

LA CADENA DE SUMINISTRO Y SU APOORTE EN LA COMPETITIVIDAD DE LAS
EMPRESAS DEL SECTOR DE PETROLEO Y GAS EN COLOMBIA



Presentado por
DIANA PATRICIA ROJAS MUÑOZ

Director
MIGUEL MOLANO CARO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE COMERCIO INTERNACIONAL

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE COMERCIO INTERNACIONAL

Bogotá D.C., Colombia

(16 de June de 2018)

TABLA DE CONTENIDO

1.	RESUMEN	1
2.	INTRODUCCION	2
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
4.	PREGUNTA DE INVESTIGACION.....	5
5.	OBJETIVOS.....	6
6.	ESTADO DEL ARTE / MARCO TEÓRICO.....	6
7.	DESARROLLO	12
7.1.	¿CUÁL ES EL APORTE QUE REALIZA LA CADENA DE SUMINISTRO A LA COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR DE PETRÓLEO Y GAS EN COLOMBIA?.....	12
7.2.	¿CUÁL ES LA ESTRATEGIA DE CADENA DE SUMINISTRO APLICABLE EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR DE PETRÓLEO Y GAS EN COLOMBIA?.....	17
7.3.	¿DE QUÉ MANERA LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS Y LA INNOVACIÓN SON NECESARIAS PARA LA EFECTIVIDAD EN LA APLICACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE CADENA DE SUMINISTRO?.....	22
8.	CONCLUSIONES	27
9.	BIBLIOGRAFÍA	28

TABLA DE FIGURAS

<i>Ilustración 1 Exportaciones Productos del sector Oil & gas en colombia....</i>	<i>3</i>
<i>Figure 1 Producción total de petróleo crudo y producción de crudo pesado en Colombia.....</i>	<i>8</i>
<i>Figure 2 Habilidades competitivas mejores que las de los competidores en el mercado.....</i>	<i>11</i>
<i>Figure 3 Objetivos del comprador</i>	<i>16</i>
<i>Figure 4 Contribuciones operativas y estrategicas del area de compras ...</i>	<i>17</i>
<i>Figure 5 Ocho desechos para ser eliminados</i>	<i>19</i>

1. RESUMEN

El sector de Petróleo y Gas en Colombia hace parte importante del desarrollo económico del país, por esta razón es importante identificar las estrategias competitivas dentro de la cadena de suministro que pueden adoptar las compañías pertenecientes a este sector con el fin de ser eficientes en sus procesos especialmente en compras e inventarios, fortalecerse para las etapas críticas ocasionadas por factores externos y además asegurar innovación en sus productos y servicios a través de herramientas tecnológicas y competencias del personal que interviene en la gestión de la cadena de suministro. Esto es necesario debido a que Colombia enfrenta nuevos desafíos respecto a la estabilidad económica del sector de Petróleo y Gas, la cual se ha visto afectada en los últimos años por la caída de precios de sus productos principales de exportación, y a pesar de que el panorama está mejorando para el sector, aún no se tiene certeza de que el ciclo de baja de precios se repita durante las décadas de vida que aún le quedan al sector.

ABSTRACT

The Oil and Gas sector in Colombia is an important part of the country's economic development, for this reason it is important to identify competitive strategies within the supply chain that can be adopted by companies belonging to this sector in order to be efficient in their processes especially in purchases and inventories, strengthen for the critical stages caused by external factors and also ensure innovation in their products and services through technological tools and skills of personnel involved in the management of the supply chain. This is necessary because Colombia faces new challenges regarding the economic stability of the Oil and Gas sector, which has been affected in recent years by the fall in prices of its main export products, and despite the fact that is improving for the sector, it is not yet certain that the cycle of low prices will be repeated during the decades of life that still remain to the sector.

PALABRAS CLAVE

Cadena de Suministro, Petróleo-Gas, Inventarios, Compras, Tecnología.

2. INTRODUCCION

Este documento se genera con la intención de identificar el aporte de la cadena de suministro para las empresas del sector de Petróleo y Gas en Colombia, el cual es un sector que ha sufrido varios cambios a través de la historia y que a pesar de generar grandes ingresos y sostenibilidad para el país, aún no ha podido aprovechar las ventajas de una buena gestión de cadena de suministro para eliminar desperdicios en sus procesos y reducir los costos. En este caso el documento elaborado se trata de un ensayo formal expositivo, el cual presenta diferentes opiniones de autores respecto al objetivo principal de la administración de la cadena de suministro y la gestión de algunos de sus componentes como las compras e inventarios, además de estrategias en la gestión de bajos costos, optimización de recursos, manejo de inventarios y desarrollo de personal que se pueden aplicar con resultados satisfactorios por las empresas del Sector Oil & Gas en Colombia.

La idea de este análisis nació de las actividades diarias dentro del Departamento de Supply Chain en una empresa de Servicios Petroleros en Colombia, la cual requiere una reingeniería de sus procesos de compras e inventarios y eliminación de desperdicios o fallas para incrementar la competitividad en un sector donde la competencia está basada principalmente por una guerra de precios y excelencia en la calidad, así que la permanencia en el mercado requiere de una buena gestión en la cadena de suministro reduciendo costos que permitan trasladar esos ahorros al precio final otorgado al cliente.

Lo anterior es la principal motivación para la elaboración del presente trabajo, teniendo en cuenta que la mayor parte de las empresas de Petróleo y Gas en Colombia, contribuyen a la inversión extranjera y generación de empleo.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Colombia ha tenido que afrontar una crisis económica en los últimos 4 años debido a la baja de los precios del petróleo, combustibles y productos de las industrias extractivas, esto se origina considerando que la economía del país se soporta principalmente en la venta de petróleo, gas, derivados del petróleo, combustibles y conexos. Estos productos representaron según cifras del DANE, (2018) en el año 2014 el 66.58% de las exportaciones totales del país, en el año 2015 el 54.47%, en el año 2016 el 49.72%, y en el año 2017 el 55.38%, tal como se muestra en la Ilustración 1.

