas regionales desaparecen y se convierten en centros de costo y beneficio independientes. Este nivel de estructura se conoce como estructura tridimensional (funciones, negocios y geografía)

Etapa Organizacional 4 Esta etapa sucede, cuando la organización vira su centro de enfoque al cliente (Galbraith, 2013), que ya tiene un carácter global y también está asociada al mundo digital, en el cual el cliente es universal y se puede acceder a él a través de la tecnología. En este escenario los productos y servicios tienen cada vez más nivel de adaptación a los clientes y en muchos casos es más sencillo obtener colaboraciones directas de los mismos (clientes) para ajustarlos y adecuarlos. Se conocen como estructuras de cuatro dimensiones (Funciones, negocio, geografía y clientes).

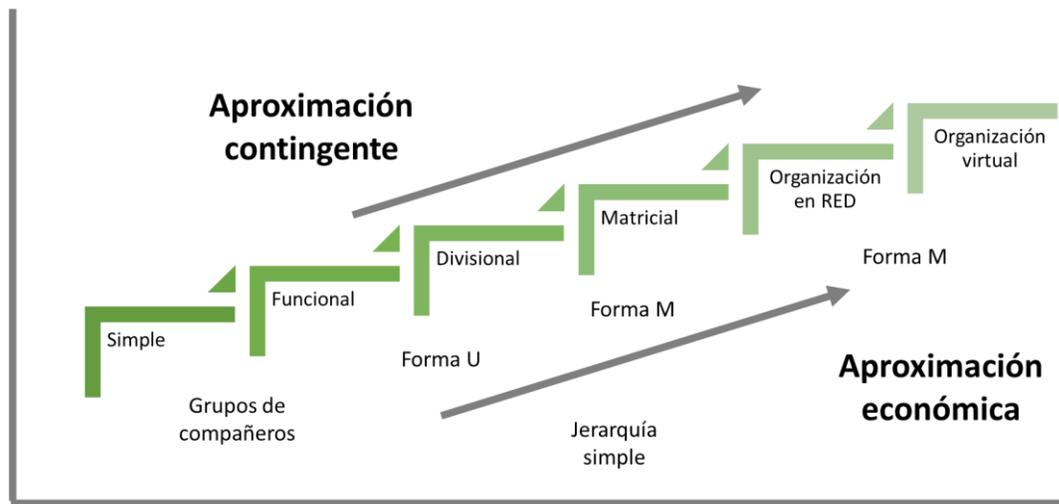
De acuerdo con lo anterior, una vez comprendido el impacto y alineación de la estructura con la estrategia, ahondemos ahora en los elementos claves del diseño de la estructura organizacional. Según Daft (Daft et al., 2011), el diseño organizacional indica tres cosas: actividades de trabajo requeridas, relaciones de subordinación y agrupamiento por áreas y/o funciones.

Dado lo expuesto por los anteriores autores, podemos concluir que la estructura organizacional permite identificar cuáles son las tareas o conjuntos de tareas que se van a realizar, quienes las van a ejecutar, como dependen unos de otros para su trabajo y comunicación, y finalmente decidir cómo se agruparán las personas que hacen las tareas. Cada empresa decide una “combinación” adecuada de estos elementos, lo que redundará finalmente en diversidad de estructuras, evidente en empresas similares, de sectores idénticos con configuraciones diferentes.

En los tipos de diseños de estructuras organizacionales las opciones son variadas y cada una de ellas brinda ventajas interesantes y por supuesto, también tiene características que pueden frenar el desarrollo de una u otra empresa. Padilla y Águila (2003) plantean un interesante esquema que permite de manera visual, ver las diferentes formas organizativas, su evolución y su relación con complejidad y tiempo, marcando un referente válido para postular el detalle de 4 tipos de estructuras, sus fortalezas y debilidades, para, en la fase

conclusiva de esta investigación optar por el modelo más apropiado acorde a la realidad planteada y las estrategias diseñadas. En la figura No 4 se presenta lo descrito anteriormente de manera ilustrativa.

Figura 4. Evolución de las formas organizativas.



Nota. Adaptada de La evolución de las formas organizativas: de la estructura simple a la organización en red y virtual, por Padilla Meléndez, Antonio del Águila Obra, 2003)

Para dar una visión general de las alternativas más usuales, se desarrolla la tabla No. 6

Tabla 6. Fortalezas y Debilidades de las formas de las organizaciones

	FORTALEZA	DEBILIDADES
ESTRUCTURA FUNCIONAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adecuada para cambios rápidos en un entorno inestable. 2. Dirigida a la satisfacción del cliente porque la responsabilidad del producto y los puntos de contacto son claros. 3. Implica una alta coordinación entre funciones. 4. Permite que las unidades se adapten a las diferencias de productos, regiones, clientes. 5. Es mejor para organizaciones grandes con varios productos. 6. Descentraliza la toma la toma de decisiones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elimina las economías de escala en departamentos funcionales. 2. Conduce a una coordinación deficiente entre líneas de productos. 3. Elimina la competencia profunda y especialización técnica. 4. Dificulta la integración y estandarización entre las líneas de productos.

ESTRUCTURA MATRICIAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Logra la coordinación necesaria para cumplir con las demandas duales de los clientes. 2. Los recursos humanos entre productos se comparten de manera flexible. 3. Adecuado para decisiones complejas y cambios frecuentes en un entorno inestable. 4. Ofrece una oportunidad para el desarrollo de habilidades funcionales y de productos. 5. Es mejor en organizaciones de tamaño mediano con múltiples productos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Provoca que los participantes perciban una autoridad dual, lo cual puede ser frustrante y confuso. 2. Significa que los participantes necesitan habilidades interpersonales adecuadas y una extensa capacitación. 3. Consume tiempo: implica juntas frecuentes y sesiones para la solución de conflictos. 4. No funcionará a menos que los participantes lo entiendan y adopten relaciones colegiadas en vez de verticales. 5. Requiere un mayor esfuerzo para mantener el equilibrio del poder.
ESTRUCTURA HORIZONTAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fomenta la flexibilidad y respuesta rápida a los cambios en las necesidades del cliente. 2. Dirige la atención de todos hacia la producción y a la entrega de valor al cliente. 3. Cada empleado tiene una visión más amplia de las metas organizacionales. 4. Fomenta el enfoque en el trabajo en equipo o la colaboración. 5. Mejora la calidad de vida de los empleados al darles la oportunidad de compartir responsabilidades, toma de decisiones y ser considerados en los resultados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es difícil y requiere de tiempo determinar los procesos centrales. 2. Se requieren cambios de cultura, diseño, filosofía de administración y sistemas de información y recompensas. 3. Es posible que los gerentes tradicionales se resistan a ceder el poder y la autoridad. 4. Requiere capacitación relevante de los empleados para trabajar con efectividad en un entorno de equipo horizontal. 5. Puede limitar el desarrollo de habilidades profundas.
ESTRUCTURA DE RED VIRTUAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Permite que incluso pequeñas organizaciones obtengan talento y recursos a nivel mundial. 2. Ofrece una escala y alcance inmediatos a la empresa sin grandes inversiones en fábricas, equipo o plantas de distribución. 3. Permite una mayor flexibilidad y respuesta de la organización a las necesidades cambiantes. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los gerentes no tienen control directo sobre muchas actividades y empleados. 2. Se requiere mucho tiempo para el manejo de relaciones y conflictos potenciales con socios contractuales. 3. Existe el riesgo de que fracase la organización si un socio no contribuye o cierra el negocio. 4. La lealtad de los empleados y la cultura corporativa podría ser débil debido a que los empleados perciben que podrían ser reemplazados por servicios contratados.

Nota. Adaptación de “*Teoría y Diseño Organizacional*”, Richard Daft. (2011).

Es importante resaltar, que, dada la complejidad de los negocios en la actualidad, pues las empresas operan en diversos mercados, geográficamente distribuidos y responden en muchos casos a estrictos lineamientos de casa matriz, así como requerimientos legales del lugar de operación, el diseño estructural suele no ser estrictamente asociado a los modelos

estándar explicados. En general, las empresas optan por seleccionar modelos mixtos en los que aplican y potencian las fortalezas y buscan reducir las debilidades (Galbraith, 2014).

6.1.2 Unidades de Negocio

En la misma línea de diseñar la estructura organizacional y aprovechar las ventajas que cada diseño ofrece, se plantea también la exploración, acerca del cual debería ser la mejor manera de incluir un nuevo servicio en una empresa ya existente, o incluso, cómo ajustar una línea ya existente, para que ésta se adapte a cambios o condiciones puntuales que no impactan al resto de la organización. Este abordaje de diseño organizacional se denomina Diseño Contingente, (Daft et al., 2011), en cuanto involucra ajustes en concordancia a los cambios y necesidades.

Una unidad estratégica de negocio (UEN) representa un negocio único o un grupo de negocios relacionados, es decir, es un conjunto de actividades o negocios homogéneos desde un punto de vista estratégico para el cual es posible formular una estrategia común y a su vez diferente de la estrategia adecuada para otras actividades y/o unidades estratégicas. La estrategia de cada unidad es en sí autónoma, si bien no independiente de las demás unidades estratégicas puesto que se integran en la estrategia de la empresa.

Cada UEN tendrá su propia misión distintiva y competidores diferentes. Esto le permite a la UEN tener una estrategia independiente de los otros negocios de la organización mayor (Gallardo, 2012).

Las UEN son una alternativa interesante para organizar los negocios empresariales, porque dinamizan la estructura al permitir el enfoque no en funciones empresariales, pero sí en los mercados que atienden. Según Carlos Mejía (Mejía, 2010) la UEN es una unidad empresarial diseñada para fabricar y comercializar uno o más productos relacionados, dirigidos a mercados muy específicos que requieren una oferta de productos muy delimitados, tal como si fuera un área especialista para esos mercados y productos.

Al frente de una UEN hay un directivo y su equipo, que tienen la responsabilidad de integrar todas las funciones propias del mercado al cual va dirigida y de los productos con los cuales va a ingresar, mediante una estrategia, para atraer a un público objetivo y para competir con uno o varios rivales identificables.

Las UEN tienen unas características especiales, que apoyan su opción en el diseño organizacional e implementación estratégica, se pueden enunciar las siguientes:

- Requieren de la definición de una Misión propia y diferenciada, por supuesto alineada con la corporativa.
- Mercado y rivales identificados
- Control de su operación particular, sin embargo, puede utilizar recursos o servicios corporativos o de otras UEN
- Se considera Centro de Costos y de Beneficios independiente, por lo que su gestión contable y financiera es independiente.
- Definiciones de estrategias y planes particulares, pero considerando la interdependencia con las orientaciones corporativas o de casa matriz.

Estas características permiten a las UEN ser un instrumento útil y ágil para las empresas, cuando abordan mercados específicos y pretenden mantener un nivel de libertad operativa que facilita la reacción ante los cambios, la capacidad de respuesta y la conformación de estrategias agresivas en nuevos mercados.

A pesar de considerar la autonomía de las UEN como un factor favorable, no se puede ignorar, que en ocasiones dicha libertad puede llevar a ignorar la experiencia y conocimiento corporativo adquirido previamente y producir una fractura en el logro corporativo. Para solventar esto, las comunicaciones y consideración de interdependencia son vitales (Mejía, 2010).

Precios de Transferencia. Como se identificó anteriormente la comunicación es de gran relevancia al interior de cada una de las organizaciones, uno de los hilos que normalmente une a la organización son los posibles precios de transferencia que en ella pueda existir para ello es relevante comprender dicho termino que de acuerdo con J. Barbosa (2006) lo define como una forma de movimiento de beneficios de un lugar a otro. Por otra parte T. Rosembuj (2009), indica que los precios de transferencia son los precios pagadas por un derecho que no puede adquirirse en el mercado por empresas independientes.

De acuerdo a lo anterior, y a manera de ejemplo en las UEN son independientes y tienen una estructura tal que le permite ser autosuficiente, sin embargo, en una organización existen áreas de apoyo o áreas transversales, y debido a esta característica las organizaciones las manejan como unidades funcionales, es allí donde una organización que cuenta con diferentes UEN se soportan con dichas áreas tales como: Recursos Humanos, Finanzas, Logística y todas aquellas que la organización o mercado lo permita.

Sí bien, dichas áreas están inmersas en la organización cada una de las UEN deberán aportar y soportar el costo que implica el servicio que ofrece cada una de estas áreas, permitiendo a la organización obtener un balance adecuado de acuerdo al requerimiento de los recursos dados a cada una de las UEN.

6.1.3 Cadena de Valor

Esta es una herramienta que permite identificar las acciones de una organización que debe realizar, con el fin de crear valor e instalar un producto y/o servicio en el mercado mediante un planteamiento económico viable (Robben, 2018).

La creación de valor es la configuración de un sistema analítico concebido para identificar las distintas funciones de una empresa, desde las diferentes áreas que la componen y examinar el costo que tienen cada una de ellas. Lo anterior permite identificar qué áreas requiere mayores o menores recursos, esto permite generar un equilibrio buscando que la organización sea lo más eficaz posible. Al final esta identificación permite validar que tipos de estrategia de posicionamiento se pueden implementar en función del autoconocimiento y potencialización de la organización (Robben, 2018).

En la figura No. 5 se presenta un esquema de la propuesta de Porter frente a la cadena de valor en la que se identifican dos grandes categorías: Actividades centrales, que intervienen directamente en el valor añadido en el producto final y Actividades de apoyo, que participan de forma indirecta en la creación del valor añadido final.

Las actividades centrales en la figura No. 5 se encuentran identificadas numéricamente de la siguiente forma: 1. Logística de adquisición, 2. Fabricación, 3. Logística de distribución, 4. Marketing y ventas, 5. Servicios o Prestaciones Post Venta.

Por otra parte, las actividades de apoyo en la figura No. 5 se encuentran identificadas con letras de la siguiente forma: A. La infraestructura de las empresas, B. Recursos humanos, C. La investigación y el desarrollo, D. Las compras o el suministro (Robben, 2018).

Figura 5. Representación esquemática de Cadena de Valor según Porter.



Nota. Adaptado de La cadena de valor de Porter M. (2018).

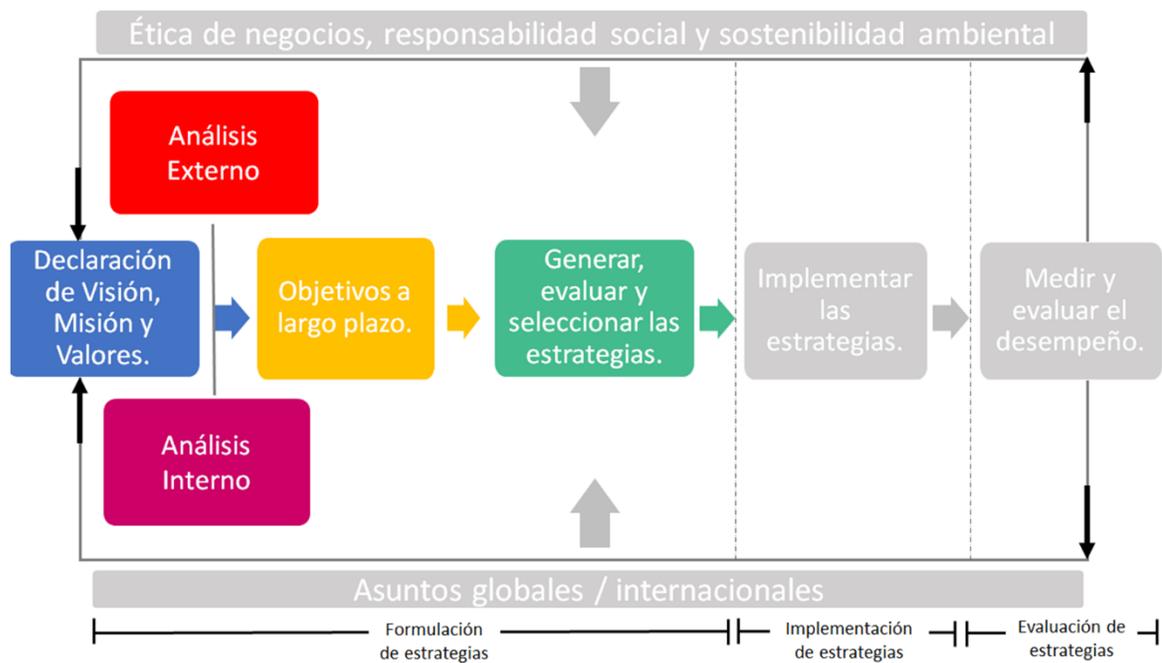
6.2 Planeación Estratégica.

De acuerdo con (Aranda Banderas & Salgado Manjarrez, 2005) “...la planeación estratégica es un proceso estructurado en el que una organización define su razón de ser en el entorno donde realiza sus actividades, vislumbra su estado deseado en el futuro y desarrolla los objetivos y las acciones concretas para llegar a alcanzar el mencionado estado deseado.”

Adicional menciona que el propósito global de la planeación estratégica es tener una visión clara de hacia dónde dirigir los recursos y las acciones, al tiempo que mantiene la flexibilidad necesaria para incorporar factores indeterminables o inciertos del entorno, incrementando la probabilidad de conseguir el estado que se busca en la organización social y en el propio entorno.

Para lograr lo anterior algunos autores han propuesto modelos de planeación estratégica con el objetivo de materializar lo mencionado anteriormente, es así como Fred R (2013), presenta un modelo de planeación estratégica en la que establece un proceso en el cual establece una método para formular, implementar y evaluar las estrategias. Ver figura 6.

Figura 6. Modelo integral del proceso de administración estratégica



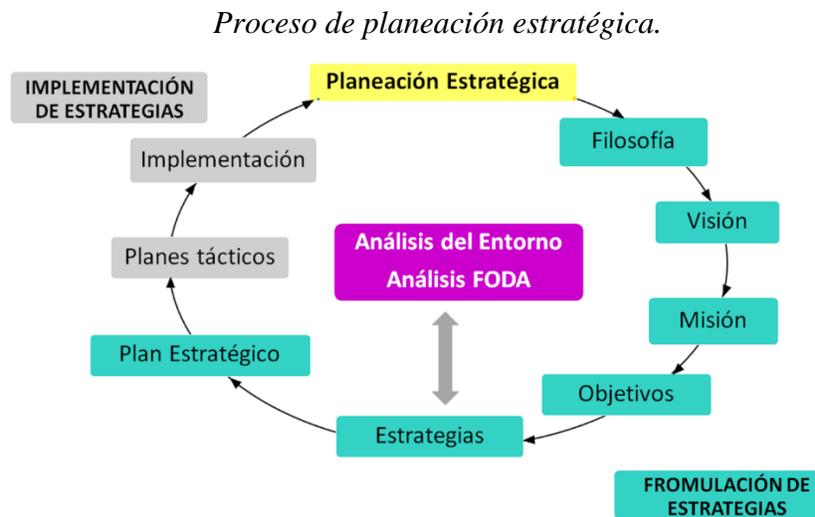
Nota. Adaptada de *Administración estratégica* (p. 14), por Fred R, D. (2013), Pearson Educación de México.

Para el desarrollo de la planeación estratégica Fred R (2013), recomienda realizar y dar respuesta a las siguientes preguntas las cuales serán el punto de partida: ¿En dónde estamos en este momento?, ¿Hacia dónde queremos ir?, ¿Cómo llegaremos ahí?.

Por su parte Munch (2008), presentan un modelo para la planeación estratégica en el que considera se debe seguir un proceso metodológico y organizado, en el que se debe iniciar con la visión de la organización y contar con sistemas de información oportunos y actualizados, con el fin de lograr efectuar un análisis de entorno (Externo e Interno). La filosofía, la misión, los objetivos y las políticas estratégicas estarán a cargo de los altos directivos.

En la figura 4, se presenta la esquematización de la propuesta del modelo de planeación estratégica, la cual sugiere que la planeación estratégica debe responder las siguientes preguntas: ¿Qué queremos?, ¿Quiénes somos?, ¿Hacia dónde nos dirigimos? y ¿Cómo debemos hacerlo?

Figura 4



Nota. Adaptada de Planeación Estratégica El rumbo hacia el éxito (p. 19), por Munch, Trillas.