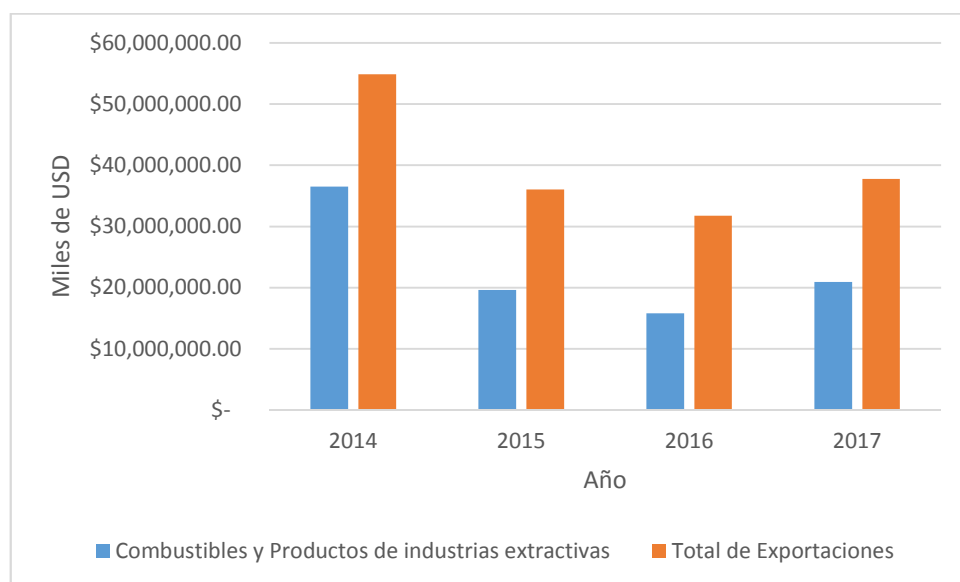


ILUSTRACIÓN 1 EXPORTACIONES PRODUCTOS DEL SECTOR OIL & GAS EN COLOMBIA

Fuente: Elaboración Propia con información de (DANE, 2018)

Adicionalmente se debe tener en cuenta la alta probabilidad que existe de que estos commodities mantengan el mismo nivel de importancia sobre las ventas totales de Colombia en los próximos 30 años de acuerdo a la demanda global de energía y a la baja probabilidad de utilización total de sustitutos de estos productos en las próximas décadas.

Por consiguiente esto demuestra la importancia de la gestión eficiente de las empresas que sostienen el sector de Petróleo y Gas en Colombia, el cual a pesar de ser un sector fuerte de la economía aún no ha desarrollado suficiente innovación y automatización de sus procesos que permitan realizar la planeación de la demanda, optimización de sus inventarios, efectividad y transparencia en sus compras, afectando así su competitividad y sostenibilidad en el mercado, la reunión de estos conceptos se traduce en la administración de la cadena de suministro.

A través de los años el significado de la administración de la cadena de suministro ha evolucionado, proporcionando a las empresas herramientas útiles para mejorar su productividad y satisfacción del cliente, sin embargo las estrategias de cadena de suministro las han adoptado principalmente empresas del sector industrial y manufactureras de bienes de consumo masivo quienes buscan colocar sus productos en el lugar adecuado, en las condiciones y en el momento justo, es allí donde encuentran una ventaja competitiva al realizar la trazabilidad de sus productos no solo hacia delante de la cadena de suministro sino que adicionalmente han desarrollado la capacidad de ver hacia atrás y detectar incluso la necesidad antes de que el mismo cliente la manifieste.

Esto es muy diferente de lo que sucede en el sector primario en donde las empresas que componen la producción de bienes y servicios de petróleo y gas en Colombia operan de manera opuesta, que es más bien reactiva y posterior a la manifestación de la demanda, lo cual está generando reprocesos, sobrecostos, fallas en el servicio y altas probabilidades de desaparecer del mercado, por lo tanto se hace necesario evaluar las estrategias que pueden adoptar las empresas del sector de petróleo y gas para mejorar la competitividad y permitir incrementar el posicionamiento económico del país.

De acuerdo al Reporte Global de Competitividad (RGR) 2017 Foro Económico Mundial (FEM) Colombia perdió 5 posiciones en el escalafón en 2017 con respecto al año 2016 ubicándose en el puesto 66 entre 137 economías (s.f., pág. 9), y en línea

con esto aprovechar una de las oportunidades que tiene Colombia para fortalecer las cadenas de valor a través de los encadenamientos productivos según el informe de la ANDI Balance 2017 Perspectivas 2018:

El reto para las actividades económicas es apropiarse de una visión de cadena que permita superar las brechas de competitividad, productividad e información de una forma integral. Una visión de cadena que aproveche las complementariedades entre sectores productivos se traduciría en mayores economías de escala, innovación, transferencia de tecnología, buenas prácticas y, en general, en un proceso de modernización funcional y de aprendizaje conjunto que facilitaría adquirir las capacidades productivas necesarias, para insertarnos eficientemente en las cadenas nacionales y globales de valor, (s.f., pág. 24).

¿Cuál es el aporte que realiza la cadena de suministro a la competitividad de las empresas del sector de Petróleo y Gas en Colombia?, lo que nos lleva a plantear las siguientes subpreguntas ¿Cuál es la estrategia de cadena de suministro aplicable en las empresas del sector de Petróleo y Gas en Colombia?, ¿De qué manera las herramientas tecnológicas y la innovación son necesarias para la efectividad en la aplicación de una estrategia de cadena de suministro?

4. PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál es el aporte que realiza la cadena de suministro a la competitividad de las empresas del sector de Petróleo y Gas en Colombia?,

5. OBJETIVOS

a) GENERAL

- Identificar el aporte que realiza la cadena de suministro a la competitividad de las empresas del sector de Petróleo y Gas en Colombia.

b) ESPECIFICOS

- Sugerir una estrategia de cadena de suministro aplicable en las empresas del sector de Petróleo y Gas en Colombia.
- Describir las herramientas tecnológicas que son necesarias para la efectividad en la aplicación de una estrategia de cadena de suministro.

6. ESTADO DEL ARTE / MARCO TEÓRICO

No es un secreto que las actividades de exploración, explotación, producción, transporte, refinación y comercialización de productos de la industria hidrocarburífera como petróleo, gas, combustibles y derivados representan uno de los mayores pilares de la economía del país, más allá de los altibajos que este sector ha tenido que sobrellevar la Agencia Nacional de Hidrocarburos de Colombia afirma:

En la actualidad Colombia presenta un régimen atractivo, estabilidad económica y política (entre las mejores de Latinoamérica), una Agencia plenamente operativa, una elevada confianza entre los inversionistas y un gran potencial geológico; considerando las reservas probadas, probables y posibles y los recursos prospectivos identificados en áreas en evaluación, exploración y producción, se alcanzarían los 10.400 MBPE (millones de barriles de petróleo equivalente). En relación con el potencial, éste se encuentra aproximadamente entre los 9.000 y

140.000 MBPE (millones de barriles de petróleo equivalente). (ANH, 2018).

Así mismo se estima que el sector mantenga su productividad e inclusive la incremente a corto o mediano plazo; “Hacia futuro, el Banco Mundial estima que tanto el precio del gas como del petróleo seguirán una tendencia creciente” (KPMG, 2018, pág. 6). Con relación a los precios es importante también mencionar que:

Aunque en el primer mes del año el volumen de petróleo exportado cayó 19 por ciento, el valor recibido por el país subió 68 por ciento. La explicación radica en que, un año atrás, el barril de petróleo se llegó a cotizar a 26 dólares, mientras que en el arranque del 2017 estuvo alrededor de los 55 dólares. (EL TIEMPO Economía y Negocios, 2017)

No obstante, se debe señalar que la fluctuación de los precios del mercado en el sector de petróleo y gas es un factor determinante para no confiarse y asegurar que los procesos internos se encuentren tan bien estructurados que puedan resistir las bajas de precios.

Un problema evidente que surge al tratar de pronosticar el efecto de las variaciones de los precios del petróleo es que una caída de los precios mundiales puede ser consecuencia de un aumento de la oferta mundial o de una disminución de la demanda a escala internacional. Pero en este último caso, esperaríamos ver exactamente la misma tendencia que en los trimestres recientes: una caída de precios y una desaceleración de la tasa de crecimiento mundial, en que los precios más bajos del crudo amortiguarían, pero probablemente no invertirían, la disminución del crecimiento económico. (Obstfeld, Milesi-Ferretti , & Arezki, 2016)

La relación entre producción y exportación de Petróleo va directamente ligada a la seguridad económica de las empresas que sostienen el sector, afortunadamente se puede contar con una proyección favorable de la demanda. La Figura 1. Muestra el nivel de producción de Petróleo Crudo que ha mantenido Colombia en la última década, al respecto Yáñez, Ramírez, Uribe, Castillo, & Faaij, (2018) destacan que:

La implementación de políticas favorables condujeron a que se doblara la producción de petróleo crudo de Colombia alcanzando un millón de barriles por día (bbl / d) en 2013. Desde entonces, los niveles de producción han estancado debido a la disminución en los precios mundiales del petróleo (pág. 605).

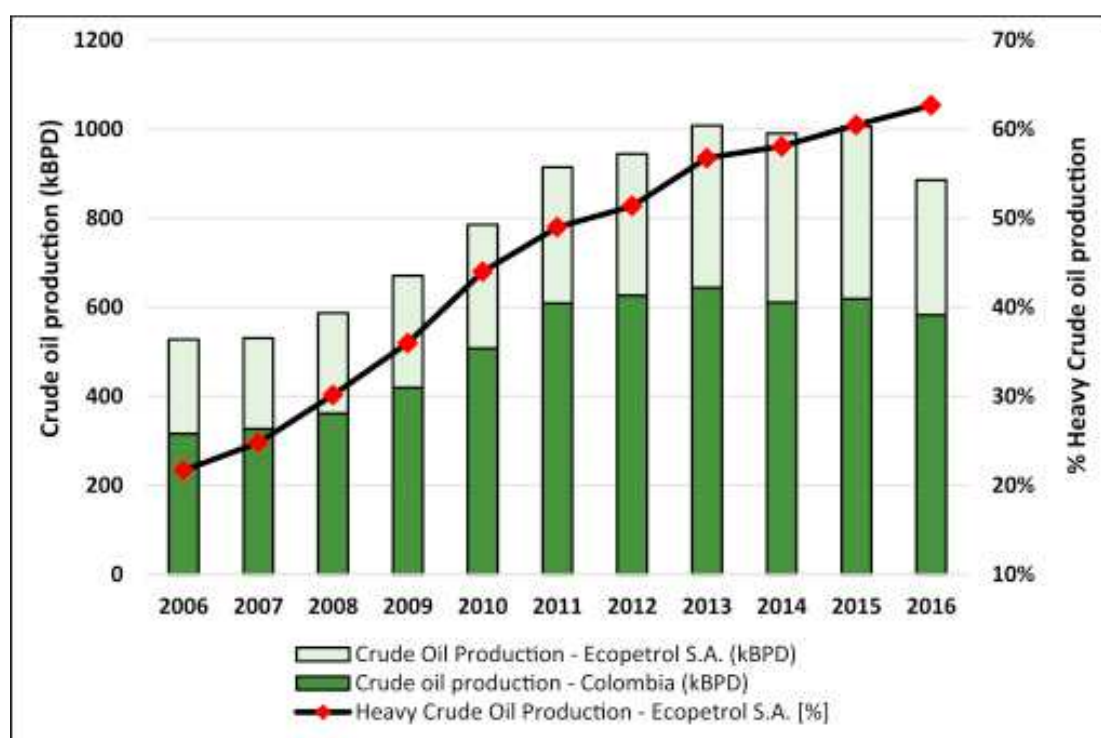


FIGURE 1 PRODUCCIÓN TOTAL DE PETRÓLEO CRUDO Y PRODUCCIÓN DE CRUDO PESADO EN COLOMBIA

Fuente: (Yáñez, Ramírez, Uribe, Castillo, & Faaij, 2018, pág. 606) Yáñez, E., Ramírez, A., Uribe, A., Castillo, E., & Faaij, A. (2018). Unravelling the potential of energy efficiency in the Colombian oil industry. Journal of Cleaner Production, 176, p604-628. 25p, 606.

Entre tanto las empresas del sector Oil & Gas en Colombia no pueden permitirse estancarse de la misma manera que se estancó la producción del petróleo, por el contrario deben prepararse para soportar los efectos de una nueva etapa de dificultades y esto solo se logra mejorando procesos críticos para incrementar la competitividad del país y el crecimiento económico.