Por otra parte, según Fred R (2013), La planeación estratégica se define como el arte y la ciencia de formular, implementar y evaluar decisiones multidisciplinares que permiten que una empresa alcance sus objetivos.

Adicional, indica que la planeación estratégica consta de tres etapas: La formulación de estrategias, la implementación de la estrategia y la evaluación de estrategias. A continuación, se describen brevemente:

“La formulación de estrategias implica desarrollar una visión y misión, identificar las oportunidades y amenazas externas a la empresa, determinar las fortalezas y debilidades internas, establecer objetivos a largo plazo, generar estrategias alternativas y elegir las estrategias particulares que se han de seguir. Entre los temas implicados en la formulación de estrategias están decidir en qué nuevos negocios incursionar, qué negocios abandonar, cómo asignar los recursos, expandir

operaciones o diversificarse, ingresar a mercados internacionales, fusionarse o formar una sociedad, y cómo evitar una adquisición hostil.

***La implementación de la estrategia** requiere que la empresa establezca objetivos anuales, cree políticas, motive a los empleados y asigne recursos para que las estrategias formuladas puedan ejecutarse. La implementación de estrategias implica desarrollar una cultura que apoye la estrategia, crear una estructura organizacional efectiva, redirigir los esfuerzos de marketing, preparar presupuestos, desarrollar y utilizar sistemas de información y vincular la remuneración de los empleados al desempeño organizacional.*

***La evaluación de estrategias** es la etapa final de la administración estratégica. Los directivos necesitan con urgencia saber si ciertas estrategias no están funcionando bien; la evaluación de la estrategia es el medio principal para obtener esta información. Todas las estrategias están sujetas a modificaciones futuras, debido al cambio constante de los factores externos e internos.”*

6.2.1 Visión

De acuerdo con (Fred R, 2013), la visión de una organización debe responder a la pregunta “¿En qué queremos convertirnos?”, la cual debe contar con las siguientes características: tiene que ser breve —constando, de preferencia, de un solo enunciado— y contar con la aportación de tantos directivos como sea posible.

Por su parte Munch (2008), indica que la visión fija el rumbo de la empresa, plantea retos, sirve como punto de consenso, estimula la creatividad y la coordinación de esfuerzos, siendo esta un enunciado del estado deseado en el futuro para la organización. Las características con las que debe contar son las siguiente: breve, fácil de captar y de recordar, e inspiradora.

Finalmente Chiavenato & Sapiro (2008) definen la visión como el sueño anhelado por la organización, el propósito en el futuro y trata de predecirlo sin asegurarlo en el presente, siendo esta la imagen de cómo se verá, por lo tanto, es la razón por la que todos se levantan y dedican la mayor parte de su existencia al éxito de la organización en la que trabajan, invierten o hacen negocios.

6.2.2 Misión

Es la declaración que responde a la pregunta ¿Cuál es el negocio de la organización? frente al propósito y alcance de la misma, en términos de productos y mercados; adicional ésta se debe definir en términos de la satisfacción de alguna necesidad del entorno externo y no en términos de la oferta de un producto o servicio (Chiavenato & Sapiro, 2008).

Con lo anterior, (Chiavenato & Sapiro, 2008) definen la misión como “...el elemento que traduce las responsabilidades y pretensiones de la organización en su entorno, por medio de la definición del “negocio” y la delimitación de su ámbito de actuación. La misión de la organización representa su razón de ser o su papel en la sociedad.”. dicha misión será un llamado a la acción que parte del supuesto en el que la organización como un todo se compromete a cumplirla y a medida que se da cumplimiento se extingue por lo que sus líderes tendrán que concebir una nueva misión.

Para (Munch, 2008) la misión se define bajo la misma pregunta ¿Cuál es nuestro negocio?. La respuesta a esta pregunta termina siendo la expresión perdurable del propósito que distingue a una organización de otras empresas similares; es la declaración de la “razón de ser” de una organización. Finalmente para (Munch, 2008) dependiendo de la claridad de la se podrán establecer objetivos y formular estrategias de manera efectiva.

6.2.3 Valores

Son los ideales eternos, conceptos y creencias generales, que sirven de guía e inspiración a todas las generaciones futuras, de las personas que están dentro de la organización. Los valores de la organización corresponden a sus atributos y las virtudes apreciadas, como la práctica de la transparencia, el respeto a la diversidad, la cultura de la calidad o el respeto al medioambiente (Chiavenato & Sapiro, 2008).

Los valores organizacionales, al ser difundidos, se convierten en actitudes, y las actitudes, en conductas. Consecuentemente, las conductas del personal influyen en los resultados de la empresa. Por ejemplo, una organización cuyos valores sean la calidad y la puntualidad deberá establecer estructuras, sistemas y procesos que promuevan y permitan que todo el personal actúe conforme a dichos valores; si las conductas del personal se orientan a la calidad y a la puntualidad seguramente el producto y el servicio serán de

calidad, lo que redundará en un gran número de clientes satisfechos y obviamente en las utilidades Munch (2008).

6.2.4 *Análisis interno y externo.*

El análisis interno busca entender las áreas de potencialidad y fortalezas, así como también las áreas de oportunidad o debilidades. Además de conocer el exterior, es menester conocer el interior. A continuación, se determinan algunos métodos para su evaluación.

6.2.4.1 **Análisis DOFA.**

Esta es una herramienta donde las siglas indican en español fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, de una organización. El DOFA consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que, en su conjunto, diagnostican la situación interna de una organización, así como su evaluación externa, es decir, las oportunidades y amenazas, permitiendo obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización, ya que permite estimar el efecto que una estrategia tiene para lograr un equilibrio o ajuste entre la capacidad interna de la organización y la situación externa. En la Tabla No. 7, se presenta la matriz DOFA con algunos aspectos que deben considerarse para elaborarla dicha matriz (Talancón, 2007).

Tabla 7. *Fortalezas y Debilidades de las formas de las organizaciones*

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
INTERNO	Capacidades fundamentales en áreas claves. Recursos financieros adecuados. Buena imagen de los compradores. Ser un reconocido líder en el mercado. Estrategias de las áreas funcionales bien ideadas. Acceso a economías de escala. Aislada (por lo menos hasta cierto grado) de las fuertes presiones competitivas. Propiedad de la tecnología. Ventajas en costos. Mejores campañas de publicidad. Habilidades para la innovación de productos. Dirección capaz. Posición ventajosa en la curva de experiencia.	No hay una dirección estratégica clara. Instalaciones obsoletas. Rentabilidad inferior al promedio. Falta de oportunidad y talento gerencial. Seguimiento deficiente al implantar la estrategia. Abundancia de problemas operativos internos. Atraso en investigación y desarrollo. Línea de productos demasiado limitada. Débil imagen en el mercado. Débil red de distribución. Habilidades de mercadotecnia por debajo del promedio. Incapacidades de financiar los cambios necesarios en la estrategia. Costos unitarios generales más altos en relación con los competidores clave.

	Mejor capacidad de fabricación. Habilidades tecnológicas superiores.	
EXTERNO	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
	<p>Atender a grupo adicionales de clientes.</p> <p>Ingresar en nuevos mercados o segmentos.</p> <p>Expandir la línea de productos para satisfacer una gama mayor de necesidades de los clientes.</p> <p>Diversificar en productos relacionados.</p> <p>Integración vertical (hacia adelante o hacia atrás).</p> <p>Eliminación de barreras comerciales en mercados foráneos atractivos.</p> <p>Complacencia entre las compañías rivales.</p> <p>Crecimiento más rápido en el mercado.</p>	<p>Entrada de competidores foráneos con costos menores.</p> <p>Incremento en las ventas de productos sustitutos.</p> <p>Crecimiento más lento en el mercado.</p> <p>Cambios adversos en los tipos de cambio y políticas comerciales de gobiernos extranjeros.</p> <p>Requisitos reglamentarios costosos.</p> <p>Vulnerabilidad a la recesión y ciclo empresarial.</p> <p>Creciente poder de negociación de clientes o proveedores.</p> <p>Cambio en las necesidades y gustos de los compradores.</p> <p>Cambios demográficos adversos.</p>

Nota. Adaptación de “*La matriz FODA: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones*, Talancón, (2007).

6.2.4.2 Análisis PESTEL.

El análisis PESTEL clasifica las influencias del entorno en seis grandes factores: Política, Económica, Social, Tecnológica, Ecológica (medioambiental), y Legal. Estos factores no son independientes entre sí, muchos están relacionados. Por ejemplo, los desarrollos tecnológicos cambian la forma de trabajar de la gente, su nivel y su estilo de vida, a medida que cualquiera de estos factores cambia, afecta al entorno competitivo en el que se mueven las organizaciones. Así pues, la comprensión de cómo pueden afectar los factores PESTEL y dirigir el cambio en general es, realmente, tan solo un punto de partida. Los directivos tienen que comprender cuáles son los motores clave del cambio y también el impacto diferencial de estas influencias externas en determinadas industrias, mercados y en las organizaciones individuales

Análisis Político. Se refiere al análisis de las tendencias de leyes, códigos, instituciones públicas y privadas, y corrientes ideológicas. Cada vez es mayor la influencia que el proceso político legal de las sociedades ejerce en la conducta de las organizaciones.

Las principales políticas públicas del Estado moderno que afectan más directamente a las sociedades y a las empresas son: *Políticas monetarias y fiscales y Relación del gobierno con los sectores productivos* (Chiavenato & Sapiro, 2008).

Análisis Económico. Este análisis permite evaluar el entorno desde una mirada económica, mediante tendencias de las variables que afectan la oferta y la demanda de productos y servicios en los mercados.

Muchos mercados se están globalizando cada vez más. Ningún negocio, sea grande o pequeño, está a salvo de la competencia internacional, debido a las facilidades que la tecnología ofrece. En la actualidad se está registrando un movimiento hacia gigantescos mercados mundiales, donde es posible perseguir economías de escala en la producción, el marketing y la distribución. El resultado es una reducción significativa de los costos, lo cual crea problemas para los competidores que no operan a escala mundial (Chiavenato & Sapiro, 2008).

Análisis Social. La demografía es el estudio estadístico de la población humana y de su distribución. Dado que las personas constituyen mercados, las condiciones demográficas tienen especial interés para las organizaciones, además de las tendencias de las creencias básicas, los valores, las normas y las costumbres de las sociedades. Por cuanto, las actitudes y los valores sociales, vinculados con los cambios del entorno económico.

La tarea que afrontan las organizaciones se vuelve más compleja porque los patrones culturales –el estilo de vida, los valores sociales y las creencias– están cambiando cada vez más rápido. La tendencia a lo “verde”, el papel del hombre y la mujer y la preocupación por el medioambiente están adquiriendo notoriedad.

Los valores sociales también han sufrido cambios en lo referente a las cuestiones relacionadas con las ganancias de las empresas, el deterioro del hábitat y la inclusión de los desfavorecidos y las minorías. Los grupos ambientalistas empiezan a impactar profundamente en las empresas, a tal grado que las grandes multinacionales del sector del petróleo y otros más se han visto obligados a gastar grandes sumas de dinero en publicidad institucional anualmente para demostrar que se preocupan por el entorno y que lo cuidan (Chiavenato & Sapiro, 2008).

Análisis Tecnológico. Es el análisis de las tendencias del conocimiento humano, que pueden influir en el uso de las materias primas y los insumos o en la aplicación de procesos operacionales o administrativos. La tecnología afecta el mercado de otras maneras, por ejemplo, una nueva tecnología puede mejorar nuestra existencia en un terreno y crear problemas ambientales y sociales en otras áreas.

Análisis Ambiental. A pesar de los esfuerzos y las diferentes entidades enmarcadas en buscar la respuesta al gran interrogante, que al parecer es recurrente, Tierra tiene la capacidad para proveer alimento, agua y energía a la población humana o si existen límites para el tamaño de la población a la que puede dar sustento. Aún no se tiene respuesta concreta para ello, pero lo que evidenciamos es que la población actual del mundo es demasiado numerosa esto podría ser un riesgo para el abastecimiento de las diferentes materias primas en el mundo.

Análisis Legal. La legislación o las acciones gubernamentales. Las restricciones legales a la competencia varían, desde la protección de las patentes hasta la regulación de los mercados (por ejemplo, en la industria farmacéutica y en las compañías de seguros), a través de las acciones directas del gobierno. Por supuesto, los directivos que han estado en entornos que han sido protegidos hasta ahora pueden tener que afrontar las presiones de la competencia por primera vez si los gobiernos eliminan dichas protecciones. Por ejemplo, en la década de los noventa muchos servicios públicos, como las telecomunicaciones, la electricidad y el suministro de gas, así como los sistemas ferroviarios, que tradicionalmente habían funcionado como monopolios estatales, tuvieron que hacer frente a una creciente desregularización y/o privatización (Johnson et al., 2006).

En la tabla No. 8 se presenta algunos indicadores claves para la construcción de esta herramienta como análisis de entorno externo.

Tabla 8. *Correlación entre opciones estratégicas y necesidades de la organización.*

VARIABLE	INDICADOR
Político	Política Monetaria, tributaria, fiscal, y previsión social Política de relaciones internacionales Estructura de Poder Política de regulación, desregulación y privatización.

Económico	<p>Ingreso real de la población Tasa de distribución del ingreso Tasa de crecimiento del ingreso Configuración geográfica (Globalización) Patrón de consumo y gasto Nivel de empleo Tasa de Interés, inflación y cambio Mercado de capitales Distribución del ingreso Balanza de pagos Nivel de producción interno Bruto (PIB) Reservas cambiarias</p>
Social	<p>Hábitos de las personas respecto de actitudes y supuestos Creencias y aspiraciones personales. Relaciones interpersonales y estructura social Movilidad entre clases Origen urbano o rural y determinantes de estatus Actitudes en razón de las preocupaciones individuales frente a las colectivas. Grados de fragmentación de los subgrupos culturales Situación socioeconómica de cada segmento de la población Composición de la fuerza de trabajo Estructura de la educación</p>
Tecnológico	<p>Paso a la tecnología Proceso de destrucción creativa Aplicación de nuevos campos de la ciencia Programas de investigación y desarrollo Identificación de las normas aceptadas Adquisición, desarrollo y transferencia de tecnología Velocidad de los cambios tecnológicos y actualización del país Protección de marcas y patentes Nivel del país en investigación y desarrollo Incentivos gubernamentales para el desarrollo tecnológico</p>
Ambiental	<p>Escases de materias primas Costo de la energía Calentamiento global Contaminación ambiental Amenaza de nuevas enfermedades Catástrofes naturales Sustentabilidad</p>
Legal	<p>Legislación tributaria, comercial, laboral y penal Legislación para la protección ambiental Legislación federal, estatal y municipal</p>

Nota. Adaptación de “*Planeación estratégica: Fundamentos y aplicaciones*”,

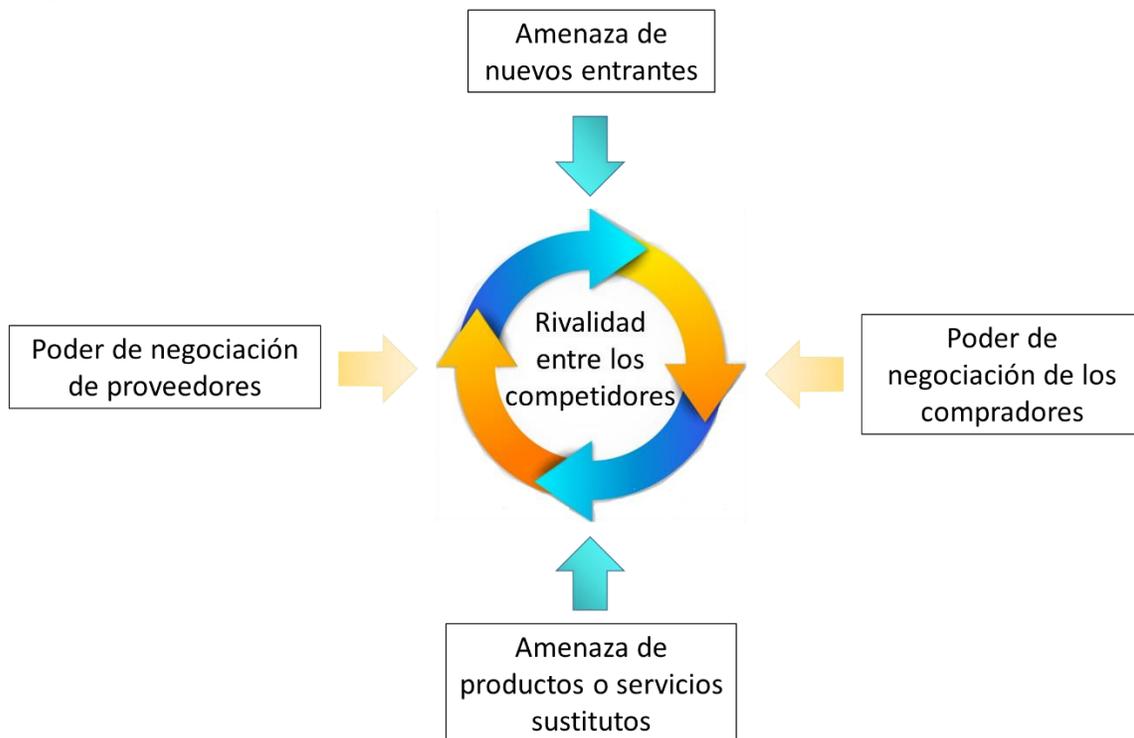
Chiavenato, I.

6.2.4.3 Análisis de las 5 Fuerzas según Porter.

Este análisis será abordado desde las fuerzas que según Porter tienen las diferentes industrias como presiones en el mercado, bien sea evitando el ingreso de nuevos jugadores, disminución o bloqueo de productos sustitutos, control sobre los compradores y proveedores. Lo anterior permite ubicar la mayor presión o poder que cada una de las fuerzas existentes generar en cada industria o mercado, en la figura No. 5 se presenta esquemáticamente cada una de las fuerzas que propone Porter para analizar el entorno de cada industria (Porter, 2008).

Figura 5.

Esquema de las 5 Fuerzas según Porter.



Nota. *Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia*, Porter (2008). *Harvard Business Review*, 86(1), 58–77.

Competidores en el mercado. La rivalidad entre los competidores adopta la conocida forma de manipular para alcanzar una posición, recurriendo a tácticas como la competencia de precios, las guerras de publicidad, la introducción de productos y un mejor servicio o garantías a los clientes. En la generalidad de las industrias, las tácticas competitivas de una compañía influyen profundamente en las otras y, por tanto, provocan represalias o

esfuerzos por contrarrestarlas; en otras palabras, las compañías son mutuamente dependientes (M. Porter, 2015).

Amenaza de entrada potencial de Nuevos Competidores. Los nuevos participantes en una industria aportan más capacidad, el deseo de conquistar participación en el mercado y, a menudo, grandes recursos. Ello puede hacer que se reduzcan los precios o que se inflen los costos de las compañías establecidas.

El riesgo de que ingresen más participantes en una industria dependerá de las barreras actuales contra la entrada y también de la reacción previsible por parte de las empresas ya establecidas. El riesgo será escaso si las barreras son importantes o si las nuevas empresas esperan una gran represalia de los competidores bien consolidados. (M. Porter, 2015)

Amenazas de productos o servicios sustitutos. Un sustituto cumple la misma función o una similar a la del producto de un sector mediante formas distintas. A veces, la amenaza de la sustitución ocurre más abajo en la cadena o es indirecta, cuando un sustituto reemplaza el producto de un sector comprador (Porter, 2008).

En general, todas las compañías de una industria compiten con las industrias que generan productos sustitutos, éstos limitan los rendimientos potenciales de un sector industrial, pues imponen un techo a los precios que pueden cobrarse rentablemente en él.

Para descubrir productos sustitutos es necesario buscar otros productos que realicen la misma función que el de la industria. Los sustitutos que merecen especial atención son aquellos que: están sujetos a tendencias que mejoran su relación de precio-desempeño con el producto de la industria, o el costo para el comprador por cambiar el sustituto es bajo.

En el último caso, los sustitutos a menudo son introducidos rápidamente en el mercado, cuando algún adelanto o hecho acrecienta la competencia en la industria, reduce el precio o mejora el desempeño. El análisis de estas tendencias influye al momento de decidir si se atacará el sustituto con una estrategia o si se planeará una estrategia incluyéndolo como un factor esencial (M. Porter, 2015).