Uno de los primeros pasos para orientar la gestión de mejora es a través de una adecuada administración de la cadena de suministro y entender la importancia de su aplicación dentro de las organizaciones, además es importante definir las responsabilidades de cada departamento para la adecuada ejecución de las actividades que componen la administración de la cadena de suministro, lo que contribuye al logro los objetivos establecidos en la planeación estratégica.

La cadena de valor enfatiza la estrecha relación entre las estrategias funcionales dentro de la compañía. Cada función es crucial para que la compañía satisfaga las necesidades del cliente de manera rentable. Por tanto, las diversas estrategias funcionales no pueden formularse en forma aislada, ya que están estrechamente entrelazadas y deben ajustarse y apoyarse la una a la otra para que la compañía tenga éxito. (Chopra & Meindl, 2008, pág. 20)

Desarrollar una gestión administrativa de la cadena de suministro requiere una mejora continua de cada uno de los procesos y con el desarrollo de nuevas tecnologías las empresas pueden recurrir a la reingeniería, que como su nombre lo indica significa que se rediseñan las funciones de cada área funcional siempre buscando la optimización de los recursos, el desarrollo sostenible de ventajas en el mercado, esta estrategia aplica principalmente dentro de las unidades de negocio de cada compañía, teniendo en cuenta que lo que se busca con esta estrategia es lograr especialización dentro de cada unidad interna, con el fin de que el resultado que perciba el cliente sea transparente, se creen cualidades difíciles de encontrar en los competidores y de esta manera obtener la fidelización de los clientes.

La gestión de la cadena de suministro es un proceso cooperativo y sistemático que consiste en muchas funciones o actividades comerciales diferentes que se combinan y administran como una sola. Es un enfoque para la planificación y el control de los materiales y los flujos de servicios de los proveedores a los usuarios finales. Intenta gestionar cooperativamente las relaciones entre las empresas externas y las funciones internas del negocio en un esfuerzo por maximizar el uso eficiente de los recursos para alcanzar los objetivos de servicio y ganancias de una organización a través de la cadena de suministro. (Turner, 2011, pág. 15)

Por esto es importante definir las funciones de la cadena de suministro, según lo afirma Chopra & Meindl (2008):

Una estrategia de cadena de suministro determina la naturaleza de la obtención de las materias primas, el transporte de los materiales desde y hacia la compañía, la fabricación del producto u operación para proporcionar el servicio y la distribución del producto al cliente, junto con cualquier servicio de seguimiento y una especificación que indique si estos procesos se llevarán a cabo de manera directa o se subcontratarán (pág. 20).

Dentro de la cadena de suministro se identifican varios factores que permiten que sea o no una cadena competitiva, para esto se deben definir estrategias específicas encaminadas a suplir las necesidades que tiene la compañía donde se están implementando, por esta razón cada unidad funcional de la compañía debe estar en sinergia y apuntando hacia los mismos objetivos a través del establecimiento de una cadena de valor que permita el flujo de información acertada y comunicación efectiva para cumplir satisfactoriamente con las necesidades de los clientes.

Es importante concebir que “La competitividad del país es la competitividad de sus productos, o sea, la competitividad agregada de sus empresas. Pero la competitividad está sujeta a múltiples factores” (Fonseca, 2015, pág. 9)

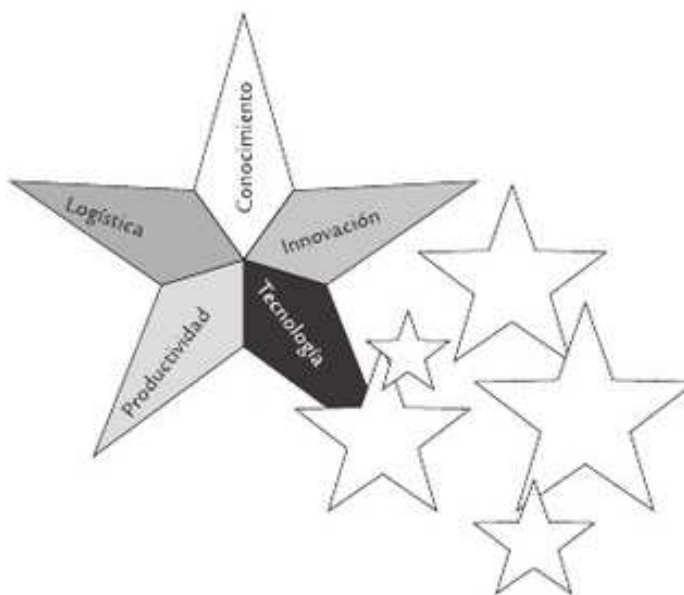


FIGURE 2 HABILIDADES COMPETITIVAS MEJORES QUE LAS DE LOS COMPETIDORES EN EL MERCADO

Fuente: (Fonseca, 2015, pág. 23) Fonseca, R. (2015). Competitividad La clave del éxito empresarial. (1a. ed.). Bogotá: Alfaomega Colombiana.

Como se muestra en la figura anterior se deben desarrollar habilidades que permitan ser competitivos en el mercado, para esto es necesario establecer cuál va a ser la cadena de valor dentro de las compañías del sector de Petróleo y Gas en Colombia.

La aplicación de la cadena de valor a las organizaciones de servicios sugiere que el proceso para agregar valor tiene diferentes configuraciones según la clase de actividad que desarrolle la empresa; como sugiere la explicación anterior sobre las actividades de apoyo, actividades como las adquisiciones y los servicios legales son fundamentales para agregar valor; en efecto, las actividades que para una compañía quizá solo sean de apoyo, pueden ser decisivas para la actividad primaria que agrega valor de otra empresa. (Dess, 2011)

Por ejemplo una compañía de servicios de cualquier sector no solo debe enfocarse en su actividad operativa, sino que su servicio debe lograr la excelencia hacia el cumplimiento de las expectativas del cliente / usuario / paciente, debe nacer desde su planeación por parte de las áreas de apoyo de la compañía, ya que el servicio a diferencia del bien tangible se vuelve difícil de apreciar y muy subjetivo de calificar dependiendo de la percepción de cada usuario, paciente o cliente, por esta razón todo el conjunto de actividades desarrolladas internamente generan un valor ya sea positivo o negativo al producto final, el cual es recibido desde diferentes ángulos y nunca será igual para todos los clientes.