Barrera de entradas. Estas barreras son factores que deben superar los nuevos entrantes si quieren competir con éxito. Se consideran como retrasos en la entrada, y no

como barreras permanentes a determinados entrantes potenciales (Nuevos Competidores – Productos Sustitutos). Es posible que eviten el ingreso más no lo serán para todos. Las barreras mencionadas por Porter son las siguientes:

Economías de escala. Indican las reducciones de los costos unitarios de un producto (de la operación o función necesarias para producir un bien), a medida que aumenta el volumen absoluto por periodo. Las economías de escala disuaden el ingreso de otras empresas, ya que las obligan a efectuar grandes inversiones exponiéndose a una reacción agresiva por parte de la competencia o bien a invertir poco y aceptar una desventaja de costos, opciones ambas poco atractivas. Se encuentran prácticamente en todas las funciones de una entidad: manufactura, compras, investigación y desarrollo, marketing, red de servicios, utilización de la fuerza de ventas y distribución.

Los beneficios de esta categoría de actividades o funciones son muy grandes, si hay costos conjuntos. Los costos conjuntos ocurren cuando una compañía que produce un bien A (o una operación o función que forma parte de esta actividad) debe tener la capacidad intrínseca de producir también el bien B.

Otro beneficio, se da cuando la integración vertical genera ahorros, es decir, cuando se opera en etapas consecutivas de producción o de distribución (M. Porter, 2015).

Diferenciación de productos. Significa que las empresas ya establecidas gozan de identificación de marca y lealtad de los consumidores, obtenidas por medio de la publicidad, el servicio al cliente, las diferencias de productos o, simplemente, por el hecho de haber sido los primeros en entrar en la industria. La diferenciación levanta una barrera contra el ingreso de otras compañías, pues las obliga a efectuar grandes inversiones para ganarse la lealtad de los clientes de la competencia. Es un esfuerzo que suele originar pérdidas de inicio de operaciones y a menudo dura largo tiempo (M. Porter, 2015).

Necesidades de capital. La necesidad de invertir grandes recursos financieros para competir crea una barrera contra la entrada, sobre todo si se requiere capital para publicidad, investigación o desarrollo anticipados que entrañan riesgo o son irre recuperables. A veces requieren capital no sólo las plantas sino también las actividades como crédito al consumidor, inventarios o cobertura de las pérdidas de inicio de operaciones.

Es importante identificar y medir el grado en el cual los requerimientos de capital frenan a los posibles competidores por sí solos. Si los retornos dentro del sector son atractivos y se espera que lo sigan siendo y si los mercados de capital son eficaces, habrá inversionistas dispuestos a financiar a los nuevos candidatos (Porter, 2008).

Costos cambiantes. La existencia de costos cambiantes crea una barrera contra la entrada, es decir, los costos que paga una vez el comprador cuando cambia el producto de un proveedor por otro. Entre ellos se encuentran a veces los costos de reentrenamiento a los empleados, el de nuevo equipo auxiliar, el costo y el tiempo de probar o evaluar otra fuente, la necesidad de ayuda técnica por recurrir a la asesoría de ingeniería del vendedor, el rediseño de productos e incluso los costos psicológicos de dar por terminada una relación. Cuando los costos del cambio son elevados, los nuevos competidores deben ofrecer una mejora importante de costos o desempeño, si quieren que el comprador los prefiera al anterior proveedor (M. Porter, 2015).

Acceso a los canales de distribución. Surge una barrera contra el ingreso cuando la nueva empresa necesita garantizar la distribución de su producto. Como los canales ordinarios de distribución ya hacen negocio con los competidores, si quiere que acepten su producto habrá de persuadirlos mediante descuentos, bonificaciones por publicidad cooperativa y otros medios, los cuales aminoran las utilidades.

Cuanto más limitados sean los canales a través de los cuales un producto se vende al menudeo o al mayoreo y cuanto más estén ligados a los competidores actuales, evidentemente será más difícil entrar en la industria. Los competidores a veces están vinculados con los canales por una relación de muchos años, porque reciben un servicio de calidad e incluso por una relación de exclusividad en que el público identifica un canal con determinado fabricante (M. Porter, 2015)

Política gubernamental. El gobierno puede limitar y hasta prohibir el ingreso en industrias, aplicando controles como requisitos para conceder la licencia y restringiendo el acceso a materias primas. Algunas restricciones más sutiles contra el ingreso provienen de controles como las normas referentes a la contaminación del ambiente y del agua o las referentes a la seguridad y eficacia de los productos (M. Porter, 2015).

Poder de negociación de los proveedores. De acuerdo con Porter un proveedor poderoso es aquel que tiene la capacidad de capturar un mayor valor para sí mismos cobrando precios más altos, restringiendo calidad o transfiriendo los costos a los participantes del sector, logrando extraer rentabilidad de una industria la cual es incapaz de transferir los costos a sus propios precios (Porter, 2008).

El poder de los proveedores es importante si: se encuentran particularmente concentrados o en situación de monopolio, sus clientes son numerosos y procedentes de industrias diversas, el coste de cambio de proveedor es elevado, ofrecen productos diferenciados y no existen otros que puedan sustituirlos, son capaces de integrar en su *core-business* actividades situadas en las fases posteriores de la cadena (Michaux, 2018).

Poder de negociación de los compradores. La influencia de los compradores en un entorno competitivo depende de su habilidad para la negociación. Estos pueden, de hecho, forzar a las empresas a bajar los precios, exigir una mejor calidad o servicios suplementarios, o incluso promover la competencia entre diferentes actores.

De esta forma, los consumidores influyen directamente en la rentabilidad del mercado, puesto que tienen un impacto sobre los costes del producto. Los compradores tienen poder especialmente sí: son poco numerosos o compran en grandes cantidades, los productos disponibles en el mercado están estandarizados y se diferencian poco de los de la competencia, el coste de cambio de un proveedor a otro es bajo, pueden integrar directamente las actividades de los proveedores en su propia cadena de producción, el producto representa una parte importante de su estructura de costos o presupuesto de adquisiciones (Michaux, 2018).

6.2.5 Formulación de las estrategias

Desde los años 70's el concepto de estrategia ha tomado cada vez más fuerza para las organizaciones y se ha convertido en una parte fundamental de desarrollo para los altos directivos, es por esto, que en el transcurso de los últimos años, varios autores han estudiado el concepto de estrategia y de su importancia, tal como lo menciona (Monge, 2010) y nos da a conocer los diferentes conceptos que recopiló.

“Andrews (1977: 59) define la estrategia como el patrón de los principales objetivos, propósitos o metas y las políticas y planes esenciales para la consecución de dichas metas, establecidos de tal manera, que definan en qué clase de negocio la empresa está o quiere estar y qué clase de empresa es o quiere ser.

Ansoff (1976), ... es la dialéctica de la empresa con su entorno. Aunque Ansoff no define formalmente el concepto de estrategia, parece concebirla como el vínculo común existente entre las actividades, los productos y los mercados que definen los negocios donde ya compite la empresa o pretende hacerlo en el futuro. No obstante, sí identifica cuatro componentes que, a su juicio, caracterizan a este vínculo común o estrategia: el ámbito de actuación, el vector de crecimiento, la ventaja competitiva y el efecto sinergia.

Para Hatten (1987), la estrategia es el medio, la vía para la obtención de los objetivos de una organización, los cuales son formulados por medio del proceso de Dirección Estratégica y es el arte de entremezclar el análisis interno y la sabiduría utilizada por los dirigentes para crear valores de los recursos y habilidades que ellos controlan.

Johnson y Scholes (1993), la estrategia es la dirección y el alcance de una organización a largo plazo; consigue ventajas para la organización a través de su configuración de los recursos en un entorno cambiante, para hacer frente a las necesidades de los mercados y cumplir las expectativas de los accionistas. La estrategia trata sobre las decisiones acerca de en qué negocios se compite, delimitan el entorno específico de la empresa y fijan los límites de la misma; la estrategia persigue adaptar la empresa a su entorno.

Morrissey (1993) define la estrategia como la dirección en la que una empresa necesita avanzar para cumplir con su misión. Esta definición ve la estrategia como un proceso en esencia intuitivo. El cómo llegar ahí es a través de la planificación a largo plazo y la planificación táctica.”

De acuerdo con las definiciones mencionadas anteriormente y entendiendo la relevancia que tiene la formulación de estrategias para las organizaciones, diferentes autores han desarrollado herramientas que permiten establecer una base o puntos de partida para la formulación de estrategias, en la Tabla No. 9 se presentan algunas de estas matrices con una característica relevante.

Tabla 9. Marco analítico para formular estrategias

Etapa 1. De los insumos. Etapa que permite evaluar de los diversos factores detectados.	
Herramienta	Característica
Matriz de Evaluación de los Factores Internos (MEFI).	Evalúa los diversos factores en los que se analizan las condiciones internas de la organización, identificando sus debilidades y fortalezas y la interrelación entre ellas.
Matriz de Evaluación de los Factores Externos (MEFE).	Evalúa la relación entre las oportunidades y las amenazas mediante los factores o situaciones externas de la organización.
Matriz del Perfil Competitivo (MPC).	Identificar los competidores de una organización en un determinado sector económico, estableciendo un perfil competitivo de las empresas
Etapa 2. De la adecuación. Permite identificar posibles estrategias a desarrollar, de acuerdo a la evaluación de los insumos.	
Matriz de la Posición Estratégica y la Evaluación de la Acción (PEYEA).	Determinar cuáles son las estrategias más adecuadas para una organización una vez definidas sus posiciones estratégicas interna y externa.
Matriz Boston Consulting Group (MBCG)	Permite el análisis estratégico, específicamente de la planificación estratégica que propone la empresa con respecto a su actividad.
Matriz Interna - Externa (MIE)	Permite resumir y evaluar información económica, social, cultural, demográfica, ambiental, política, gubernamental, legal, tecnológica y competitiva (Oportunidades y Amenazas)
Matriz de la Gran Estrategia (MGE)	El desarrollo de esta matriz permite evaluar y afinar la elección apropiada de estrategias para la empresa o organización
Matriz de las Amenazas, Oportunidades, Debilidades, Fortalezas (MAFE).	Permitir garantizar la utilización de las fortalezas internas con el propósito de aprovechar las oportunidades externas, así como la disminución del impacto de las amenazas del entorno, valiéndose de las fortalezas.
Estrategias genéricas de Porter.	Estrategia basada en costos , se da cuando el conjunto de medidas que una empresa lleva a cabo con el fin de contar con unos costos de producción y áreas asociadas más bajos que los de la competencia.
	Estrategia de diferenciación , busca por ser percibida en la industria como única en alguna característica.
	Estrategia de enfoque o diferenciación , Conscientemente está decidiendo competir sólo en un pequeño segmento del mercado
Etapa 3. De la decisión. Busca seleccionar estrategias mediante evaluaciones objetivas.	
Matriz Cuantitativa de la planeación Estratégica (MCPE).	Establece una evaluación de las estrategias formuladas de una forma objetiva, basándose en el trabajo previo realizado por las matrices MEFE y MEFI.

Nota. Adaptación de “Matrix SWOT : An alternative for diagnosing and determining intervention strategies in organizations”, Talancón, H. P. (2007). Enseñanza e Investigación En Psicología.

En este marco teórico se detallará las matrices Matriz de Evaluación de los Factores Internos (MEFI). Matriz de Evaluación de los Factores Externos (MEFE). Matriz del Perfil Competitivo (MPC). Matriz de las Amenazas, Oportunidades, Debilidades, Fortalezas (MAFE). Liderazgo en costos, Diferenciación y Enfoque o Concentración.

6.2.5.1 Matriz de Evaluación de los Factores Internos (MEFI).

Una vez elaborada la matriz DOFA, que enlista los factores internos y externos que influyen en el desempeño de una organización, el siguiente paso es diagnosticar primeramente la situación interna de la compañía mediante la Matriz de Evaluación de los Factores Internos (MEFI). Esta Matriz evalúa los diversos factores en los que se analizan las condiciones internas de la organización, identificando sus debilidades y fortalezas y la interrelación entre ellas (Talancón, 2007).

6.2.5.2 Matriz de Evaluación de los Factores Externos (MEFE).

Permite analizar las situaciones externas a la compañía tales como: económicas, culturales, políticas, ambientales y en general, todas aquellas que influyen directamente en el desarrollo de la empresa, estableciendo un análisis cuantitativo simple de esas situaciones, identificando la relación entre las oportunidades y las amenazas mediante esta matriz. De acuerdo con Talancón (2007) la evaluación de ésta matriz se puede desarrollar bajo el siguiente procedimiento:

a) Hacer una lista de las oportunidades y amenazas externas con que cuenta la empresa. (Esta información proviene del planteamiento DOFA)

b) Asignar un peso relativo en un rango de 0 (irrelevante) a 1.0 (muy importante); el peso manifiesta la importancia considerada relativa que tiene cada factor, soslayando que las oportunidades deben tener más peso que las amenazas, siendo necesario establecer que la suma de todas las oportunidades y las amenazas debe ser 1.0.

c) Ponderar con una calificación de 1 a 4 cada uno de los factores considerados determinantes para el éxito con el propósito de evaluar si las estrategias actuales de la empresa son realmente eficaces; 4 es una respuesta considerada superior, 3 es superior a la media, 2 una respuesta de término medio y 1 una respuesta mala.

d) Multiplicar el peso de cada factor por su calificación para obtener una calificación ponderada.

e) Sumar las calificaciones ponderadas de cada una de las variables para determinar el total del ponderado de la organización en cuestión.

En la tabla No. 10 se esquematiza el procedimiento para dar mayor comprensión a la misma.

Tabla 10. Matriz MEFE

FACTOR EXTERNO	PESO	CALIFICACIÓN	PESO PONDERADO
OPORTUNIDADES			
1. Oportunidad 1			
2. Oportunidad 2			
3. Oportunidad 3			
AMENAZAS			
1. Amenaza 1			
2. Amenaza 2			
3. Amenaza 3			

Nota. Adaptación de “Matrix SWOT: An alternative for diagnosing and determining intervention strategies in organizations”, Talancón, H. P. (2007). Enseñanza e Investigación En Psicología.

6.2.5.3 Matriz de Perfil Competitivo (MPC).

Esta herramienta tiene como objetivo la identificación de todos los competidores de una organización en un determinado sector económico, para así, establecer un perfil competitivo de las empresas. Para ello, hace uso de aspectos o factores internos y externos que pueden tener la característica de ser considerados fortalezas o debilidades. En la MPC los puntajes y clasificaciones de las empresas competidoras o rivales son confrontados con los datos obtenidos en la evaluación de la empresa analizada (Talancón, 2007).

El procedimiento de análisis y trabajo con la Matriz de Perfil Competitivo –MPC- debe, en primer lugar, registrar todos los competidores principales, establecer los factores o aspectos de importancia que se considere necesario analizar de conformidad con la conveniencia de la evaluación, debilidades o fortalezas, y asignar a cada factor un peso proporcional en la columna de valores. En segundo lugar, es necesario “ajustar y alinear el

conjunto de habilidades y recursos internos con las oportunidades y riesgos creados por los factores externos (Talancón, 2007).

6.2.5.4 Análisis estratégico mediante la matriz MAFE.

La matriz Analítica de Definición de Estrategias (MAFE), derivada directamente de la matriz FODA y permite garantizar la utilización de las fortalezas internas con el propósito de aprovechar las oportunidades externas, así como la disminución del impacto de las amenazas del entorno, valiéndose de las fortalezas. Se desarrolla mediante cuadrantes y dependiendo de cada cuadrante se puede establecer diferentes estrategias. En la figura No. 6 se presenta esquemáticamente la evaluación que se realiza mediante el resultado de la matriz DOFA, generando la matriz MAFE que sugiere como actuar frente a cada situación (Fred, 2013).

Figura 6. Esquema matriz MAFE.

MATRIZ DAFO	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
PUNTOS FUERTES	Estrategias defensivas. FA	Estrategias ofensivas. FO
PUNTOS DÉBILES	Estrategias de supervivencia. DA	Estrategias de reorientación. DO

Nota. Adaptación de *Administración estratégica* Fred R, D. (2013). Pearson Educación de México (Ed.); 14th ed.

De acuerdo a la figura No. 6 y lo mencionado por Fred (2013), cada cuadrante genera un tipo de estrategia que se definen a continuación:

Estrategias FA: Aprovechan las fuerzas de la empresa para evitar o disminuir las repercusiones de las amenazas externas.

Estrategias FO: Se aplican a las fuerzas internas de la empresa para aprovechar la ventaja de las oportunidades externas.

Estrategias DA: Son tácticas defensivas que pretenden disminuir las debilidades internas y evitar las amenazas del entorno. En realidad, una empresa así quizá tiene que

luchar por su supervivencia, fusionarse, reducirse, declarar la quiebra u optar por la liquidación.

Estrategias DO: Pretenden superar las debilidades internas aprovechando las oportunidades externas.

De la propuesta anterior pueden realizarse interesantes observaciones, como el cuadrante de estrategias FO, que es el más fuerte, ya que la empresa integra las fortalezas y las oportunidades con que cuenta la organización, y el cuadrante más débil, FA, que combina las debilidades y las amenazas que enfrenta la organización Fred (2013).

6.2.5.5 Estrategias genéricas de Porter.

De acuerdo con Porter las organizaciones pueden tomar diferentes posiciones en el mercado mediante estrategias claras que dependen de cada organización la cual está en función de la ventaja competitiva adquirida o por desarrollar y el ámbito en el que compiten o desean competir. En la figura No. 7 se presenta esquemáticamente las estrategias genéricas de Porter, donde se visualiza por cuadrantes cada una de ellas y su interrelación.

En el primer cuadrante encontramos la estrategia de liderazgo en costos, la cual implica que la organización se encuentra estructurada con el fin de lograr los costos más bajos en todas sus áreas, de esta forma busca llegar a todos los consumidores posibles con un producto o servicio que sea reconocido como líder en precio, gracias al desarrollo de estrategias internas en la organización para obtener siempre estos costos bajos y reflejarlos en el mercado.

En el cuadrante No. 2 tenemos las estrategias por diferenciación la cual busca tener un carácter único en el mercado lo cual permite ser reconocido y realzado por ello llegando a todos los consumidores posibles.

El cuadrante No. 3 se encuentra la estrategia de enfoque o concentración, la cual está basada en tener un nicho de mercado muy específico, el cual, se pretende conquistar mediante una especialización bien sea en costo o diferenciación, esto obliga a ceder parte del mercado, con la finalidad de prestar un producto o servicio que brinde la solución ideal a este tipo de consumidores en un ámbito mucho más exclusivo.

Figura 7. Esquema estrategias genéricas de Porter.



Nota. Adaptación de *Estrategias competitivas genéricas* (Porter, 2015)

A continuación se detalla cada una de las estrategias genéricas de Porter con el fin de comprender como se desarrollan y bajo que circunstancias se debe usar.

Liderazgo en costos. Consiste en alcanzar el liderazgo en costos globales mediante un conjunto de políticas funcionales encaminadas a este objetivo básico, es decir, todos los procesos de la organización están encaminados a cumplir con este liderazgo en cada una de las áreas de la organización. Lo anterior permite generar un arma con la que la empresa puede defenderse de sus competidores, proporcionando una defensa en contra de la rivalidad de los competidores, pues los costos bajos significan seguir obteniendo rendimientos después que ellos hayan disipado las utilidades en la lucha. A su vez, una posición de costos bajos defiende a la empresa de los compradores más fuertes porque éstos sólo pueden ejercer su poder para hacer bajar los precios al nivel del siguiente competidor más eficiente. El nivel de costos bajo es también una defensa ante los proveedores al proporcionar más flexibilidad para afrontar los incrementos en el costo de los inputs.