En línea con lo anteriormente expuesto Porter (2015) enfatiza que parte de la estrategia competitiva se centra en analizar los grupos de interés como son los proveedores quienes generalmente reciben poca importancia, sin embargo son de gran importancia para el sector debido a que contienen una fuerza que puede aportar a la propia posición competitiva, por lo tanto se deben realizar alianzas estratégicas tanto con proveedores como con clientes (pág. 15).

Adicionalmente “La ventaja competitiva nace del valor que una empresa es capaz de crear y ofrecer a sus compradores, que exceda el costo de esa empresa por crearlo” (Vellojín, González, & Mier, 2006, pág. 188). Por esta razón se enfatiza que “Hay tres tipos básicos de ventaja competitiva: liderazgo de costos, diferenciación y enfoque a nicho” (Porter, 2015, pág. 51).

7. DESARROLLO

7.1. ¿CUÁL ES EL APOORTE QUE REALIZA LA CADENA DE SUMINISTRO A LA COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR DE PETRÓLEO Y GAS EN COLOMBIA?

Los líderes contemporáneos están buscando siempre obtener una ventaja competitiva en el mercado donde se están desarrollando, para que esto se logre es importante definir estrategias y emprenderlas en 3 actividades fundamentales, que son: la buena gestión de los costos, crear un valor diferencial en el producto o

servicio ofrecido y definir el mercado objetivo; estas actividades se generan fácilmente si el engranaje de la cadena de suministro de la organización es sólido, rápido y resistente al cambio.

Dentro de las buenas prácticas para desarrollar eficiencia y ventajas competitivas dentro de una organización es necesario entender que una de las áreas más sensibles a la afectación de costos en una compañía y que hace parte fundamental de la cadena de suministro es el manejo de inventarios, ya que depende de la gestión y planificación de este inventario la prestación de un servicio óptimo al cliente, además de disminuir costos de existencias de baja o nula rotación lo que se traduce en dinero quieto por el cual la compañía debe asumir ese sobre costo financiero, sin embargo las existencias en inventarios no se pueden eliminar, siempre se debe evaluar la prestación de servicio de cada producto de inventario y su efectividad para contribuir con los objetivos de la organización.

Realizar la medición y control de los inventarios en una compañía que presta servicios para el sector Oil & Gas puede parecer complejo, sin embargo si se adapta la metodología correcta de acuerdo a las necesidades del cliente y al desempeño de los proveedores se pueden obtener grandes beneficios.

La Metodología de Gestión de Inventarios comprende los pasos lógicos que permite medir los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro, de tal forma que se generen políticas y estrategias conjuntas para mejorar el desempeño de los actores en la cadena. (Salas-Navarro, 2017, pág. 327)

Además de la metodología que plantea el autor, es necesario alinear esta metodología con una estrategia para manejo de estos inventarios dentro de la gestión de cadena de suministro para las empresas del sector de Petróleo y Gas, la cual consiste en lo siguiente:

Es posible implementar una estrategia mixta, incluyendo el uso de la especulación sobre parte de la producción y la postergación sobre el resto de la misma. (...) Parecería que la función de marketing de una organización impulsaría la especulación, en tanto que la organización de la cadena de suministro presionaría por la postergación. (Waller & Esper, 2017, pág. 162)

Lo anterior se sugiere con el fin de mantener un equilibrio dentro de los inventarios y con esto no arriesgar la operación, entendiendo que una falla o demora en el proceso de una empresa del sector petrolero causaría costos enormes que probablemente pueden llevar a la quiebra o pérdida de un cliente difícilmente recuperable, situación que es más controlable en otros sectores de la economía.

Otro factor importante dentro de la cadena de suministro que deben evaluar las compañías se trata del proceso de compras, el sector de las industrias extractivas como Petróleo y Gas, se enfrentan constantemente al poder de los proveedores, esto se debe a la especificidad, escasez y alto costo de los productos utilizados en las diferentes fases en los procesos de exploración, explotación y comercialización de los productos petroleros. De esta manera los encargados de realizar las compras deben tener la competencia necesaria para realizar negociaciones que no afecten la rentabilidad de las empresas y de igual manera mantengan relaciones duraderas y estratégicas con los proveedores, con el fin de no afectar el curso normal de la operación.

Quien toma las decisiones del área de compras podría equipararse con un malabarista que trata de mantener varias pelotas en el aire al mismo tiempo, dado que debe lograr estos siete objetivos de manera simultánea. (Fraser, 2012, pág. 40)

Teniendo en cuenta que una de las principales tareas de los administradores de la cadena de abastecimiento es asegurar que las compras se realicen de la mejor manera, este proceso ha evolucionado a través del tiempo y se requieren

compradores que compartan información clave con sus proveedores y establezcan relaciones duraderas y de confianza a largo, ya que una cadena de abastecimiento efectiva requiere de aliados estratégicos que puedan adelantarse a las necesidades del mercado y responder oportunamente a los requerimientos de la compañía, no existe nada más ineficiente que no generar alianzas con los proveedores ya que de ellos depende el éxito y la competitividad de la cadena de abastecimiento.

La creciente dependencia que tienen las organizaciones de sus departamentos de compras, hace que además las personas encargadas de esta actividad tengan la suma de varias cualidades, entre las que se destacan la asertividad para comunicar, seguridad, organización, tolerancia y rapidez mental, y en realidad las áreas de compras de las compañías deben asegurarse de que los encargados de este departamento tengan la suficiente experiencia, habilidad y compromiso con la organización, debido a que son responsables de manejar diferentes variables que se deben mantener en estado óptimo al mismo tiempo, con el objetivo de generar rendimientos positivos dentro de la organización. En la Figura 3 a continuación se muestra el reto de los compradores.

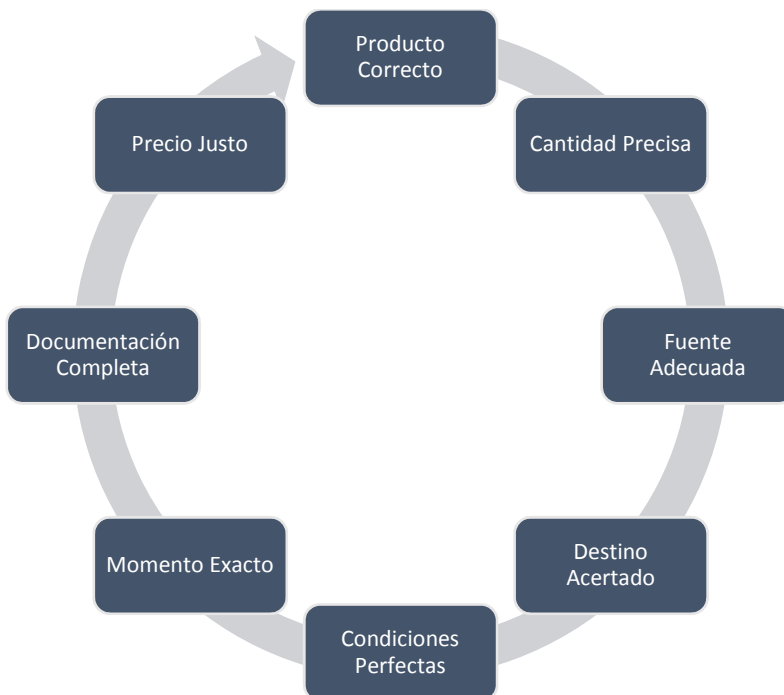


FIGURE 3 OBJETIVOS DEL COMPRADOR

Fuente: Elaboración Propia con información de (Blanchard, 2010). Supply Chain Management Best Practices. Hoboken, N.J.: Wiley.

Existen varias razones por las que los compradores clave están adoptando un papel más activo y emprendedor en el proceso de adquisiciones. (...) el logro de una ventaja competitiva en la cadena de suministro se basa en los compradores que adoptan un enfoque más proactivo con el fin de exigir a los proveedores que cumplan con los requerimientos necesarios. (Murphy, Jr. & Knemeyer, 2015, pág. 99)

La gestión de compras o suministro es clave para determinar el cumplimiento de las metas de la compañía, de acuerdo al siguiente cuadro se puede observar las contribuciones del área de compras de las compañías.

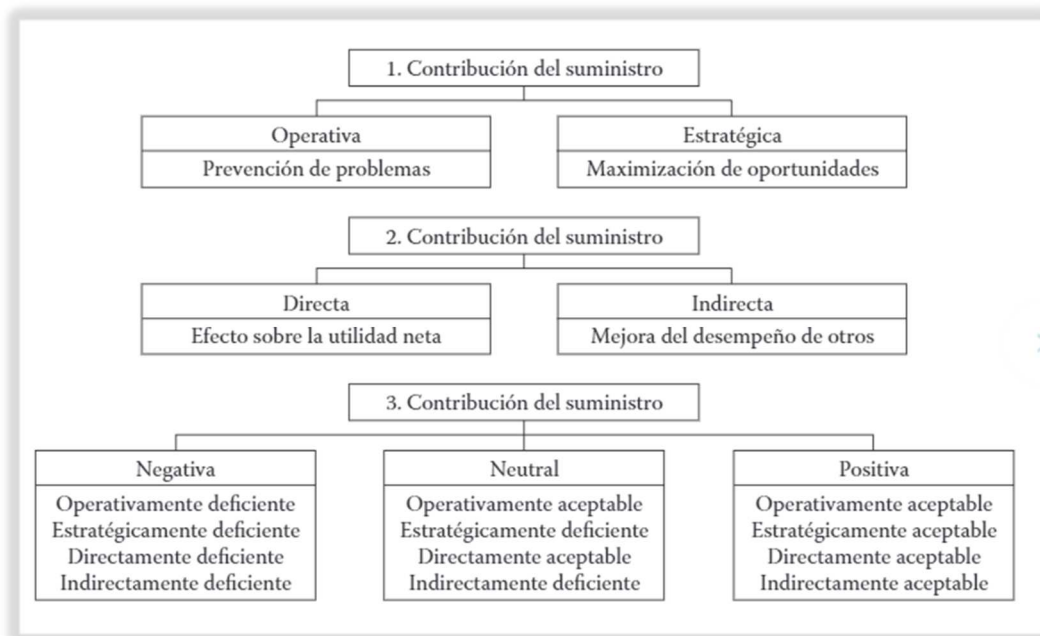


FIGURE 4 CONTRIBUCIONES OPERATIVAS Y ESTRATEGICAS DEL AREA DE COMPRAS

Fuente: (Fraser, 2012, pág. 7) Fraser, J. (2012). Administración de compras y abastecimientos. México: McGraw-Hill.

En este momento hay expectativas favorables para el sector de Petróleo y Gas en Colombia, teniendo en cuenta la proyección de la demanda para las próximas décadas, sin embargo las empresas pertenecientes a este sector deben prepararse no solo para mantener una ventaja competitiva en el mercado, sino para afrontar las crisis que son difíciles de predecir teniendo en cuenta que son provocadas por factores externos.

7.2. ¿CUÁL ES LA ESTRATEGIA DE CADENA DE SUMINISTRO APLICABLE EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR DE PETRÓLEO Y GAS EN COLOMBIA?

En poco tiempo los desafíos a los que se enfrentan las empresas en cuestión de inventarios son cada vez más grandes, a pesar de las diferentes tecnologías a las que se tiene acceso para el control de inventarios, y esto se debe al riesgo asumido cuando se decide manejar inventarios excesivos que al final se convierten en desperdicios generando costos adicionales que no estaban presupuestados.

Por este motivo es que Fourie & Umeh (2017) en su artículo sugieren enfocar los esfuerzos en la implementación de una estrategia "LEAN" el cual es un método que se caracteriza por la eliminación de los desperdicios, mantener el nivel mínimo de inventario posible, para el caso de las empresas de servicios la efectividad de esta estrategia no solo se debe a la aplicación interna sino también a la efectividad de aplicarla hacia atrás en la cadena, es decir a los proveedores y los proveedores de los proveedores.