Generalmente, los factores que conducen hacia una posición de costos bajos también conducen a la creación de barreras de entrada en términos de economías de escala o de ventajas de costo. Finalmente, una posición competitiva en costos, normalmente posiciona a la compañía favorablemente frente a productos sustitutivos de los competidores en el sector (Porter, 1991)

Dado lo anterior, una posición competitiva en costos protege a la empresa contra las cinco fuerzas competitivas porque la guerra de precios sólo continuará erosionando los márgenes hasta que se eliminen los del próximo competidor más eficiente, y porque los competidores menos eficientes serán los primeros que deberán afrontar las presiones competitivas (Porter, 1991). Sin embargo, el liderazgo de costos no es adecuado para todas las compañías. Las compañías que persigan el liderazgo de costos como estrategia deben tener una cuota de mercado elevada en relación a sus competidores, o bien deben tener algún otro tipo de ventaja. Los productos se tienen que diseñar de tal forma que sean fáciles de fabricar, y una compañía que desee mantener el nivel de costos bajos tendrá que mantener una extensa gama de productos relacionados de forma que pueda repartir los costos entre toda la línea de productos y evitar así que todo el peso recaiga sobre los productos individuales (Maldonado, 2018).

Existen ciertas desventajas y peligros asociados al liderazgo de costos. Aunque normalmente un volumen elevado permite una reducción de costos, el ahorro no es automático, y los directivos de compañías competitivas en costos han de estar siempre alerta para asegurarse de que efectivamente se consiguen los ahorros prometidos. Los directivos tienen que estar muy atentos a la necesidad de retirar activos obsoletos, de invertir en tecnología, y de gestionar la empresa teniendo siempre presente el nivel de costos. Finalmente, existe el peligro de que un recién llegado o un viejo competidor imite la tecnología del líder o los métodos de control de costos y consiga ocupar la primera posición (Maldonado, 2018).

Diferenciación. De acuerdo a lo que menciona Maldonado (2018), Porter sugirió la diferenciación como una alternativa al liderazgo de costos. Con la diferenciación, la empresa se preocupa menos de los costos y más por ser percibida en la industria como única en algún sentido.

Para el caso de la estrategia de la diferenciación, en una misma industria puede haber muchas empresas diferenciadoras puesto que cada una de ellas puede hacer énfasis en un atributo que difiera de los de sus rivales (Maldonado, 2018).

La diferenciación requiere ciertos intercambios con los costos. Los diferenciadores tienen que invertir más en investigación que los líderes en costos. Sus diseños de producto deben ser mejores. Para fabricar sus productos; tienen que utilizar materias primas de más calidad y generalmente más caras. Tienen que invertir más en servicio al cliente. Además, tienen que estar dispuestos a renunciar a cierta cuota de mercado. A pesar de que todo el mundo reconoce la superioridad del producto y de los servicios del diferenciador, muchos clientes no pueden o no están dispuestos a pagar más por ellos (Maldonado, 2018).

En cuanto a las barreras detectadas por Porter para la diferenciación se puede indicar que: La lealtad a una marca proporciona cierta defensa contra los competidores. El carácter único de los diferenciadores constituye en cierto modo una barrera para la entrada de nuevas empresas. Sus mayores márgenes de beneficio les dan cierta protección frente a los proveedores ya que por su situación financiera se pueden permitir buscar otras alternativas. El producto que ofrece el diferenciador tiene muy pocos sustitutos y, por lo tanto, los clientes tienen menos opciones y su poder negociador es menor (Maldonado, 2018).

Desde el punto de vista negativo, la diferenciación, al igual que el liderazgo de costos, conlleva ciertos riesgos. Si la diferencia entre los precios de los competidores líderes en costos y los diferenciadores llega a ser demasiado grande, los clientes pueden llegar a abandonar al diferenciador y optar por el competidor líder en costos, menos diferenciador. El comprador puede decidir sacrificar algunas de las características, el servicio, y el carácter único que ofrece el diferenciador para poder ahorrarse algo. En segundo lugar, lo que un día puede hacer que una compañía sea única, al día siguiente puede haber cambiado. El gusto de los compradores también puede cambiar. La característica única que ofrece el diferenciador puede pasar de moda. Finalmente, los competidores líderes en costos pueden llegar a conseguir imitar tan bien al diferenciador que consigan llevarse todos sus clientes (Maldonado, 2018).

Enfoque o Concentración. La estrategia de especialización de Enfoque o Concentración, conscientemente está decidiendo competir sólo en un pequeño segmento del mercado. En lugar de intentar, atraer a todos los compradores ofreciendo costos bajos o bien productos o servicios únicos, la compañía especializada pretende servir únicamente a un tipo de comprador en particular. Al concentrarse en ese mercado más estrecho, una compañía de Enfoque puede perseguir el liderazgo de costos o la diferenciación con las mismas ventajas y desventajas que los líderes absolutos de costos y los diferenciadores (Maldonado, 2018).

Adicional, este tipo de estrategias procura ante todo dar un servicio excelente a un mercado particular, basándose en la suposición de que la compañía podrá prestar una mejor atención a su segmento que las empresas que compiten en mercados más extensos. De ese modo se diferencia al satisfacer mejor las necesidades de su mercado, al hacerlo a un precio menor o al lograr ambas metas (Porter, 1991).

7. Diseño de la Unidad de Negocio e identificación de las propuestas estratégicas para la incursión del servicio de tratamiento de agua de perforación estratigráfica en pozos petroleros.

En este capítulo encontraremos la selección de la estructura organizacional bajo la cual serán diseñadas las estrategias para incursionar en la industria de Hidrocarburos, la orientación estratégica la cual estará enmarcada en:

Direccionamiento estratégico o administración estratégica en la que se establece los pilares principales de la organización como los son la misión, visión, objetivos, valores.

Análisis de entorno interno y externo mediante la aplicación de las diferentes herramientas que permitan dar un camino para ejecutar y desarrollar la Unidad estratégica de agua,

Y finalmente se planteará las estrategias fruto del análisis mencionado anteriormente con unas posibles tácticas que se puedan llevar al mercado y con ello dar inicio al proceso iterativo de la planeación estratégica.

7.1 Estructura Organizacional.

De acuerdo a lo revisado en el marco teórico numeral 6.1, y con forme a lo expuesto por (Galbraith, 2014), la estructura organizacional que se podría adatar para esta propuesta es la etapa organizacional 1 o etapa organizacional 2, a continuación sustentamos las razones por la cual estas dos etapas son las que podrían enmarcar la estructura organizacional que se propone.

Etapa Organizacional 1: Esta etapa organizacional llamada la forma U está enfocada a una estrategia de un negocio único lo cual aplica mayoritariamente, sin embargo, es muy importante recordar el mercado en el que se va a competir, dado que, mayoritariamente la competencia son grandes organizaciones multinacionales las cuales tienen inmiscuido el servicio de tratamiento de agua en la etapa de perforación estratigráfica, de manera integral como un paquete, siendo este servicio parte de una unidad de negocio de dichas compañías;

actualmente el servicio ofrecido por estas compañías es estándar y tradicional de acuerdo a lo mencionado por (Khaled et al., 2021).

Por otra parte, evidenciamos compañías donde su enfoque principal y único es la prestación de un servicio y cómo en el transcurso del tiempo, estas mismas compañías se han tenido que diversificar. Es así como IDEAS EMPRESA DE SERVICIOS PETROLEROS Y ENERGÉTICOS, comenzó en el año 2007 prestando servicios de control, automatización y medición de subestaciones eléctricas, después de 2 años amplía su portafolio implementando programas de gestión energética y en el 2012 incursiona en el servicio de operación y mantenimiento de plantas para el tratamiento de agua de fluidos de perforación. Los servicios de esta compañía salen un poco de la convencionalidad de acuerdo con (Khaled et al., 2021), puesto que presta un servicio muy enfocado en un nicho especializado con tecnología un poco más a la vanguardia de las necesidades del mercado.

Etapa Organizacional 2: Esta etapa organizacional se da cuando una organización toma la decisión de diversificar su portafolio de productos y servicios, esto conlleva a generar cambios en la organización que permita satisfacer dichas necesidades, tal como lo menciona (Galbraith, 2014).

Conociendo que la industria de hidrocarburos comprende la mayor fuerza organizacional internacional, es decir, compañías de corte mundial dispuestas a radicarse en Colombia para la correcta prestación de servicios para esta industria. Lo anterior genera retos locales en desarrollo tecnológico, apalancamiento financiero, experiencia comprobada como factor de confianza y estructuras robustas que permitan prestar los servicios de acuerdo a las necesidades de esta industria. Adicionalmente, este mercado opera de manera internacional, donde la experiencia de las compañías a nivel mundial es sobrevalorada y tomando puntos a favor en el momento de la selección.

Dada la complejidad de este mercado y comprendiendo que es una industria oligopólica de carácter internacional, se presentará una estructura para **una unidad de negocio** que permita ser impulsada por compañías con reconocimiento en esta industria y apalancamiento financiero que permita desarrollar este servicio.

La selección de una unidad de negocio permitirá obtener algunos beneficios de los costos de transferencia, teniendo en cuenta que estos son desarrollados en empresas que cuentan con diversas áreas que pueden brindar apoyo en caso de ser necesario y con el fin de mejorar el valor agregado ofrecido al cliente, el hecho de plantear la incursión de este servicio a la industria de hidrocarburos como una unidad de negocio, indica que la unidad planteada puede contar con el apoyo transversal de las áreas auxiliares permitiendo optimizar los recursos, por ejemplo, no será necesario establecer un área de finanzas y contable, tecnología como soporte para la correcta comunicación entre los funcionarios, apoyo en recursos humanos, entre otros.

El concepto de Precios de Transferencia, asociado a la UEN propuesta, adquiere sentido, pues se estima desde la propuesta, que la casa “matriz” requiera de los servicios que prestará la UEN especializada en aguas que adquirirá, en esa medida los costos de transferencia se refieren al ejercicio “ganar-ganar”, puesto que la “matriz” obtendrá el servicio requerido a un precio competitivo y preferencial, y a su vez, la UEN recibirá un pago por dicho servicio que le permite ser rentable. En resumen, la UEN tendrá una tarifa preferencial pero rentable para su casa matriz, y prestará el servicio también como una Unidad de Beneficio para otras empresas externas a la “matriz”.

Si bien la unidad puede contar con un apoyo de áreas esenciales y transversales, probablemente podrá realizar sinergias con otras unidades donde aporten al foco de la unidad y ello dependerá del tipo de compañía que tome la decisión de adherir la unidad estratégica de negocio en tratamiento de agua para la perforación.

7.2 Direccionamiento estratégico

Dentro de la orientación estrategia se contempla la Misión, Objetivos, Valores y Filosofía, los cuales serán pilares. Sin embargo, la Visión no será definida en este trabajo dado que deberá ser mandatorio por parte de la organización “matriz”, esta unidad de negocio, deberá alinearse y absorber la visión organizacional de la empresa, con el fin de modular su estructura alineada a la compañía con la que se realice la unión y negociación.

7.2.1 Misión de la Unidad Estratégica.

Prestar servicios de tratamiento de agua de alta calidad, garantizando el soporte continuo mediante un equipo humano especializado y proveedores calificados, optimizando la cadena productiva de nuestros clientes.

7.2.2 Valores de la Unidad Estratégica.

Los valores que serán regidos en esta unidad de negocio y harán parte de la cultura organizacional son los siguientes:

Transparencia: En un entorno social donde cada vez es menos frecuente, la transparencia implicará confianza en las relaciones humanas, transmitiendo este valor como parte de nuestros colaboradores a los diferentes grupos de interés.

Puntualidad: El tiempo es un factor muy relevante en estos tiempos cambiantes y ágiles, es por ello que en la unidad de negocio este valor será pilar dado que entendemos la urgencia con la que nos requieren.

Responsabilidad: Tanto en la vertiente social como en la ecológica, si demostramos ser responsables con la sociedad y el medio ambiente, haremos ver que no nos interesan únicamente los beneficios económicos.

Pasión: Este valor implica fuerza y compromiso por parte de todos los interesados en la unidad de negocio, sí el grupo humano de la unidad logra sentir e interiorizar este valor por la unidad será transmitido a nuestros grupos de interés generando mayores compromisos para el desarrollo y éxito de la misma.

Lealtad: Si nos mostramos leales y fieles con nuestros grupos de interés ellos nos devolverán esa fidelidad. El impulso de reciprocidad está insertado en la naturaleza humana desde sus orígenes por lo tanto este valor será recíproco.

7.2.3 Estructura Organizacional.

Una vez superada la elección entre una empresa independiente o una Unidad Estratégica de Negocio (UEN), y, habiendo seleccionado ésta última opción cómo la más acertada en consideración a la estructura oligopólica del mercado y a lo intensivo de capital de arranque que obliga a explorar la opción de ser adquiridos y/o adicionados a una empresa ya

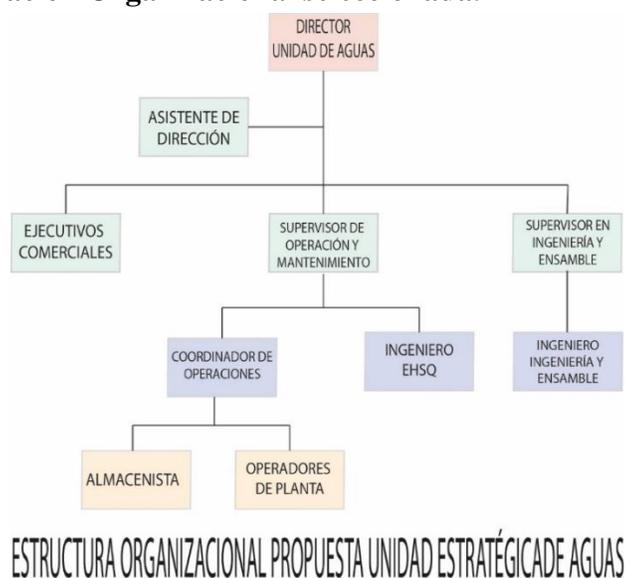
existente, vale la pena entrar a detallar cual sería la configuración organizacional más adecuada.

Considerando las definiciones estratégicas de la UEN, asociadas a su MISIÓN, de tipo especializado que justifica su creación, adquisición y/o absorción, también se debe considerar cómo estos asuntos impactan la configuración estructural.

En este punto, después de haber expuesto en el Marco Teórico diversas opciones y de observar el entorno de la industria que presenta interesantes alternativas estructurales, cómo Estructuras de Red, Circulares e incluso configuraciones un poco más tradicionales cómo matriciales o piramidales, se presenta a continuación la configuración seleccionada y su justificación.

Al depender la UEN de la compañía matriz que la implemente o adquiera, el Director de la UEN tendrá un puesto en el equipo directivo de la matriz, y por ende, en la estructura aislada de la UEN él está en el más alto nivel, en el contexto global de la matriz perteneciendo al nivel 2, como se aprecia en la Figura 10. Niveles de estructura para la Unidad Estratégica de Negocio

Figura 8. Configuración Organizacional seleccionada.



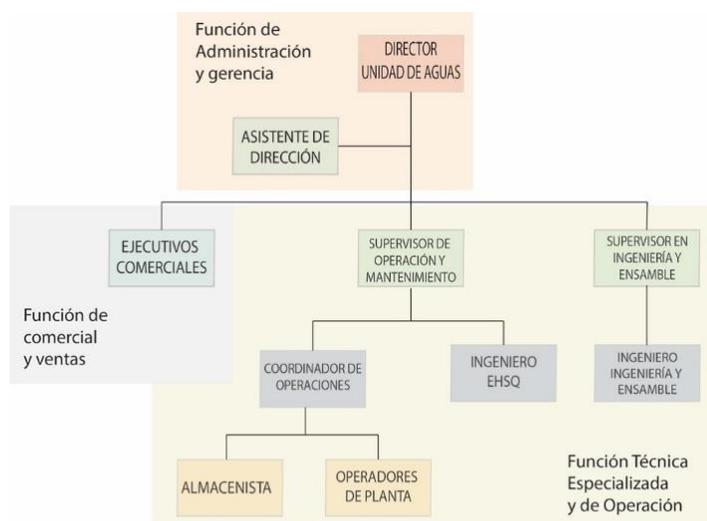
Nota: Elaboración propia (2021).

Se decidió por una ESTRUCTURA FUNCIONAL TRADICIONAL de tipo piramidal, por diversas razones que se detallarán a continuación:

- Al diseñarse una UEN, se pre-establece que los servicios de gestión y administración serán provistos por la empresa “matriz” o adquiriente, lo cual permite diseñar una estructura absolutamente enfocada en la especialidad de la operación, por lo que la complejidad o tipo estructural de la matriz, no afectará la operación inmediata de la UEN.
- Al realizarse el diseño “en el aire”, es decir, sin una empresa adquiriente o “matriz” definida, este tipo de estructura es de fácil apropiación y adaptación a cualquier tipo de estructura preexistente.
- Al tener la división funcional, permite hallar el módulo de crecimiento en la operación. En cuanto el número de proyectos activos crezca, se podrán agregar a la planta, nuevos operadores, coordinadores o ingenieros, con un rol ajustado, diseñado y con línea de mando clara.

Vale la pena evidenciar, cómo las funciones están distribuidas, se puede apreciar en la siguiente imagen:

Figura 9. Distribución de funciones.



DISTRIBUCIÓN FUNCIONAL UNIDAD ESTRATÉGICA DE AGUAS

Nota: Elaboración propia (2021).

A continuación, se describe las tres funciones básicas establecidas para la estructura:

Función administrativa y gerencial: Es la responsable de la gerencia de la Unidad Estratégica de Negocio, y de establecer las relaciones con la Administración de la “matriz” o adquiriente. Es en esencia, la autoridad al interior de la Unidad Estratégica de Negocio, sin embargo, en el contexto amplio de la “matriz” adquiere el rol equivalente a miembro del equipo primario del CEO corporativo. Su responsabilidad es la de desplegar lineamientos corporativos al interior de la Unidad Estratégica de Negocio, gestionar y gerenciar el desempeño de la Unidad Estratégica de Negocio y asegurar la obtención de resultados asignados a la Unidad Estratégica de Negocio dentro del modelo de la casa “matriz”. Tendrá que conformar equipo primario con su segunda línea para asegurar la operación y diseñar el presupuesto que deberá tramitar ante la casa “matriz”.

Al ser un área absolutamente especializada, su enfoque de Estrategia de Diferenciación debe asegurarse desde esta función. Es la interfaz entre la Unidad Estratégica de Negocio y el resto de la “matriz” especialmente asociado a los servicios transversales como Finanzas y Gestión humana.

Función comercial y ventas: Es el equipo responsable de desarrollar comercialmente a la Unidad Estratégica de Negocio. Su dependencia, al menos los primeros años, es del Director de la Unidad, pero con el tiempo es probable que se requiera una subdirección comercial directamente. Aquí se concentrará el desarrollo (Junto al Director) y aplicación de las estrategias comerciales para el crecimiento del negocio. En consideración a la alta especialidad y a la estructura del mercado, es una venta y acción comercial muy especializada que requiere no solo amplio conocimiento técnico del servicio ofertado, sino también unas habilidades importantes de relacionamiento al más alto nivel y la generación de lazos fuertes de confianza con quienes desempeñan roles de compra en las empresas clientes. El foco en Diferenciación asociado a la especialidad de la tecnología y al servicio, establecen la puerta de acceso al mercado, sin embargo, los ciclos de maduración de estos negocios

son de mediano plazo (3 a 6 meses) y su fase de cierre contractual, en consideración al alto valor y logística incluida es de alrededor de 2 meses más. Para esta tarea, entendiendo la especialidad de la oferta, se adecuan los servicios de acuerdo a las condiciones específicas de cada proyecto, lo cual exige de esta fuerza comercial una importante interacción al interior de la Unidad Estratégica de Negocio con el área de Ingeniería y Ensamble que se encarga, como lo describiremos más adelante, del diseño de cada proyecto. Esta interacción es fundamental, para asegurar la correcta interpretación de las necesidades del cliente y su posterior implementación y satisfacción.