Por lo anterior hay un trabajo bastante grande que se debe realizar con los proveedores, con el fin de asegurar el cumplimiento de los estándares y objetivos de las organizaciones y así asegurar el flujo correcto de información y actividades dentro de la cadena de suministro, al respecto Warner, (2011) dice que “los niveles de inversión de capital en proveedores locales para desarrollar capacidades realizadas por una empresa operadora, o apalancados por contratistas internacionales o instituciones financieras de terceros, también pueden considerarse un indicador indirecto del potencial de crecimiento de estos proveedores”.(pág. 210)

*El estilo de administrar la relación con el proveedor ha cambiado.
(...) Los proveedores están creando redes formadas por un menor número de proveedores que entregan productos completos a una empresa. (Ostring, 2004, pág. 6)*

Para comprender mejor la estrategia planteada, vale la pena recordar el concepto de administración de la cadena de suministro y la manera como interviene en cada uno de los procesos de la organización:

La administración de la cadena de suministro es un conjunto de enfoques utilizados para integrar de manera eficiente y completa la red de todas las organizaciones y sus actividades (...) Las cadenas de suministro a menudo se denominan cadenas de valor, a medida que se agrega valor al producto, servicio o proyecto a medida que avanzan a

través de las diversas etapas de la cadena (Pinto & Morris, 2007, pág. 226)

Dentro de la estrategia “LEAN” se encuentra una de las herramientas prácticas que puede ser utilizada por las empresas del sector de Petróleo y Gas en Colombia llamada ocho desechos de acuerdo a lo que muestra la Figura 3, y consiste en eliminar desperdicios en las actividades de transporte, Inventario, movimientos innecesarios, tiempo de espera de los operarios o trabajadores, sobreproducción, reprocesamiento o procedimientos inadecuados, defectos y subutilización de las habilidades del personal.



FIGURE 5 OCHO DESECHOS PARA SER ELIMINADOS

Fuente: (Fourie & Umeh, 2017) Fourie, C., & Umeh, N. (2017). PPLICATION OF LEAN TOOLS IN THE SUPPLY CHAIN OF A MAINTENANCE ENVIRONMENT. *South African Journal Of Industrial Engineering*,, 176-189.

Las existencias han sido las presuntas "culpables" de muchos de los males de las empresas, y se han emprendido acciones para su eliminación. Pero no todo stock es malo, por lo que en primer lugar hay que distinguir entre lo que podemos llamar "stock activo", que es el que

sirve para "algo", y "stock pasivo" que es el que no sirve para nada, fruto en la mayoría de los casos de ineficiencias en muchos puntos, y que es el que hay que eliminar. (Sabria, 2012, pág. 135)

A continuación se explica de qué manera las organizaciones del sector pueden reducir los desperdicios dentro de su cadena de suministro y en consecuencia lograr mejora y optimización de los procesos.

DESPERDICIO	ESTRATEGIA PARA LAS EMPRESAS DE OIL & GAS
TRANSPORTE	<ul style="list-style-type: none"> * Comunicación clara con el cliente para establecer fechas de inicios de proyectos. * Contratación de Vehículos con costos globales de renta, los cuales son más económicos que por cada recorrido. * Realizar Rutogramas antes de iniciar los proyectos con el fin de detectar inconvenientes en las vías antes de realizar las movilizaciones de equipos y personal.
INVENTARIO	<ul style="list-style-type: none"> * Utilizar una estrategia mixta: <ul style="list-style-type: none"> - Especulación y proyección para mantener un stock mínimo de inventario. - Postergación la cual permite comprar el resto de productos solo cuando se necesiten y evitar costos de almacenamiento y demás asociados al inventario.
MOVIMIENTOS	<ul style="list-style-type: none"> * Teniendo en cuenta que el sector la demanda de los servicios se puede generar en cualquier momento y que el personal debe moverse a campos remotos donde se encuentran los campos petroleros, lo mejor es organizar el horario de trabajo por turnos de trabajo 15 días x 7 días, lo cual significa que 15 días del mes el empleado permanece tiempo completo 24/7 en la operación y 7 días descansa, con esto se eliminan los movimientos del

	personal cuando el cliente requiera un servicio a locaciones alejadas.
TIEMPOS DE ESPERA	* Capacitar al personal en las diferentes etapas del proceso, con el fin de que si por algún motivo falta alguien falta se puedan suplir las funciones rapidamente sin perder tiempo.
SOBREPRODUCCION	No aplica para el sector de petróleo y gas, los productos y servicios son generados en el momento en que se está supliendo la necesidad del cliente.
REPROCESAMIENTO O PROCEDIMIENTOS INADECUADOS	* Para atacar este desperdicio, se deben realizar evaluaciones constantes del todo el proceso de la cadena de suministro teniendo en cuenta que por la alta complejidad que tiene el sector, es necesario encontrar rapidamente los cuellos de botella que se pueden generar sin ser detectados
DEFECTOS	* Establecer Cronogramas rigurosos de inspección y mantenimiento preventivo de equipos y maquinaria, los cuales principalmente son los que pueden generar defectos o fallas en los servicios.
SUBUTILIZACION DE LAS HABILIDADES DEL PERSONAL	* Definir un plan carrera dentro de las empresas, que permita evaluar el desempeño y de acuerdo a los resultados entrenar y/o promover a los empleados en la escala que establezca la compañía para aprovechar al 100% las competencias

7.3. ¿DE QUÉ MANERA LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS Y LA INNOVACIÓN SON NECESARIAS PARA LA EFECTIVIDAD EN LA APLICACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE CADENA DE SUMINISTRO?

La aplicación de nuevas tecnologías a la cadena de suministro genera crecimiento y desarrollo en las organizaciones, permitiendo la competitividad a nivel global y la implementación de nuevos procesos, los cuales reducen costos y tiempos de entrega para el cliente.

Las tecnologías de la información deben evolucionar a medida que las cadenas de suministro se vuelven más globales, complejas e impulsadas por la demanda. Para mantenerse al frente de la curva de la evolución es necesario que las empresas busquen de manera inexorable el siguiente nivel de desempeño en su cadena de suministro y adopten las tecnologías de información necesarias. (Coyle, Langley, JR., Novack, & Gibson, 2013, pág. 174)

Otro factor que puede generar la diferencia entre una compañía y otra es el manejo de la información y la administración de los datos, es increíble como la administración de datos puede llevar a las empresas al éxito o al fracaso, dentro de la cadena de suministro la administración de datos es casi la columna vertebral de todo el proceso, el flujo de información, hacia clientes, proveedores y los departamentos primarios y de apoyo, garantiza que los eslabones de la cadena no se rompan y por el contrario se muevan rápidamente hacia el cumplimiento de los objetivos.