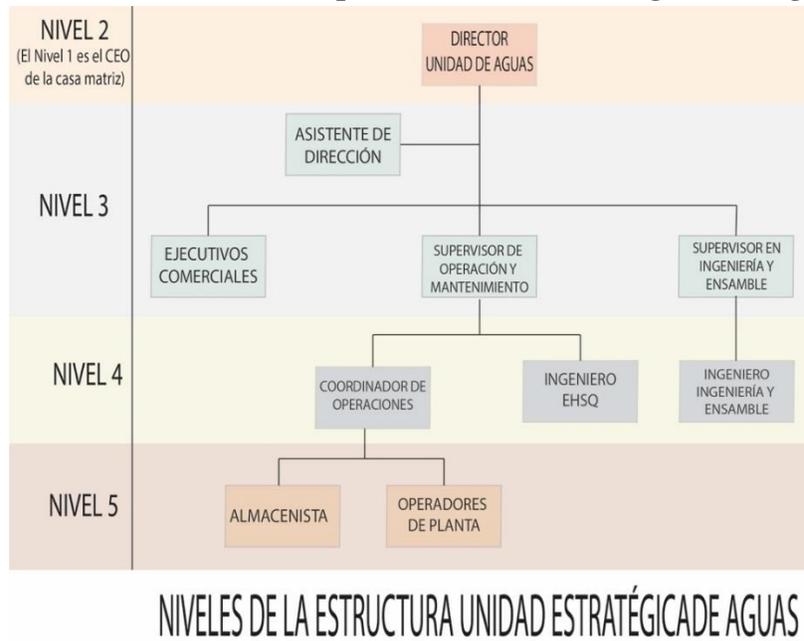
Función técnica especializada y de operación: Esta función es la clave de la diferenciación de la Unidad Estratégica de Negocio y un aspecto importante en la justificación de su existencia. Al desempeñar el rol de diseño, montaje, operación y mantenimiento de las soluciones técnicas, su especialidad es claramente diferente a las pre-existentes en la casa “matriz”, lo que justifica su existencia y gestión independiente. Tiene a su vez dos líneas claramente diferentes de actuación:

- **Diseño e Ingeniería:** Se fundamenta en la estructuración técnica de los proyectos, para lo cual requiere interactuar con la función comercial y de ventas. Es responsable de establecer las condiciones técnicas (equipos, planta, suministros y personas) requeridas para el montaje y gestión básica de los proyectos. Su actuar va desde el diseño y ajuste de la solución hasta su puesta en operación.
- **Operación y Mantenimiento:** Constituye el día a día de la operación de la Unidad Estratégica de Negocio. Es responsable de asegurar que el servicio acordado se cumpla para los clientes, garantizando que los equipos técnicos, suministros y personal de operación desempeñen las tareas adecuadas y controlen los resultados obtenidos. También son la primera línea de soporte en campo, ante el daño, falla o cualquier otro evento contingente en campo. Adicionalmente establecen una relación directa con los proveedores tecnológicos para los soportes de mayor nivel. De manera similar, y al ser los representantes de la Unidad Estratégica de Negocio en el campo, deben

establecer relaciones con quienes están en campo en otras tareas asociadas a la perforación, tanto del cliente cómo de otros proveedores de otros servicios en campo.

En cuanto a los niveles de la estructura propuesta para la Unidad Estratégica de Negocio, estos se pueden apreciar en la siguiente imagen:

Figura 10. Niveles de estructura para la Unidad Estratégica de Negocio.



Nota: Elaboración propia (2021).

La Dirección de la Unidad Estratégica de Negocio es el Nivel 2, al sumarse a la casa matriz, y se establecen al interior de la Unidad Estratégica de Negocio 4 niveles:

Nivel 2 y nivel 3: Alta Gerencia y Gerencia media, asociados a la interacción con la casa matriz y al despliegue de estrategia y dirección al interior de la Unidad Estratégica de Negocio.

Nivel 4: Asociado a temas de coordinación y gestión de equipos en la operación y diseño.

Nivel 5: Enfocados en la operación de campo y tareas operativas.

Respecto a otros elementos asociados a la Estructura organizacional cómo Especialización, dispersión espacial y diferenciación horizontal y vertical vale la pena enunciar lo siguiente:

DISPERSIÓN ESPACIAL: En consideración a que una vez inicie la ejecución de proyectos, estos tendrán su desarrollo en diversos lugares de la geografía colombiana, es importante considerar el elemento de la Dispersión espacial. Los operadores de Planta serán los representantes de la UEN en las zonas de los proyectos, y serán orientados por los roles de supervisión de Operación y mantenimiento, pero su interacción operativa del día a día, será con el resto de las personas asociadas al proyecto de perforación no necesariamente a la UEN. En este caso, se puede interpretar cómo un representante funcional de la UEN, pero seguramente deberá acogerse a algunos lineamientos de manera transversal(matricial) al jefe de proyecto. Por supuesto no en temas técnicos de la operación de la planta de tratamiento, pero si en temas de seguridad en el campo y el cumplimiento de los protocolos y horarios.

Diferenciación e integración: Se vislumbra, debido al rol técnico/operativo de la UEN, un alto componente de diferenciación de roles y tareas dentro de la estructura, tal como lo revisamos en el ítem de DISTRIBUCIÓN FUNCIONAL DE LA UEN, hay claramente diferenciadas 4 funciones claves: Gerencia, Operación, Comercial y Planeación. Las cuales operan desde competencias operativas diferentes, pero también es cierto, que requieren para avanzar en el diseño y ejecución de los proyectos una importante integración, desde lo comercial para que la fase de operación cumpla lo acordado, cómo también a la integración entre el rol de administración y comercial, para integrar la prestación técnica del servicio cómo atributo diferenciador. En resumen, cada área ejecuta un trabajo de manera independiente, especializado, por ende, diferenciado. Pero el éxito del proyecto se garantiza a través de la coordinación e integración.

Complejidad: La estructura de partida de la UEN, no es una estructura especialmente compleja, conserva el equilibrio diferenciación/integración adecuada, así cómo responde a los niveles jerárquicos y de responsabilidad pertinentes. Las líneas de dependencia,

conducto regular e interacción están debidamente identificadas. De tal manera que existe coordinación en el diseño entre la parte comercial y la técnica, referente a lo que se puede ofertar técnicamente y que no, pero una vez inicia la ejecución, el rol de servicio al cliente, lo opera el área de Operación y Mantenimiento al constituirse en una relación muy técnica. Para las relaciones del alto nivel, será el Director de la UEN quien interactúe con su par en el cliente. Es una estructura de Baja complejidad horizontal, al estimar 3 roles fundamentales (Comercial, Operación y Mantenimiento, Ingeniería y Diseño) y también baja complejidad vertical al plantear niveles jerárquicos fácilmente trazables (Zapata, 2015)

Se estima que la Planta inicial incluya 9 personas, 1 persona para cada cargo (Director, asistente de Dirección, ejecutivo comercial, supervisor de Operación y Mantenimiento, Supervisor de Ingeniería y ensamble, coordinador de operaciones, Ingeniero EHSQ, Ingeniero de Ingeniería y ensamble y Almacenista) ,al inicio no habrán operadores de campo, los cuales se sumarán a la planta en cuanto se concrete el primer proyecto.

La descripción de los cargos, roles y responsabilidades y perfil básico se encuentran detallados en las siguientes fichas.

Tabla 11. Perfil DIRECTOR UNIDAD DE AGUAS.

DEPARTAMENTO	UNIDAD DE AGUAS
CARGO	DIRECTOR UNIDAD DE AGUAS
A QUIEN REPORTA	CEO DE LA COMPAÑÍA
QUIEN LE REPORTA	Supervisor Ingeniería y Ensamble, Supervisor Comercial, Supervisor Operación y Mantenimiento.
Tareas Principales:	
<p>Responder por el cumplimiento de las metas establecidas en la unidad de negocio. (ventas, costos, gastos utilidad y rentabilidad).</p> <p>Cumplimiento de los objetivos de mejoras en la participación y posicionamiento en el mercado.</p> <p>Planear, dirigir, controlar y evaluar las operaciones de la unidad de negocio, siguiendo las directrices fijadas por la empresa.</p> <p>Mantener el relacionamiento con los proveedores internacionales con el fin de sostener las negociaciones.</p> <p>Brindar apoyo para el cumplimiento de los objetivos de cada una de las líneas de la unidad.</p>	
Perfil Profesional:	
<p>Experiencia Verificable en cargos Gerenciales mínima de 3 años.</p> <p>Preferiblemente en sector de Industrial y/o Petróleos.</p> <p>Amplia experiencia estratégica Comercial y Gerencial.</p> <p>Formación Complementaria Deseable: Mercadeo y ventas, finanzas, gestión de proyectos.</p> <p>Conocimientos en Estructuración de negocios, Estrategias comerciales, administrativa, para la rentabilidad y expansión.</p>	

Nota: Elaboración propia (2021).

Tabla 12. Perfil ASISTENTE DEL DIRECTOR UNIDAD DE AGUAS.

DEPARTAMENTO	UNIDAD DE AGUAS
CARGO	ASISTENTE DEL DIRECTOR UNIDAD DE AGUAS
A QUIEN REPORTA	DIRECTOR UNIDAD DE AGUAS
QUIEN LE REPORTA	N/A
Tareas Principales:	
<p>Apoyar y gestionar las tareas operativas y secretariales en la dirección aguas. Brindar soporte administrativo a los líderes. Brindar información oportuna y pertinente a los clientes internos.</p>	
Perfil Profesional:	
<p>Técnico o tecnólogo administrativo con experiencia de 1 año en cargos similares Conocimiento en contabilidad básica, servicio al cliente, tareas administrativas. Conocimiento básico en manejo de ofimáticos como Word y Excel.</p>	

Nota: Elaboración propia (2021).

Tabla 13. Perfil SUPERVISOR EN INGENIERÍA Y ENSAMBLE

DEPARTAMENTO	UNIDAD DE AGUAS
CARGO	SUPERVISOR EN INGENIERÍA Y ENSAMBLE
A QUIEN REPORTA	DIRECTOR UNIDAD DE AGUAS
QUIEN LE REPORTA	TÉCNICO ELECTRÓNICO – TÉCNICO MECÁNICO
Tareas Principales:	
<p>Dirigir varios equipos de ingenieros. Ayude a los equipos a planificar el trabajo para alcanzar los objetivos de entrega Seleccionar proveedores locales para desarrollar adecuadamente los ensambles Dar cumplimiento a los cronogramas de ensamble planeados para el funcionamiento y puesta en marcha de los proyectos. Transmitir el conocimiento técnico y condiciones de funcionalidad a la operación y mantenimiento. Llevar a cabo los procesos de gestión de calidad de la unidad y la organización del área de Ingeniería y ensamble. Llevar a cabo evaluaciones de desempeño individuales y semestrales.</p>	
Perfil Profesional:	
<p>Ingeniero Químico o Mecánico con 5 años de experiencia en procesos de ingeniería, construcción y ensamble de equipos. años liderando equipos de ingeniería. Nivel de inglés B1.</p>	

Nota: Elaboración propia (2021).

Tabla 14. Perfil INGENIERO DE PROYECTOS Y ENSAMBLE JUNIOR.

DEPARTAMENTO	UNIDAD DE AGUAS
CARGO	INGENIERO DE PROYECTOS Y ENSAMBLE JUNIOR
A QUIEN REPORTA	SUPERVISOR EN INGENIERÍA Y ENSAMBLE
QUIEN LE REPORTA	N/A
Tareas Principales:	
<p>Verificar y garantizar el adecuado funcionamiento de medición y control en los siguientes sistemas: hidráulico, neumático, mecánico; teniendo como base toda la parte eléctrica, electrónica, de programación y parametrización para la operación de los equipos.</p> <p>Realizar inspecciones en componentes eléctricos y electrónicos tales como; micro switches, conexiones, redes, cableado, módulos, sensores, tarjetas integradas, circuitos eléctricos y electrónicos, equipos de comunicación, electroválvulas, relevadores, equipos digitales y analógicos de medición, entre otros.</p> <p>Generar ideas y aplicarlas en el diseño e implementación de proyectos, que permitan mejorar el mantenimiento de los equipos y de los procesos que se implementan en el área.</p> <p>Contribuir en la fabricación y establecimiento de políticas y estándares de trabajo, para documentar los procedimientos de mantenimiento.</p>	
Perfil Profesional:	
<p>Técnico mecatrónico y/o electromecánico y/o ingeniero electromecánico, electrónico, mecatrónico o mecánico. 3 años de experiencia en procesos de ingeniería, construcción y ensamble de equipos.</p> <p>Nivel de inglés A2.</p>	

Nota: Elaboración propia (2021).

Tabla 15. Perfil EJECUTIVO COMERCIAL

DEPARTAMENTO	UNIDAD DE AGUAS
CARGO	EJECUTIVO COMERCIAL
A QUIEN REPORTA	DIRECTOR UNIDAD DE AGUAS
QUIEN LE REPORTA	NA
Tareas Principales:	
<p>Alcanzar las metas de ventas asignadas por su jefe directo y la estrategia comercial del área.</p> <p>Buscar las oportunidades comerciales en el mercado para ofrecer los productos del portafolio del sector.</p> <p>Enviar propuestas comerciales a clientes vía mail y/o personalizado, y hacer seguimiento a las mismas para el cierre de la venta.</p> <p>Crear nuevas oportunidades de venta de servicios descubriendo las necesidades de los clientes de manera creativa e innovadora.</p> <p>Controlar el proceso de ventas de forma organizada, manteniendo la información actualizada de los clientes del estado en que se encuentra cada una de las oportunidades.</p> <p>Realizar el seguimiento de ofertas comerciales para asegurar en mayor proporción el éxito de las ventas.</p> <p>Propender por generar relaciones comerciales sólidas con los clientes manteniendo una atención continua en los ya existentes.</p> <p>Resolver inquietudes de los clientes en el área técnica, apoyándose en expertos cuando sea necesario y a tiempo.</p>	
Perfil Profesional:	

Profesional universitario en carreras de Química o Petróleos. Experiencia mínima de 5 años en procesos comerciales o de ventas. Conocimientos técnicos en temas comerciales. Inglés intermedio

Nota: Elaboración propia (2021).

Tabla 16. Perfil SUPERVISOR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

DEPARTAMENTO	UNIDAD DE AGUAS
CARGO	SUPERVISOR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
A QUIEN REPORTA	DIRECTOR UNIDAD DE AGUAS
QUIEN LE REPORTA	COORDINADOR DE OPERACIONES – COORDINADOR EHSQ
Tareas Principales:	
<p>Monitorear y controlar la correcta operación de los equipos de la planta enmarcado en las prácticas seguras y procedimientos establecidos para garantizar su funcionamiento dentro de los parámetros recomendados.</p> <p>Monitorear, operar y controlar los procesos principales de las facilidades (recibo, separación, comprensión, tratamiento, almacenamiento y transferencia).</p> <p>Realizar el reporte diario de operación y producción, análisis de variables, identificación de riesgos en la operación, mitigar de pérdidas de producción y/o transporte, presentación de propuestas de optimización para garantizar el normal funcionamiento de las facilidades.</p> <p>Operar, controlar y monitorear los equipos críticos de proceso.</p> <p>Supervisar, controlar y analizar el tratamiento químico y físico de la operación para tomar decisiones de optimización.</p> <p>Operar las facilidades de superficie, monitoreando las diferentes variables en los equipos del proceso (presiones, caudales, niveles, temperaturas, etc.)</p> <p>Analizar verificar y cargar las pruebas de pozos en los partes de producción.</p>	
Perfil Profesional:	
<p>Se requiere profesional en ingeniería de petróleo, tecnología o técnico en producción de petróleo y gas o carreras afines. Con mínimo 5 años de experiencia (profesional) o 7 años de experiencia (técnico - tecnólogo) en el área en la industria petrolera.</p>	

Nota: Elaboración propia (2021).

Tabla 17. Perfil COORDINADOR EHSQ.

DEPARTAMENTO	UNIDAD DE AGUAS
CARGO	INGENIERO EHSQ
A QUIEN REPORTA	SUPERVISOR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
QUIEN LE REPORTA	
Tareas Principales:	
<p>Responsable de administrar el sistema de gestión Gestión Integrado (Seguridad, Salud, Calidad y Medio Ambiente) implementado en la compañía asegurando el cumplimiento de los estándares definidos.</p> <p>Proponer la certificación en nuevas normas de acuerdo con las necesidades del mercado.</p> <p>Encargado de auditar los diferentes procesos buscando que se ajusten a las regulaciones y políticas del sistema de gestión.</p>	
Perfil Profesional:	

Profesional titulado Ingeniería, Salud y Seguridad Laboral, Ambiental o afines. 2 años de experiencia en la industria petrolera manejando labores de EHSQ en campo.
--

Nota: Elaboración propia (2021).

Tabla 18. Perfil COORDINADOR DE OPERACIONES

DEPARTAMENTO	UNIDAD DE AGUAS
CARGO	COORDINADOR DE OPERACIONES
A QUIEN REPORTA	SUPERVISOR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
QUIEN LE REPORTA	TÉCNICO ELECTROMECAÁNICO
Tareas Principales:	
<p>Monitorear y controlar la correcta operación de los equipos de la planta enmarcado en las prácticas seguras y procedimientos establecidos para garantizar su funcionamiento dentro de los parámetros recomendados.</p> <p>Monitorear, operar y controlar los procesos principales del tratamiento de agua.</p> <p>Analizar el reporte diario de operación y mantenimiento, análisis de variables, identificación de riesgos en la operación, mitigar de pérdidas de producción y/o transporte, presentación de propuestas de optimización para garantizar el normal funcionamiento de la operación</p> <p>Coordinar, controlar y analizar el tratamiento químico y físico de la operación para tomar decisiones de optimización.</p>	
Perfil Profesional:	
<p>Se requiere profesional en ingeniería de petróleos, mecánica o químico. Con mínimo 3 años de experiencia (profesional) o 5 años de experiencia (técnico - tecnólogo) en el área en la industria petrolera, para desempeñarse como Coordinador de Operaciones.</p>	

Nota: Elaboración propia (2021).

Tabla 19. Perfil ALMACENISTA

DEPARTAMENTO	UNIDAD DE AGUAS
CARGO	ALMACENISTA
A QUIEN REPORTA	COORDINADOR DE OPERACIONES
QUIEN LE REPORTA	TÉCNICO ELECTROMECAÁNICO
Tareas Principales:	
<p>Controlar el inventario de los repuestos en el almacén de materiales.</p> <p>Realizar las solicitudes, analizando la disponibilidad de repuestos y tiempos de entrega, solicitudes de pedido.</p> <p>Recepción de proveedores y atención a personal de operación.</p> <p>Entrega de repuestos para el funcionamiento de las máquinas.</p>	
Perfil Profesional:	
<p>Se requiere técnico o tecnólogo en logística.</p> <p>Experiencia: mínima de 1 año en almacenamiento, inventarios, recibo y despacho de mercancía.</p>	

Nota: Elaboración propia (2021).

Tabla 20. Perfil OPERADOR DE PLANTA.

DEPARTAMENTO	UNIDAD DE AGUAS
CARGO	OPERADOR DE PLANTA
A QUIEN REPORTA	COORDINADOR DE OPERACIONES

QUIEN LE REPORTA	
Tareas Principales:	
<p>Operar y controlar la correcta operación de los equipos de la planta enmarcado en las prácticas seguras y procedimientos establecidos para garantizar su funcionamiento dentro de los parámetros recomendados.</p> <p>Operar y controlar los procesos principales de las facilidades (recibo, separación, comprensión, tratamiento, almacenamiento y transferencia).</p> <p>Realizar el reporte diario de operación y producción, análisis de variables, identificación de riesgos en la operación, mitigar de pérdidas de producción y/o transporte, presentación de propuestas de optimización para garantizar el normal funcionamiento de las facilidades.</p> <p>Operar, controlar y monitorear los equipos críticos de proceso.</p> <p>Controlar y analizar el tratamiento químico y físico de la operación para tomar decisiones de optimización.</p> <p>Operar las facilidades de superficie, monitoreando las diferentes variables en los equipos del proceso (presiones, caudales, niveles, temperaturas, etc.)</p>	
Perfil Profesional:	
Se requiere técnico / tecnólogo mecánico o químico. Con mínimo 3 años de experiencia en el área en la industria petrolera, para desempeñarse como Operador en campo petrolero.	

Nota: Elaboración propia (2021).

7.3 Entorno Estratégico.

Una vez definida la estructura organizacional junto con su direccionamiento estratégico es necesario contextualizarla del entorno estratégico el cual será desarrollado en este aparte mediante un análisis DOFA y 5 Fuerzas de Porter. El análisis de PESTEL para esta etapa no fue contemplada dado que varios de sus componentes se incluyeron dentro del análisis DOFA en el contexto externo (Oportunidades y Amenazas).

7.3.1 DOFA de la Unidad Estratégica.

En la tabla No. 21 se presentan las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas que se detectaron a lo largo de este estudio, con el propósito de sentar una base en las estrategias que se pretenden plantear para el objeto de este proyecto.

Tabla 21. DOFA para una unidad de negocio que buscar ingresar en el mercado del tratamiento de agua de exploración estratigráfica.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<p>O1.</p> <p>El rigor de la normativa exige mejorar la calidad del agua en el vertimiento y desde el 2015 cada día es más estricto su cumplimiento. Lo anterior de acuerdo con el decreto 0631 del 2015. "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de</p>	<p>A1.</p> <p>Mercado oligopólico, dominado en su mayoría por compañías multinacionales con servicios integrales.</p>

agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones".	
O2. Proyección positiva en la perforación de pozos petroleros para el 2021, 10 pozos más que en el 2020. (Pasarán de 40 a 50).	A2. Mercado variable por fuerzas externas tales como incrementos en la producción de hidrocarburos en el medio Oriente.
O3. Incremento de reservas petroleras en el país. Se estima que las reservas sólo duren 11 años, es importante incrementar dichas reservas las cuales se logran mediante perforación estratigráfica.	A3. Paradas abruptas por comunidades en las regiones asignadas a la perforación estratigráfica.
O4. Inversión activa en la industria petrolera debido a la importancia en las exportaciones de hidrocarburos y productos (28,61%).	A4. Generación de energías limpias que sustituyen la demanda de petróleo
FORTALEZA	DEBILIDADES
F1. Conocimiento técnico de las tecnologías a implementar.	D1. Marca nueva y sin reconocimiento en el mercado.
F2. Equipos con tecnología de punta mejorando la calidad del agua en el vertimiento.	D2. Poca confianza del mercado dado que el equipo y la estructura de la marca es joven.
F3. Ensamble y operación local, brindando respuesta rápida a los grupos de interés.	D3. No se cuenta con equipos para exhibición o demos.
F4. Estructura organizacional creada y lista para desarrollar proyectos de tratamiento de agua en la perforación estratigráfica.	D4. No se cuenta con respaldo financiero para el desarrollo de la unidad de negocio

Nota: Elaboración propia (2021).

Con base a la matriz desarrollada con anterioridad, se generan las matrices MEFE y MEFI que permiten dar una ponderación a cada una de ellas, con el propósito de dar un indicio en la importancia de las posibles estrategias que puedan salir de cada una de ellas.

Matriz MEFE. En esta matriz se pondera los factores externos con el propósito de obtener una ruta un poco más enmarcada que permita prestar una mayor atención sobre los factores que podrían generar mayor impacto para el negocio. Para este análisis se considera que la oportunidad más relevante y con mayor posibilidad para el desarrollo de la Unidad de Negocio es la oportunidad No. 4, donde se comprende que existe una inversión activa en la industria petrolera, debido a la importancia en las exportaciones de hidrocarburos y productos (28,61%), generando una dependencia importante de esta industria.

En cuanto a la amenaza más relevante para el objeto de este estudio es la No A1, donde el mercado es oligopólico, dominado en su mayoría por compañías multinacionales con servicios integrales. Esto se concluye mediante el análisis realizado con la información extraída del Servicio de Información para Mercados Emergentes (EMIS). Mayor información ver Anexo.

Tabla 22. Matriz MEFE

MEFE			
FACTOR EXTERNO	PESO	CALIFICACIÓN	PESO PONDERADO
OPORTUNIDADES			
O1. El rigor de la normativa exige mejorar la calidad del agua en el vertimiento y desde el 2015 cada día es más estricto su cumplimiento. Lo anterior de acuerdo con el decreto 0631 del 2015. "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones".	0,2	3	0,6
O2. Proyección positiva en la perforación de pozos petroleros para el 2021, 10 pozos más que en el 2020. (Pasarán de 40 a 50).	0,2	4	0,8
O3. Incremento de reservas petroleras en el país. Se estima que las reservas sólo duren 11 años, es importante incrementar dichas reservas las cuales se logran mediante perforación estratigráfica.	0,1	2	0,2
O4. Inversión activa en la industria petrolera, debido a la importancia en las exportaciones de hidrocarburos y productos (28,61%).	0,3	4	1,2
AMENAZAS			
A1. Mercado oligopólico, dominado en su mayoría por compañías multinacionales con servicios integrales.	0,08	2	0,16
A2. Mercado variable por fuerzas externas tales como incrementos en la producción de hidrocarburos en el medio Oriente.	0,04	1	0,04

A3. Paradas abruptas por comunidades en las regiones asignadas a la perforación estratigráfica.	0,05	2	0,1
A4. Generación de energías limpias que sustituyen la demanda de petróleo	0,03	1	0,03
TOTAL	1		3,13

Nota: Elaboración propia (2021).

Matriz MEFI. Esta matriz está desarrollada con las fortalezas y debilidades que se consideran en el momento cero en el que se encuentra la Unidad de Negocio, dentro de las cuales se identificaron dos fortalezas importantes con la misma ponderación fortaleza F3 y F4. En cuanto a las debilidades se considera que la D1 es la de mayor calificación y por lo tanto la que debe generar mayor interés para transformarla en fortaleza.

Tabla 23. Matriz MEFI

MEFI			
FACTOR EXTERNO	PESO	CALIFICACIÓN	PESO PONDERADO
FORTALEZA			
F1. Conocimiento técnico de las tecnologías a implementar.	0,17	4	0,68
F2. Equipos con tecnología de punta mejorando la calidad del agua en el vertimiento.	0,15	4	0,6
F3. Ensamble y operación local, brindando respuesta rápida a los grupos de interés.	0,2	4	0,8
F4. Estructura organizacional creada y lista para desarrollar proyectos de tratamiento de agua en la perforación estratigráfica.	0,2	4	0,8
DEBILIDADES			
D1. Marca nueva y sin reconocimiento en el mercado.	0,1	2	0,2
D2. Poca confianza del mercado dado que el equipo y la estructura de la marca es joven.	0,08	2	0,16
D3. No se cuenta con equipos para exhibición o demos.	0,05	2	0,1

D4. No se cuenta con respaldo financiero para el desarrollo de la unidad de negocio	0,05	2	0,1
TOTAL	1		3,34

Nota: Elaboración propia (2021).

7.3.2 Análisis de Fuerzas de Porter

A continuación, se describen las diferentes fuerzas que Porter sugiere como estudio de la industria en la que se pertenece, esto con el fin de identificar las posibles barreras que se encuentran y determinar cuál es la estrategia que genere una incursión exitosa y apropiada para la compañía.

Rivalidad entre los competidores. A continuación, se presentan las fuerzas o poderes detectadas como rivalidad entre los competidores que encontramos en la industria de tratamiento de agua residual en la perforación estratigráfica en Colombia.

- **Fuerza:** Mercado Oligopólico donde el 100% del Pareto son compañías multinacionales con una trayectoria de muchos años, conociendo el movimiento del mercado, condiciones comerciales y operativos entre ellos, lo que conlleva a la dominación del mercado.

Argumento: De acuerdo con EMIS podemos notar que el 100% de las compañías que prestan servicio de tratamiento de agua en la perforación estratigráfica son multinacionales. Este tipo de compañía presenta una alta capacidad financiera que respalda cualquier tipo de operación, brindando garantía y confianzas en los clientes. Dentro de estas empresas encontramos las siguientes: SCHLUMBERGER SURENCO S A, HALLIBURTON LATIN AMERICA S R L SUCURSAL COLOMBIA, BAKER HUGHES DE COLOMBIA, WEATHERFORD COLOMBIA LIMITED, QMAX SOLUTIONS COLOMBIA, EXTERRAN ENERGY SOLUTIONS LP SUCURSAL COLOMBIANA.

Evaluación de la Fuerza: Fuerte.

- **Fuerza: Reconocimiento y posicionamiento de las empresas multinacionales en el mercado, generando preferencias en la selección para la prestación de este servicio dado su Good Will.**

Argumento: Las compañías con mayores ingresos operacionales de acuerdo a EMIS, son empresas que contienen un portafolio diversificado el cual permite realizar una mejor gestión de las actividades conexas a la explotación petrolera, es así, como no sólo realizan la perforación estratigráfica de los pozos petroleros, dado que, sus actividades se extienden hacia todos los servicios asociados a la cadena de valor del petróleo. Lo anterior genera una mayor agilidad en la toma de decisiones por parte de las operadoras (empresas contratantes de la perforación estratigráfica tal como Ecopetrol) y una mejor gestión y seguimiento de los proyectos. Adicional, recordemos que en la tabla No. 4 se determinó la procedencia de estas compañías identificando que, su casa matriz se encuentra ubicada en Estados Unidos de América. Es importante mencionar que esta industria nace y se desarrolla en este país desde 1859, por lo tanto, el conocimiento y posicionamiento de marca dada en el mercado por estas organizaciones se debe a la trayectoria de varios años en diferentes locaciones mundiales.

Evaluación: Fuerza fuerte.

Esto genera una barrera, dada la experiencia y el posicionamiento de las empresas por su trayectoria, son compañías que tienen un alto relacionamiento con las entidades públicas con el fin de validar viabilidad y estabilidad política para sus inversiones.

- **Fuerza: Industria que exige inversiones altas de capital en el arranque y sostenimiento del proyecto, dado que este servicio está enfocado únicamente en la etapa de perforación estratigráfica.**

Argumento: Para el 2021 se proyecta una inversión en exploración estratigráfica de petróleo y gas de US\$500 millones (Analitik, 2021), es así como se pretende incrementar la cantidad de perforaciones en un rango de 40 a 50 pozos exploratorios en este periodo de tiempo. Es importante recalcar la relevancia que tiene dicha

actividad para incrementar las reservas probadas del país o sostenerlas en el tiempo, esta industria representa un aporte significativo para las inversiones sociales.

Lo anterior presenta los valores a invertir sólo en la etapa de perforación estratigráfica donde las inversiones para las diferentes compañías son altas y normalmente se aseguran con proyectos de mediano y largo plazo a través de campañas de perforación que permiten establecer una cantidad mínima de pozos a perforar.

Evaluación: Fuerza fuerte.

- **Fuerza: Empresas nacionales con portafolio diversificado en servicios y mercados, permitiendo una mayor holgura en este mercado.**

Argumento: Dada la alta inversión que demanda esta industria las compañías nacionales que han logrado incursionar en este mercado, se ven en la necesidad de diversificar en su portafolio o mercado, de esta manera no depender de los ciclos que la industria petrolera presenta. Este es el caso de IDEAS EMPRESA DE SERVICIOS PETROLEROS Y ENERGÉTICOS y OSMOS SAS, cada una de ellas ha diversificado en su portafolio en productos y mercado, donde IDEAS ha tenido una mayor diversificación de productos en el mismo mercado vs Osmos que ha diversificado en el mercado con la misma línea de productos. Lo anterior permite tener mayor oportunidad en la industria y con ello generar crecimiento.

Evaluación: Fuerza fuerte.

Amenaza de productos o servicios sustitutos. En esta sección se presenta las posibles fuerzas que podrían existir con los servicios sustitutos en el tratamiento de agua residual en la fase de perforación estratigráfica en Colombia.

- **Fuerza: Disposición de agua residual en tratamiento de plantas externas.**

Argumento: Dentro de las alternativas que se pueden encontrar en el mercado, se evidencia el tratamiento de residuos petroleros en plantas especializadas, las cuales se encuentran ubicadas en regiones que logran concentrar diferentes

actividades petroleras efectuando el acopio de aguas residuales. En dichas plantas se implementan los diferentes tratamientos con el fin de dar un vertimiento adecuado y conforme a la normativa vigente. En Colombia este tipo de servicio se evidencia en compañías tales como ECOPLANTA SAS, donde su planta se encuentra ubicada en Casanare, DESCONT SAS ESP, su nicho de mercado está dado en la industria farmacéutica y hospitalaria, con plantas en Santanderes, Llanos Orientales, Costa Atlántica, Antioquia y Eje Cafetero.

La limitación que tiene esta alternativa es el costo del transporte hacia dicho lugar, puesto que las perforaciones estratigráficas se desarrollan en lugares remotos y normalmente con acceso limitado.

Evaluación: Fuerza Débil.

- **Fuerza:** Tecnología para tratamientos de agua en otras aplicaciones que puedan ingresar a este mercado.

Argumento: Dado que el conocimiento y la tecnología aplicada van evolucionando, es indispensable estar a la vanguardia de las mismas, es el caso del tratamiento para purificar el agua tal como lo exige la industria de farmacéutica, el agua para producir fármacos debe ser de alta pureza, esta tecnología podría ser modificada para satisfacer las posibles necesidades para el tratamiento del agua residual en la perforación estratigráfica de pozos petroleros. Es el caso de compañías nacionales dedicadas a la purificación de agua para procesos farmacéuticos, tales como HYDROCHEM SAS.

Por otra parte, la evolución en el tratamiento de fluidos ha ido evolucionando a medida que la tecnología se va perfeccionando, es así, como ya se encuentran membranas de ultrafiltración dedicadas a realizar concentración de productos que se desean obtener, es el caso de concentración de suero láctico para enriquecer bebidas lácteas, este tipo de equipos o desarrollos en la industria de lácteos podría generar interés en la industria petrolera, las membranas son cerámicas y el tiempo de duración es más extenso que las membranas de poliamidas, este tipo de aplicaciones lo emplea Alfa Laval compañía de origen Sueco.

Evaluación: Fuerza Débil.

Amenaza de nuevos entrantes. A continuación, se presentan las fuerzas o poderes detectadas como amenazas de nuevos entrantes que podrían tener algún interés en ingresar a la industria de tratamiento de agua residual en la perforación estratigráfica.

- **Fuerza: Mercado con crecimiento y relevancia en las cuentas del estado colombiano.**

Argumento: En 2020, Colombia es el cuarto productor de petróleo en América Latina, por detrás de Brasil, Venezuela y México, con una producción diaria aproximada de 916.000 barriles (Administration Energy). La renta petrolera, por su parte, le simboliza al Estado el 12% de sus ingresos corrientes anuales, aproximadamente el 4% del PIB colombiano y constituye el 8% del presupuesto para regalías (Asociación Colombiana del Petróleo, 2021). Las anteriores cifras generan gran impacto e importancia para los diferentes gobiernos, por lo anterior y mientras estos números se mantengan o crezcan será necesario mantener el interés y la inversión extranjera con el fin de sostener esta industria y lo que ella representa en el país. Lo anterior hace atractiva a esta industria frente a la inversión extranjera, dado el apoyo gubernamental que con el que cuenta este mercado.

Evaluación: Fuerza Fuerte.

- **Fuerza: Aumento en el incentivo para la inversión extranjera.**

Argumento: De acuerdo con el informe económico Tendencias de Inversión E&P en Colombia 2020 y perspectivas 2021 (Asociación Colombiana del Petróleo, 2021), el clima de inversión del país, el cual evalúa 11 aspectos fundamentales para el sector: prospectividad, competitividad bienes y servicios, aspectos fiscales, disponibilidad de infraestructura, aspectos contractuales, ambientales, sociales, estabilidad política, seguridad regulatoria, consulta previa y seguridad en las operaciones. En el 2020 la calificación general promedió fue 5 ubicándose en el rango aceptable, registrando una disminución frente a la otorgada en 2019 (6/buena). De los 11 elementos evaluados, solo queda una única percepción totalmente

favorable del país, que continuó siendo la Estabilidad política, la cual mejoró al pasar de un 63% y 65% en 2018 y 2019, respectivamente, a 75% en 2020. Con ello vemos la importancia que tiene para el gobierno colombiano generar una gestión interna importante para mantener la tranquilidad de los inversionistas para esta industria, dado que, representa un ingreso importante para el desarrollo de las políticas sociales.

Evaluación: Fuerza fuerte.

Poder de negociación de proveedores. En este punto se analizarán las fuerzas que generan los proveedores en el tratamiento de agua residual de la industria estratigráfica de perforación de pozos petroleros.

- **Fuerza:** Tecnología (Membranas de Ósmosis Inversa) desarrollada por 4 empresas a nivel mundial, limitando la accesibilidad y precio del producto.

Argumento: La producción de dichas membranas son el corazón del tratamiento del agua y está representado por cuatro casas matrices con alto reconocimiento en el mercado, tales como: DOW Filmtec, SUEZ, TORAY, HYDRANAUTICS. Estas empresas son la cuna de las membranas y son las que han podido llevar la tecnología a escalas de producción masiva manteniendo las características y propiedades de cada una de ellas, esto ha generado confianza y respaldo en la marca. Cabe resaltar que la industria china se ha encargado de desarrollar sus propias membranas y a su vez otras compañías tal como LG para ingresar en este mercado, sí bien no son tan recordadas en la industria pueden generar cambios en el impacto de la fuerza que tienen las marcas tradicionales.

Evaluación: Fuerza fuerte.

- **Fuerza:** En el mercado colombiano sólo se reconoce un fabricante de vasos de presión para membranas (Housing para Membranas), dado que su posicionamiento está dado por más de 50 años.

Argumento: Dado que Codeline – Pentair es el único fabricante de vasos de presión para membranas compuestas de Epoxi / vidrio que es reconocido en el

mercado, genera una presión fuerte dado que es la exigencia mínima que pide el usuario final, pese a que existen marcas como Bekaert, Bel, Phoenix GRP no logran generar la confianza suficiente que tiene Codelain como fabricante y por ende genera una fuerza que se debe balancear con el fin de generar acuerdos duraderos.

Evaluación: Fuerza fuerte.

Poder de negociación de los compradores. A continuación, se presenta las fuerzas que se considera con mayor impacto frente a los competidores.

- **Fuerza:** El tratamiento de agua en la perforación estratigráfica se convierte en un servicio esencial, donde la industria de perforación no tiene conocimiento específico, tecnología y un servicio para el manejo de dichas aguas.

Argumento: La perforación estratigráfica de pozos petroleros demanda varios servicios asociados, entre ellos se encuentra el tratamiento del agua residual que se generan, dada la relevancia que implica el correcto manejo de los residuos, es impajaritable que el tratamiento del agua se contemple como un servicio inmerso dentro de la perforación, la calidad, el cumplimiento de los estándares y la disponibilidad para prestar el servicio bajo las condiciones requeridas serán factores decisivos en la selección de los proveedores. Es así donde empresas de perforación tales como Discovery, Erazo Valencia, Independence, Lewis Energy, tomaran en cuenta dichos factores para la selección de sus proveedores y con ello ofrecer un servicio más completo.

Evaluación: Fuerza Débil.

- **Fuerza:** Selección de proveedores bajo especificaciones y cumplimiento de la normativa en la prestación de servicio para el tratamiento de agua residual.

Argumento: Dentro de las ventajas para la negociación en contratos relevantes con las empresas operadoras, se requiere compañías con portafolios diversificados que permitan prestar el servicio más completo dentro de cada eslabón en la cadena de valor y con ello generar un mayor gerenciamiento en los contratos, es por esto,

que las empresas buscan aliados estratégicos para prestar un servicio integral que permita satisfacer las necesidades del mercado.

Evaluación: Fuerza Fuerte.

En la tabla No. 24, se encuentra consolidada las fuerzas con el respectivo factor que la hace débil o fuerte, según los argumentos expuestos con anterioridad.

Tabla 24. Fuerzas consolidadas con su factor y respectiva valoración.

FUERZA	FACTOR	DÉBIL	FUERTE
AMENAZA DE NUEVOS ENTRANTES	Mercado con crecimiento y relevancia en las cuentas del estado colombiano.		X
	Aumento en el incentivo para la inversión extranjera.		X
RIVALIDAD ENTRE LOS COMPETIDORES	Mercado Oligopólico donde el 100% del Pareto son compañías multinacionales con una trayectoria de muchos años, conociendo el movimiento del mercado, condiciones comerciales y operativos entre ellos, lo que conlleva a la dominación del mercado.		X
	Reconocimiento y posicionamiento de las empresas multinacionales en el mercado, generando preferencias en la selección para la prestación de este servicio dado su Good Will.		X
	Empresas nacionales con portafolio diversificado en servicios y mercados, permitiendo una mayor holgura en este mercado.		X
	Industria que exige inversiones altas de capital en el arranque y sostenimiento del proyecto, dado que este servicio está enfocado únicamente en la etapa de perforación estratigráfica.		X
AMENAZA DE PRODUCTOS O SERVICIOS SUBSTITUTOS.	Disposición de agua residual en tratamiento de plantas externas.	X	
	Tecnología para tratamientos de agua en otras aplicaciones que puedan ingresar a este mercado.	X	
PODER DE NEGOCIACIÓN DE PROVEEDORES	Tecnología (Membranas de Ósmosis Inversa) desarrollada por 4 empresas a nivel mundial, limitando la accesibilidad y precio del producto.		X
	En el mercado colombiano sólo se reconoce un fabricante de vasos de presión para membranas (Housing para Membranas), dado que su posicionamiento está dado por más de 50 años.		X
PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS COMPRADORES	El tratamiento de agua en la perforación estratigráfica se convierte en un servicio esencial, donde la industria de perforación no tiene conocimiento específico, tecnología y un servicio para el manejo de dichas aguas.	X	
	Selección de proveedores bajo especificaciones y cumplimiento de la normativa en la prestación de servicio para el tratamiento de agua residual.		X

Nota: Elaboración propia (2021).

7.4 Propuesta y definición estratégica

En esta sección se presenta la propuesta de las estrategias como resultado de los análisis desarrollados previamente, donde la estrategia que regirá la unidad de negocio es la diferenciación apoyada con las desarrolladas en el DOFA.

7.4.1 Estrategias genéricas de Porter aplicadas.

A continuación, se da sustento a la selección de la diferenciación frente a las posibilidades que propone Porter en sus estrategias genéricas.

Estrategia de diferenciación: De acuerdo a la tecnología tradicional que se implementa como estándar en la calidad del agua a nivel mundial y según (Khaled et al., 2021), nos indica que el tratamiento del agua subproducto de la perforación estratigráfica que se genera en diferentes regiones, llega sólo hasta el proceso de dewatering, es así como lo menciona Pozo (2015) para Ecuador donde el proceso para el tratamiento de agua termina con la unidad de dewatering. Sí bien esta etapa fue suficiente por muchos años dada la legislación colombiana, ya no es suficiente dado que no cumple con la calidad para su vertimiento, y esto se debe principalmente a los sólidos disueltos que se encuentran en el agua como iones lo cual hace que los tratamientos convencionales queden obsoletos para este fin.

Dentro de la propuesta del servicio se contempló la adaptación de la tecnología para la purificación de agua, a través del proceso de membranas, este proceso va justo después del proceso de dewatering el cual incluye la filtración de grasas mediante un lecho de cascara de nuez el cual remueve los sólidos gruesos del agua, después de esta etapa se contempla se propone adicionar un equipo adicional que sea compacto y que logre dar cumplimiento a la normativa vigente, para lograr ello, se realizará un proceso mediante filtración por membranas las cuales irán por etapas con el fin de realizar una filtración gradual, este proceso es considerado por (Khaled et al., 2021) más vanguardista de lo que se usa actualmente en la industria, de hecho sugiere que se implementen membranas con modificaciones actuales para obtener un mayor rendimiento en los procesos, y apoyados en este punto se propone un sistema de tratamiento completo por membranas donde la novedad es el tratamiento de la ultrafiltración mediante membranas de fibra previo a la ósmosis inversa, estas membranas son usadas actualmente en Europa en la industria de

alimentos, no requieren reposición o cambio periódico por su uso y permiten generar una calidad tal, que el agua pueda ser incorporada al sistema de ósmosis inversa, garantizando una alta remoción de sólidos y finalmente disminuye los tiempos de reposición de las membranas de la ósmosis inversa.

Sumado a lo anterior el servicio no sólo cuenta con una tecnología que lo soporta, también estará diseñado para prestarse con cuadrillas y personal técnico capacitado en el asunto, de tal manera que el cliente sienta confianza y tranquilidad por el tratamiento que se desarrolla asegurando que este asunto no será motivo de un posible paro o suspensión por las autoridades competentes.

La estructura seleccionada y el organigrama diseñado para la prestación de este servicio, está diseñado para ser dinámico a la industria, dado que el coordinador de operaciones deberá encargarse de cada cuadrilla por taladro o contrato que se esté ejecutando la cual debe contemplar los turnos 24 / 7 (24 horas los 7 días de la semana), esto permite garantizar la correcta prestación del servicio ajustada a la operación de cada cliente.

Por otro lado, al ser una unidad nueva está diseñada para adaptarse fácilmente a la necesidad del mercado, ya sea por operatividad del cliente o por locación; es importante recordar que la mayoría de compañías son multinacionales y desarrollan las actividades en locaciones tradicionales, las locaciones de difícil acceso son complicadas de manejar por lo que los precios deben ser menores que deben desarrollar y pueden no ser atractivos para ellos o el precio al final no sea atractivo para el mercado.

En concreto la propuesta de valor estará dada por:

1. Tecnología que permita garantizar la calidad de agua para el vertimiento y a su vez una disminución en el costo de mantenimiento y reposición de partes de los equipos dada las etapas contempladas para cumplir con este fin.
2. Un servicio diseñado a la medida con una estructura que permite la ampliación y contracción en bloque dada la necesidad del cliente.
3. Unidad estratégica nueva y compacta que permite la adaptación a las necesidades del mercado frente a la operatividad o locación dada su estructura y composición organizacional.

7.4.2 Estrategias como resultado del cruce del DOFA.

En la tabla No. 25 se presentan las diferentes estrategias que se proponen para la incursión y el desarrollo es esta unidad estratégica de negocio como resultado del cruce del DOFA identificado previamente,

Tabla 25. Estrategias dado el cruce del DOFA.

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO (DO)	ESTRATEGIAS PARA REFORZAR (DA)
<p>D1.O1. Crear un servicio a la medida que permita generar confianza rápidamente con los clientes, de tal manera que se adquiriera la experiencia y experticia exigida en el mercado.</p> <p>D3.O2. Crear testimonios o equipos demos que permitan evidenciar la calidad del servicio de tratamiento de agua en pozos estratigráficos, para aquellas compañías que aún no conocen la marca.</p> <p>D4.O4. Alternativa atractiva para ser foco de las inversiones crecientes en el sector, que permitirían la financiación de la Unidad de Negocio.</p>	<p>D1.D2.D4-A1. Promocionar la unidad de negocio a compañías que se encuentran en este mercado prestando servicios en la perforación estratigráfica y que no cuenten con el tratamiento de agua requerido en esta etapa.</p>
ESTRATEGIAS DE ATAQUE (FO)	ESTRATEGIAS PARA DEFENDER (FA)
<p>F1.O4. Difundir el conocimiento técnico en las compañías con expansión en perforación de pozos estratigráficos, generando confianza y crecimiento paralelo con estas empresas.</p> <p>F2.O3. Desarrollar relaciones fuertes con la tecnología de punta, permitiendo mantener el servicio de calidad y a la vanguardia sosteniendo los clientes desarrollados y con ellos la recompra.</p> <p>F3.O1 Construir operaciones ágiles y versátiles de acuerdo a las necesidades del mercado, frente al cumplimiento de parámetros y tiempos de ejecución en la operación.</p> <p>F4-O2.O4 Posibilidad de convertirse en un tiempo récord en un socio estratégico o en ser adquirido por una corporación mayor, puesto que la demanda va en crecimiento y el modelo planteado está listo "pret a porter".</p>	<p>F1.F2-A4. Promocionar el servicio Costo-Eficiente, como la alternativa más "limpia" en el modelo actual, justo los años que esta transición puede tomar.</p> <p>F3-A3. Ingreso en tiempo récord, para manejo de crisis ante bloqueos de comunidad, como una solución rápida y eficiente para liberar restricciones.</p>

Nota: Elaboración propia (2021).

7.5 Acciones de implementación de las estrategias.

En la Tabla No. 26 se presenta las actividades propuestas para el desarrollo y logro de las estrategias planteadas anteriormente, con un enfoque diferenciador frente a la competencia, generando un valor adicional que permita al cliente generar la recompra del servicio y ser exclusivos en la prestación del servicio de agua en la perforación estratigráfica. Se estiman acciones de carácter general y sin fecha definida, pues al momento de la adquisición será necesario ajustarlas a la realidad del momento. Sin embargo, si pretenden mostrar una línea de acción que lleve a la UEN a la implementación efectiva de las estrategias planteadas.

Tabla 26. *Propuesta de acciones a implementar de acuerdo a las estrategias*

ESTRATEGIAS	ACTIVIDADES
DESARROLLAR	Presentar alternativas financieras en la que se pague por barril de agua tratado y en cumplimiento de la normativa, con el fin de ganar la confianza del cliente
	Crear documento y casos de estudio donde se incluya los exitosos en el tratamiento de agua para la perforación estratigráfica.
	Desarrollar un equipo demo donde se evidencie los beneficios.
DEFENDER	Generar fichas técnicas en la que se presente la cantidad de agua y la calidad de la misma con la que se retorna a cuerpos de agua, evidenciando el interés de mantener este recurso en el mejor estado, siendo este principio un slogan de la compañía.
	Generar campañas de divulgación con las comunidades donde se presente la importancia que le darán al tratamiento de agua con el fin de no afectar y desestabilizar las posibles fuentes hídricas aledañas en caso de generar vertimiento.
ATAQUE	Participar en ferias locales, con el fin de dar a conocer el servicio que se ofrece mediante demos o los casos de estudios desarrollados
	Desarrollar charlas técnicas que permitan transferir el conocimiento y con ello obtener confianza en el mercado.
	Presentar diversos planes de operación que permitan estar de acorde a las necesidades del cliente, cubriendo los requerimientos para la correcta prestación del servicio.
	Establecer acuerdos por periodos de tiempo con los proveedores de tal manera que garantice el abastecimiento de los productos y comercialización de las nuevas tecnologías que se desarrollen
	Identificar compañías que se encuentren en el desarrollo de nuevas tecnologías con membranas, con el fin de mejorar la calidad del servicio a prestar.
REFORZAR	En conjunto con las agremiaciones identificar: Posibles compañías con interés de ingresar al mercado colombiano. Compañías con interés de crecer mediante diversificación de portafolio con productos. Compañías con la necesidad de prestar servicio más completo para tener mayor oportunidad de cierre en los negocios. (Compañías perforadoras).

Nota: Elaboración propia (2021).

7.5.1 Socialización con algunos integrantes de la Industria.

En la socialización realizada el 9 de Julio del 2021 se presenta el proyecto a los ingenieros: Jairo Centeno Amaya el cual se encuentra a cargo del departamento de ingeniería de superficie de la vicepresidencia regional Orinoquía en Villavicencio, en la compañía Ecopetrol SA, y el ingeniero Oliver Agudelo quién ha tenido relación con empresas prestadoras de servicios petroleros tales como Halliburton.

Dentro de la presentación de este proyecto y una vez expuesto el alcance y demás configuraciones, confirman la necesidad que existe en esta etapa de la cadena productiva del petróleo, dado que las ubicaciones son temporales y se desplazan por diferentes zonas del país, generando con su paso retos ambientales que se deben sopesar tales como el tratamiento de agua residual objeto de este proceso productivo.

Una vez identificada la necesidad y dado el planteamiento validan que la mejor forma de ingresar al sector petrolero con una solución de este tipo debe ser mediante una Unidad Estratégica de Negocio, la cual permite tener beneficios asociados dentro de la compañía tales como soporte financiero. La alternativa de la Unidad Estratégica de Negocio vs la creación de una empresa representa mayores beneficios y le permite presentar una mayor robustez a este mercado tan selecto y oligopólico.

Frente a las estrategias para la incursión del mercado, nos confirman que Porter es el más usado en la empresa Ecopetrol SA, siendo esta compañía la empresa más importante a nivel nacional en el sector petrolero, justo en este momento dicha compañía se encuentra realizando su estrategia para ampliar el horizonte y convertirse en una organización con enfoque energético y no sólo productiva en el sector petrolero.

Finalmente, a la propuesta del enfoque de diferenciación se encuentra alineado con lo que se espera de la industria y confirman que es muy importante ir a la vanguardia de la tecnología en la mejora de la composición de las membranas como enfoque técnico diferenciador, la posibilidad de prestar servicios que se encuentren a la medida de cada cliente o taladro de perforación estratigráfica y finalmente una unidad estratégica de negocio compacta que permita desarrollar apropiadamente la incursión en este mercado.

CONCLUSIONES

- El agua producto de la perforación estratigráfica pasa por un proceso de separación de sólidos gruesos, un proceso de dewatering, filtración con lecho de cascara de nuez y posterior a ello se debe implementar un sistema adicional que permita eliminar los compuestos que no se tratan en las etapas anteriores tal como membranas con poros de diferentes tamaños para garantizar el cumplimiento para el vertimiento.
- Dentro de la exigencia de la normativa vigente (Resolución 631 de 2015), se establecen límites para sólidos suspendidos en el agua los cuales deben tener un contenido máximo para el vertimiento de agua, razón por la cual se hace necesario mejorar la tecnología para el tratamiento de agua, ampliando el proceso de Dewatering hasta filtración por membranas que permita dicha remoción.
- Existe de manera clara, una tendencia de mayor exigencia legal al cumplimiento de la normatividad ambiental y también mayor presión social, al acogimiento de las empresas de la industria petrolera, al acogimiento de acciones de Responsabilidad social empresarial, asociadas al impacto ambiental, con estos dos factores de presión, el negocio de servicios de tratamiento de aguas se vislumbra prometedor.
- Se identificó que el mejor diseño organizacional para este estudio es la unidad de negocio, dado que, el mercado es oligopólico y en la etapa de perforación estratigráfica de pozos petroleros se evidencia que es prioritariamente extranjera, lo anterior genera barreras altas para la incursión a través de una compañía nueva vs una con trayectoria y reconocimiento en el mercado o aplicación.

- La estructura con mayor adaptabilidad para las diferentes organizaciones que deseen tomar esta unidad de negocio es la estructura funcional con jerarquía, dado que se comprende fácilmente las actividades, jerarquías y funciones que se deben adaptar para esta unidad. Es más sencillo que una estructura funcional y tradicional se pueda adaptar a estructuras actualizadas vs estructuras actualizadas tales como circulares o de redes adaptadas a estructuras funcionales.

- Para la elaboración de la estrategia en el servicio de tratamiento de agua en la perforación estratigráfica, fue necesario estructurar una unidad de negocio la cual fue dotada de un direccionamiento y entorno estratégico, permitiendo el desarrollo de las estrategias bajo un marco relevante como guía en la orientación de éstas. Es decir, a pesar que el alcance del proyecto consistía en el planteamiento de estrategias para entrar al mercado, su diseño requirió de la elaboración de un marco estratégico que les diese sentido.

- Dentro de las barreras identificadas para la incursión de este servicio encontramos que:
 - ✓ Mercado Oligopólico donde el 100% del Pareto son compañías multinacionales con una trayectoria de muchos años, conociendo el movimiento del mercado, condiciones comerciales y operativos entre ellos, lo que conlleva a la dominación del mercado.

 - ✓ Reconocimiento y posicionamiento de las empresas multinacionales en el mercado, generando preferencias en la selección para la prestación de este servicio dado su Good Will.

 - ✓ Industria que exige inversiones altas de capital en el arranque y sostenimiento del proyecto, dado que este servicio está enfocado únicamente en la etapa de perforación estratigráfica.

- ✓ Empresas nacionales con portafolio diversificado en servicios y mercados, permitiendo una mayor holgura en este mercado.
- ✓ El mercado para el tratamiento de agua en la perforación estratigráfica es intensivo en capital, lo cual requiere fuerza financiera para mantenerse en el mercado.
- Dado el marco contextual y teórico y después del análisis del mismo, se concluye que la estrategia que mejor puede aplicar para este estudio es la Diferenciación de Porter, junto con unas estrategias intensivas en ataque deducidas en el DOFA. Lo anterior se soporta además en la condición de poco o nulo renombre de la nueva UEN y lo intensivo de capital, por lo que las otras alternativas estratégicas de Porter no eran las más adecuadas.
- Como puntos diferenciadores en el mercado encontramos que:
 - ✓ La tecnología permite garantizar la calidad de agua para el vertimiento y a su vez una disminución en el costo de mantenimiento y reposición de partes de los equipos dada las etapas contempladas para cumplir con este fin.
 - ✓ Un servicio diseñado a la medida con una estructura que permite la ampliación y contracción en bloque dada la necesidad del cliente.
 - ✓ Unidad estratégica nueva y compacta que permite la adaptación a las necesidades del mercado frente a la operatividad o locación dada su estructura y composición organizacional.
- Después del estudio desarrollado a través de la herramienta DOFA y posterior a la ejecución de la matriz MAFE se concluyen las siguientes estrategias relevantes para cada cuadrante de acuerdo al cruce:

- ✓ Estrategia de ataque: Posibilidad de convertirse en un tiempo récord en un socio estratégico o en ser adquirido por una corporación mayor, puesto que la demanda va en crecimiento y el modelo planteado está listo "pret a porter".
 - ✓ Estrategia de desarrollo: La unidad de negocio como alternativa es atractiva para ser foco de las inversiones crecientes en el sector, que permitirían la financiación de esta unidad.
 - ✓ Estrategia de refuerzo: Promocionar la unidad de negocio a compañías que se encuentran en este mercado prestando servicios en la perforación estratigráfico y que no cuenten con el tratamiento de agua requerido en esta etapa.
 - ✓ Estrategia de defensa: Promocionar el servicio Costo-Eficiente, como la alternativa más "limpia" en el modelo actual, justo los años que esta transición puede tomar.
- El Proyecto de Investigación ya tuvo dos instancias de socialización:
 - ✓ La primera, dentro de la industria, donde se convocó a un grupo de Ingenieros expertos de la industria del petróleo a ver la presentación global de la propuesta de organización y estrategias. En esta socialización con ingenieros con alta experiencia en el mercado, afirmaron que la forma más adecuada para la incursión de este mercado es mediante una unidad estratégica de negocio, que permita brindar los beneficios del servicio propuesto en bloque con una compañía que se encuentre inmersa en dicho mercado. En el siguiente enlace se puede visualizar la socialización. <https://web.microsoftstream.com/video/ee1ce69f-d5ff-4d2f-977c-800ccae264e4>

✓ La segunda instancia, fue a nivel académico, en la 4ta Jornada de Socialización de la Maestría de Gerencia Estratégica, desarrollada el 14 de julio de 2021. En la que se recibieron valiosos comentarios de los profesores María Cristina González, Julia Díaz, Cesar Bernal y Pedro García. Muchas de sus sugerencias fueron sumadas a la presente investigación. En el siguiente enlace se puede visualizar la socialización.
<https://web.microsoftstream.com/video/e7066a28-0eb7-4549-904a-8ff45b20b264>

- Con el fin de darle continuidad a este trabajo, se sugiere realizar un modelo de negocio con el que se establezcan diferentes condiciones para promoverlo tales como: financieras, actividades claves en el ámbito comercial, ámbito de mercadeo, Segmentación y clasificación de clientes entre otros.
- Se sugiere desarrollar un plan de relacionamiento para dar a conocer la Unidad Estratégica de Negocio en el sector y con ello identificar las compañías que se encuentren interesadas en ingresar a este negocio en la etapa de perforación estratigráfica.
- Es muy importante, abrir en el futuro, la posibilidad de explorar como investigación, si es posible adicionar a la UEN, otros servicios “asociados” a la perforación, que al día de hoy se prestan, pero que hacen que esta etapa sea muy compleja al tener que involucrar empresas independientes para cada tarea.
- Vale la pena explorar si resultaría viable fortalecer la UEN diseñada, con la prestación de otros servicios, eso sí, eminentemente técnicos y especializados, que no solo enriquezcan su portafolio y posibilidad de éxito en el negocio, pero también le den a la Matriz, la posibilidad de dominar en un modelo de integración vertical una cadena productiva.

8. BIBLIOGRAFIA

- Agencia Nacional de Hidrocarburos. (2018). *La Cadena del Sector Hidrocarburos*.
<https://www.anh.gov.co/portalregionalizacion/Paginas/LA-CADENA-DEL-SECTOR-HIDROCARBUROS.aspx#:~:text=La cadena del sector hidrocarburos corresponde al conjunto de actividades, compuesto principalmente por hidrógeno y>
- Analitik, V. (2021). *Se invertirían en Colombia US\$500 millones en exploración de petróleo y gas en 2021*. <https://www.valoraanalitik.com/2021/01/29/colombia-invertiria-us-500-millones-en-exploracion-de-petroleo-y-gas-en-2021/>
- Aranda Banderas, J. S., & Salgado Manjarrez, E. (2005). El diseño Curricular. *Innovación Educativa*, 5(26), 25–35.
- Asociación Colombiana del Petróleo. (2021). *El 45% del presupuesto de exploración de 2021 estará enfocado en la búsqueda de gas natural: ACP*.
- Bolaños Carranza, V. E. (2014). *Disposición ambiental de los cortes de sólidos asociados a la perforación de pozos petroleros aplicando la re - inyección de cortes de perforación en el bloque 16 del oriente ecuatoriano*. Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Brabosa, J. D. (2006). El régimen de precios de transferencia en Colombia un análisis de su desarrollo, del principio de plena competencia y de la vinculación económica. *Vniversitas*, 55(111), 33–63.
- Camacho, J. (2020). *Evaluación del manejo del agua en la extracción y producción de hidrocarburos con miras a la definición de alternativas de tratamiento y reúso*. Universidad Nacional de Colombia.
- Chiavenato, I., & Sapiro, A. (2008). *Planeación estratégica: Fundamentos y aplicaciones* (E. E. Ltda (Ed.); 3th ed., Vol. 53, Issue 9).
- Daft, R., Meza, M., Franklin, E., Mirafuentes, A., & Bores, E. (2011). *Teoría y diseño organizacional* (Décima ed). Cengage Learning.

- Hernández, A. (1990). *Microfiltración, ultrafiltración y ósmosis inversa* (S. de publicaciones Universidad de Murcia (Ed.); III).
- Hickenbottom, K., Hancock, N., Hutchings, N., Appleton, E., Beaudry, E., Xu, P., & Cath, T. (2013, March). Forward osmosis treatment of drilling mud and fracturing wastewater from oil and gas operations. *Desalination*, 312, 60–66.
- Johnson, G., Shcoles, K., & Whittington, R. (2006). *Dirección Estratégica* (Perason Educación (Ed.); Séptima).
- Khaled, A., Mohamed, K., Mohammed, A., Yamuna, M., & Yong, T. (2021). Oily Wastewater Treatment: Overview of Conventional and Modern Methods, Challenges, and Future Opportunities. *Water*, 13(980).
- Kotter, J. (1999). What Effective General Managers Really Do. *Harvard Business Review*, 60(6), 156–167.
- Levorsen. (2001). *Geology of Petroleum* (2nd ed.). WH Freeman.
- López, J. H. (2008). *Vista de Geopolítica del Petróleo y Crisis Mundial*. 7.
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/1788/2445>
- Maldonado, J. A. (2018). *La Estrategia Empresarial su Formulación, Planeación e Implantación* (Gestiópolis (Ed.)).
- Mejía, C. A. (2010). Las Unidades Estratégicas de Negocio (UEN). *Planning.Com.Co*, 1(1010), 3.
- Michaux, S. (2018). *Las 5 Fuerzas de Porter* (Titivillus (Ed.)).
- Monge, E. C. (2010). Las estrategias competitivas y su importancia en la buena gestión de las empresas. *Revista de Ciencias Económicas*, 28(1), 247–276.
- Munch, L. (2008). *Planeación Estratégica El rumbo hacia el éxito* (S. A. de C. V Trillas (Ed.); 2th ed.).
- Ortiz, M. (2016). *Manejo ambiental de la disposición final de los fluidos base utilizados en*

- la perforación de algunos pozos petroleros en Colombia*. Fundación Universidad de América.
- Pacheco, J. T. (2016). *La Industria de los Hidrocarburos Líquidos: Agenda Pendiente*. Osinergmin. <https://slideplayer.es/slide/9525853/>
- Pacheco, K. M. (2018). Pensar el pasado para adaptarse al cambio climático. El aporte necesario de la historia ambiental latinoamericana. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 8–26.
- Padilla, A. (2003). *La evolución de las formas organizativas: de la estructura simple a la organización en red y virtual*. Academia Europea de Dirección y Economía de la Empresa, AEDEM.
- Pérez, R., & Martínez, Y. (2007). Manejo de vertimientos y desechos en Colombia. Una visión general. *Revista Épsilon N° 1(9)*, 89–104.
- PETROGUIA. (2021, July 16). ACP prevé para 2021 producción petrolera de Colombia entre 765.000 y 780.000 barriles diarios. *ACP Prevé Para 2021 Producción Petrolera de Colombia Entre 765.000 y 780.000 Barriles Diarios*.
- Porter, M. (1991). *Estrategias competitivas genéricas* (S. Editorial Continental (Ed.)).
- Porter, M. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard Business Review*, 86(1), 58–77.
- Porter, M. (2015). *Estrategia competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. Grupo Editorial Patria. (Grupo Editorial Patria. (Ed.)).
- Pozo, R. A. (2015). *Estudio para mejorar el proceso de tratamiento de aguas y manejo de sólidos de los fluidos de perforación en pozos del oriente ecuatoriano*. Escuela Politécnica Nacional.
- Robben, X. (2018). La cadena de valor de Michel Porter. *Epublibre*, 28.
- Rodríguez, C. (2020, March 9). *El Presupuesto General de la Nación 2020 se calculó con*

un precio del Brent en US\$67. <https://www.larepublica.co/finanzas/esta-es-la-influencia-que-tienen-los-precios-del-petroleo-en-la-economia-colombiana-2974654>

- Rodríguez, E., & Díaz, R. (2017). *Estudio Preliminar de la Calidad del Agua en Tres Puntos de la Quebrada La Palmara y la Presencia de Contaminantes Aceites Grasas Hidrocarburos y detergentes en la Bocatoma (Melgar - Tolima)*. Universidad de Cundinamarca.
- Rodríguez, R. (2012). *Estudio de desempeño y rendimiento de brocas de perforación en el campo Shushufindi para optimizar tiempos de perforación mediante la aplicación de la base de datos Phoenix de Halliburton*. Escuela Politécnica Nacional.
- Rosembuj, T. (2009). Precios de transferencia. Los acuerdos de costes. *Cronica Tributaria*, 130(October), 89–120.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. del P. B. (2014). *Metodología de la Investigación* (Mc Graw Hill (Ed.); Sexta Edic). Mc Graw Hill.
- Talancón, H. P. (2007). Matrix SWOT : An alternative for diagnosing and determining intervention strategies in organizations. *Enseñanza e Investigación En Psicología*, 12(1), 113–130. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29212108>
- Vasquez, A. (2005). La Organización Económica de la Industria de Hidrocarburos en el Perú: el Segmento Upstream del Sector Petrolero. *Osiner*, 8, 188.
- Veracierta, A., & Luis, E. (2006). *Evaluación de las técnicas realizadas por el centro de tratamiento y recuperación de desechos en el campo hamaca, estado Anzoátegui*.
- Villamil, D., & CAstro, J. (2020). *Caracterización de los recortes de perforación de pozos petroleros para el análisis de su tratamiento y sus posibles aplicaciones*. Universidad Militar Nueva Granada.
- Zapata Rotundo, Gerardo J. *El tamaño y la estructura de la organización: un estudio teórico y empírico con el enfoque contingente*. *Revista Ciencias Estratégicas*, vol. 23, núm. 34, julio-diciembre, 2015, pp. 193-208. Universidad Pontificia Bolivariana Medellín, Colombia

ANEXOS.

COMPAÑÍAS PRESTADORAS DE SERVICIO PARA EL SECTOR PETROLERO

En la siguiente tabla se encuentra una primera data que se exporta de la herramienta del Servicio de Información para Mercados Emergentes (EMIS), en ella se extraen las primeras 100 organizaciones de acuerdo a sus ingresos operativos que prestan servicios asociados a la minería, para esta base de datos se elimina el puesto No.1 el cual corresponde a Drummond LTD, dado que es una empresa dedicada a la exportación de carbón y sus ingresos operacionales generan una desviación importante en los datos.

ID Class	ID	Companies/Year	Puesto	2020 (Miles de Millones)
CO-NI	860002175	SCHLUMBERGER SURENCO S A	2°	\$ 703.251
CO-NI	860051812	HALLIBURTON LATIN AMERICA S R L SUCURSAL COLOMBIA	3°	\$ 536.546
CO-NI	900713658	CNE OIL & GAS S A S	4°	\$ 535.493
CO-NI	800206842	BAKER HUGHES DE COLOMBIA	5°	\$ 511.697
CO-NI	830095563	CANACOL ENERGY COLOMBIA SAS	6°	\$ 486.318
CO-NI	890209174	ISMOCOL S.A.	7°	\$ 478.528
CO-NI	800230209	WEATHERFORD COLOMBIA LIMITED	8°	\$ 369.700
CO-NI	891102723	MECANICOS ASOCIADOS S.A.S.	9°	\$ 367.873
CO-NI	830069311	NABORS DRILLING INTERNATIONAL LTD BERMUDA TAMBIEN PODRA CONOCERSE E IDENTIFICARSE CON EL NOMBRE EL DORADO DRILLING	10°	\$ 346.156
CO-NI	890110188	INDEPENDENCE DRILLING S A	11°	\$ 276.190
CO-NI	900149606	EXCAVACIONES Y PROYECTOS DE COLOMBIA S A S	12°	\$ 217.031
CO-NI	830090773	MASSY ENERGY COLOMBIA S.A.S	13°	\$ 192.063
CO-NI	900619863	STORK TECHNICAL SERVICES HOLDING B.V. SUCURSAL COLOMBIA	14°	\$ 151.665
CO-NI	830116134	PETROWORKS S.A.S	15°	\$ 146.450
CO-NI	900089276	LEWIS ENERGY COLOMBIA INC	16°	\$ 137.818
CO-NI	900450226	ALKHORA YEF PETROLEUM COLOMBIA	17°	\$ 126.102
CO-NI	830095262	QMAX SOLUTIONS COLOMBIA	19°	\$ 119.953
CO-NI	900451010	NAVAR ASOCIADOS S.A.S.	20°	\$ 113.551
CO-NI	900160905	PIONEER DE COLOMBIA SDAD LTDA	21°	\$ 96.605
CO-NI	800180808	SUMMUM ENERGY S.A.S	22°	\$ 93.054
CO-NI	900563833	BRASERV PETROLEO LTDA SUCURSAL COLOMBIANA	23°	\$ 85.578
CO-NI	900720625	TOP DRILLING COMPANY SUCURSAL COLOMBIA	24°	\$ 85.290
CO-NI	802021888	PROMISOL S.A.S.	25°	\$ 82.930

CO-NI	900131745	OIL BUSINESS SERVICES S.A.S.	26°	\$	81.883
CO-NI	860515770	ESTRELLA INTERNATIONAL ENERGY SERVICES SUCURSAL COLOMBIA	27°	\$	70.983
CO-NI	830081824	RHEMA INTERNACIONAL SAS	28°	\$	70.320
CO-NI	900243910	PETREX SA SUCURSAL COLOMBIA	29°	\$	70.231
CO-NI	900407987	GUACAMAYA OIL SERVICES S A S	30°	\$	57.644
CO-NI	860052872	PARKO SERVICES S.A	31°	\$	53.159
CO-NI	900424295	NEW LIFT SOLUTIONS BV SUCURSAL COLOMBIA	32°	\$	49.149
CO-NI	900140469	SAR ENERGY S.A.S. - EN REORGANIZACION	33°	\$	48.664
CO-NI	900311842	ATINA ENERGY SERVICES CORP SUCURSAL COLOMBIA - EN REORGANIZACION	34°	\$	45.691
CO-NI	900208503	VIAS Y EXPLANACIONES S.A.	35°	\$	42.212
CO-NI	900330917	SHANDONG KERUI PETROLEUM EQUIPMENT CO LTD	36°	\$	39.909
CO-NI	900455726	EXPLOMIN PERFORACIONES S.A.S.	37°	\$	39.866
CO-NI	900436743	COL PETROLEUM SERVICES S.A.S.	38°	\$	37.077
CO-NI	900334771	LOGAN DRILLING COLOMBIA S.A.S.	39°	\$	36.534
CO-NI	900318076	MAXIM & FISHING SOLUTIONS PROVIDE S.A.S	40°	\$	35.249
CO-NI	900627999	CAMERON COLOMBIA LLC SUCURSAL COLOMBIANA	41°	\$	34.158
CO-NI	900387207	PETROTECH DE COLOMBIA S A S	42°	\$	33.962
CO-NI	813000008	ATP INGENIERIA S A S - EN REORGANIZACION	43°	\$	33.676
CO-NI	860514604	ERAZO VALENCIA SAS	44°	\$	32.920
CO-NI	830092876	SETIP INGENIERIA S.A.	45°	\$	29.943
CO-NI	814000064	S&J FULL SERVICES LTDA	46°	\$	28.239
CO-NI	860516178	TUCKER ENERGY SERVICES S A	47°	\$	28.120
CO-NI	900193076	KLUANE COLOMBIA S.A.S.	48°	\$	27.740
CO-NI	900667687	NUOVO PIGNONE INTERNATIONAL SRL SUCURSAL COLOMBIA	49°	\$	27.182
G490-NI	860505983	MONTECZ S A	50°	\$	26.935
CO-NI	900555508	MINEROS ASOCIADOS DEL NORDESTE S.A.S	51°	\$	26.077
CO-NI	800143025	SERVICIOS ASOCIADOS S.A.S.	52°	\$	23.818
CO-NI	900427638	GLOBAL ENERGY & PRODUCTION COMPANY SAS	53°	\$	23.503
CO-NI	900742091	ENERFLEX COMPRESSION SERVICES COLOMBIA S A S	54°	\$	23.492
CO-NI	900613669	KODIAK SERVICES INT'L INC	55°	\$	21.863
CO-NI	901139501	EPSA PROYECTOS DE COLOMBIA SAS	56°	\$	21.730
CO-NI	900322513	PROVEEDORA INTERNACIONAL DE TALADROS S A S	57°	\$	20.914
CO-NI	900396749	ESP ENERGY GROUP S.A.S.	58°	\$	20.899

CO-NI	900040045	TTP WELL SERVICES S A	59°	\$	20.123
CO-NI	900340748	PETROLAND S A S - EN REORGANIZACION	60°	\$	19.911
CO-NI	900421393	AW COMPANY S A S	61°	\$	18.842
CO-NI	900209041	TUBULAR RUNNING & RENTAL SERVICES SAS	62°	\$	18.715
CO-NI	900850606	SNF INC	63°	\$	17.578
CO-NI	901326113	SNUBCO PRESSURE CONTROL SUCURSAL	64°	\$	16.803
CO-NI	901176265	PETROFOR LIMITED SUCURSAL COLOMBIA	65°	\$	16.767
CO-NI	900182346	EXPRO GULF LIMITED	66°	\$	16.708
CO-NI	901110634	EMPRESA DE PETROLEO Y GAS Y ENERGIAS RENOVABLES S A S	67°	\$	16.375
CO-NI	900309604	HIDROWELL S.A.S.	68°	\$	16.300
CO-NI	900112872	PM&F FISHING OIL SERVICES S A	69°	\$	16.181
CO-NI	900012579	VECTOR GEOPHYSICAL SAS EN REORGANIZACION	70°	\$	15.310
CO-NI	900381845	SONOMA COLOMBIA SAS	71°	\$	15.040
CO-NI	860038023	HELMERICH & PAYNE (COLOMBIA) DRILLING CO.	72°	\$	13.990
CO-NI	900527911	C P P TESTING S A S	73°	\$	13.448
CO-NI	860528871	HV SERVICES & SUPPLY S.A.S	74°	\$	11.766
CO-NI	900173490	CPVEN SUCURSAL COLOMBIA.	75°	\$	11.486
CO-NI	900424000	COLOMBIA'S SUPPLY SAS	76°	\$	11.215
CO-NI	901136603	INGENIEROS CIVILES MINEROS Y METALURGISTAS SAS	77°	\$	11.132
CO-NI	900068981	ITS ENERGY SERVICES SUCURSAL COLOMBIA	78°	\$	10.567
CO-NI	900164998	SERTECPET DE COLOMBIA S A	79°	\$	10.522
CO-NI	900474710	TERCEL OILFIELD PRODUCTS COLOMBIA S A S	80°	\$	10.287
CO-NI	830050405	EXTERRAN ENERGY SOLUTIONS LP SUCURSAL COLOMBIANA	81°	\$	10.115
CO-NI	900374844	TELLUS INGENIERIA SAS	82°	\$	10.012
CO-NI	804008681	DESARROLLO EN TECNOLOGIAS DE HIDROCARBUROS S.A.S-DTH S.A.S	83°	\$	9.835
CO-NI	900504060	TECNOLOGIA ECOLOGICA DEL ORIENTE SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA	84°	\$	9.280
CO-NI	900991937	VALIANT ARTIFICIAL LIFT SOLUTIONS	85°	\$	9.108
CO-NI	900640601	ATS-AMERICAN TUBULAR SERVICES S A S	86°	\$	9.058
CO-NI	830122711	PACIFIC PETROLEUM ENERGY S A	87°	\$	9.043
CO-NI	860026690	GEOTEC GEOLOGIA TECNICA LIMITADA	88°	\$	9.000

CO-NI	901178795	CHINAOIL (LATIN AMERICA) S.A.S	89°	\$	8.660
CO-NI	811008495	PERFOTEC SAS - EN REORGANIZACION	90°	\$	8.598
CO-NI	900794711	SERVICIOS PETROLEROS Y DE INGENIERIA DE COLOMBIA S A S	91°	\$	6.836
CO-NI	900470542	POWER PETROLEUM INTERNATIONAL CO LIMITED (COLOMBIA)	92°	\$	6.357
CO-NI	900251559	POLYNEX S.A.S.	93°	\$	6.188
CO-NI	900882371	GAZOE CRYOGENICS SERVICES S.A.S.	94°	\$	6.058
CO-NI	900237022	SERVICIOS PETROLEROS Y ELECTRICOS S.A.S	95°	\$	6.000
CO-NI	900157189	PIPE SUPPLY AND SERVICES S A S	96°	\$	5.950
CO-NI	900938268	GLP COLOMBIA SAS	97°	\$	5.920
CO-NI	900371568	PEGASUS EXPLORATION S.A. SUCURSAL COLOMBIA	98°	\$	5.890
CO-NI	829002285	OBRAS MONTAJES Y CONSULTORIAS LIMITADA	99°	\$	5.794
CO-NI	901139502	MINSANTO SAS	100°	\$	5.789

De la base de datos expuesta anteriormente se realiza una identificación validando sí la compañía es una empresa nacional o internacional, se determina el Pareto de dicha base y se valida mediante página web sí se encuentra este servicio asociado al portafolio, lo anterior con el fin de realizar el estudio más enfocado. Los resultados se presentan a continuación:

PUESTO	2020 (MILES DE MILLONES)	INTERNACIONAL	NACIONAL	PRESTA SERVICIO DE TRATAMIENTO DE AGUA
2°	\$ 703.251	X		SI
3°	\$ 536.546	X		SI
4°	\$ 535.493	X		NO
5°	\$ 511.697	X		SI
6°	\$ 486.318	X		NO
7°	\$ 478.528		X	NO
8°	\$ 369.700	X		SI
9°	\$ 367.873		X	NO
10°	\$ 346.156	X		NO
11°	\$ 276.190		X	NO
12°	\$ 217.031	X		NO
13°	\$ 192.063		X	NO
14°	\$ 151.665	X		NO
15°	\$ 146.450		X	NO
16°	\$ 137.818	X		NO
17°	\$ 126.102	X		NO

19°	\$	119.953	X		SI
20°	\$	113.551		X	NO
21°	\$	96.605	X		NO
22°	\$	93.054	X		NO
23°	\$	85.578		X	NO
24°	\$	85.290	X		NO
25°	\$	82.930		X	NO
26°	\$	81.883		X	NO
27°	\$	70.983	X		NO

SOCIALIZACIÓN CON LA INDUSTRIA