Por fortuna, hoy la automatización de procesos es mejor en todo sentido. Para ella, también debe hacerse una tarea preliminar, que consiste en analizar en detalle los procesos de la empresa. Luego, la automatización se puede aplicar por procesos, (...) Lo mejor de la automatización frente a la sistematización es que cuando un usuario, analista o directivo plantee una mejora al proceso, la cual puede provenir de su día a día o de una reingeniería profunda, con seguridad ella se

podrá implantar con relativa facilidad y rapidez frente a cualquier sistematización conocida. (Fonseca, 2015, pág. 294)

Una de las claves para que las compañías sean competitivas es el nivel de automatización de sus procesos, que consiste en la rapidez con que se asumen cambios positivos dentro de la gestión administrativa, si bien es cierto también existe la sistematización que consiste en la utilización de las herramientas tecnológicas, sin embargo la automatización van un paso por encima debido a que no es necesario parametrizar nuevamente los sistemas de información, sino que el mismo sistema reacciona y se adapta ante las diferentes variables a las que se exponen las organizaciones en ambientes específicos.

Un sistema eficaz de información proporciona a los usuarios información precisa, oportuna y relevante. La información precisa está libre de errores. La información es oportuna cuando está disponible para los encargados de tomar decisiones en el momento en que la necesitan. Asimismo, es relevante cuando es útil y apropiada tanto para los tipos de trabajo como para las decisiones que la requieren. (...) Esta es la razón por la que la administración de los datos es tan esencial. (Laudon & Laudon, 2016, pág. 218)

Una cadena de suministro acompañada de herramientas tecnológicas es mucho más eficiente que una cadena que se maneja manualmente, por eso es importante que las empresas del sector de Oil & Gas en Colombia inviertan en desarrollo de tecnologías aplicables al objeto de la organización y se analice frecuentemente la eficacia del método adquirido llegando a cumplir metas como obtención de ahorros significativos y la expansión en el mercado a la que se puede llegar.

Colombia viene cerrando las brechas tecnológicas y alineándose con los desafíos mundiales actuales. En ese sentido, en Ecopetrol se han

identificado los principales retos tecnológicos a través de toda la cadena de valor del negocio de Oil & Gas, en los que la academia e industria nacional pueden aportar (...) Para Tecnologías de la Información (TI) se busca información confiable y segura en tiempo real a través de datos disponibles diariamente y de forma automatizada. (Saavedra & Jiménez, 2014, pág. 52)

Según Correa & Gómez (2008) dentro de las herramientas tecnológicas más usadas se encuentra las siguientes, según el área que involucra, en la logística de aprovisionamiento se encuentran:

EDI (Electronic Data Interchange): A través de esta herramienta se reducen los tiempos y errores humanos, ya se realiza intercambio electrónico de documentos sin incluir la intervención de las personas durante este proceso.

VMI (Vendor Managed Inventory) /CRP (Continuos Replenishment Program): Este sistema de información permite que sea el proveedor quien gestione el manejo de inventarios de sus clientes, proporcionando información sobre las cantidades necesarias para cada pedido y de esta manera reduciendo costos.

En la logística interna se pueden utilizar las siguientes herramientas tecnológicas:

ERP (Enterprise Resource Planning): Este es un Sistema que permite la integración de todos los procesos internos de la compañía, incluso se puede generar una conexión con los proveedores, lo que permite generar rapidez, exactitud en las respuestas y automatización de procesos, generación de reportes para la toma de decisiones y ahorros en reprocesos y pérdidas de tiempo.

WMS (Warehouse Management System), esta herramienta tecnológica proporciona soporte en el manejo de bodegas, centros de almacenamiento o

distribución dirigido a la identificación de los productos con su ubicación para reducir los desperdicios en movimientos y transporte, dentro de este sistema se pueden utilizar las herramientas de CÓDIGOS DE BARRAS y/o terminales de radiofrecuencia RFID (Radio Frequency Identification), como apoyo a la gestión.

MRP I y MRP II (Material Requirement Planning): Este software controla y planifica la producción, ayuda en el control de materiales y producción.

En la logística de salida y/o distribución las herramientas más usadas son: TMS (Transportation Management System): con el paso del tiempo las herramientas tecnológicas son más especializadas y un ejemplo es este sistema el cual almacena, procesa y entrega datos relacionados con las operaciones de transporte de mercancías en una organización.

CRM (Consumer Relationship Management): como su nombre lo indica esta herramienta administra y mejora la comunicación el cliente, sus necesidades, antigüedad, últimos pedidos, PQR y todo lo relacionado con la gestión del cliente.

ECR (Efficient Consumer Response): Este Sistema contribuye al análisis de la gestión de la cadena de suministro, con el fin de proporcionar a las empresas información para adaptar sus procesos y lograr mejoras en la calidad de entrega de sus productos o servicios, adicionalmente busca la eficiencia de los procesos para la satisfacción de los clientes y el desarrollo de los proveedores.

EPC (Electronic Product Code): Este nuevo código asigna una diferenciación entre los productos de inventario que pertenecen al mismo tipo de producto, es decir utilizando un chip se almacena bastante información acerca de una unidad de cada artículo, como número de serie, fabricante, número de lote; este sistema se diferencia del código de barras porque puede identificar exclusivamente cada ítem del inventario independiente si pertenece a la misma familia de productos o no.

GPS (Global Position System): este Sistema apoya a las empresas en la trazabilidad de sus productos a través de la distribución, permite conocer la ubicación exacta de sus productos y con esto entregar al cliente información segura y oportuna sobre sus entregas.

Teniendo en cuenta que hoy en día las herramientas tecnológicas son de gran ayuda para mejorar la administración de cadena de suministro, es necesario implementarlas en el flujo de los procesos críticos dentro de las empresas y así optimizar las respuestas, bajar los costos y ahorrar tiempo. A continuación EN LA Figura 6 se muestra un ejemplo de cómo los sistemas ayudan a mejorar la comunicación dentro de la cadena de suministro.

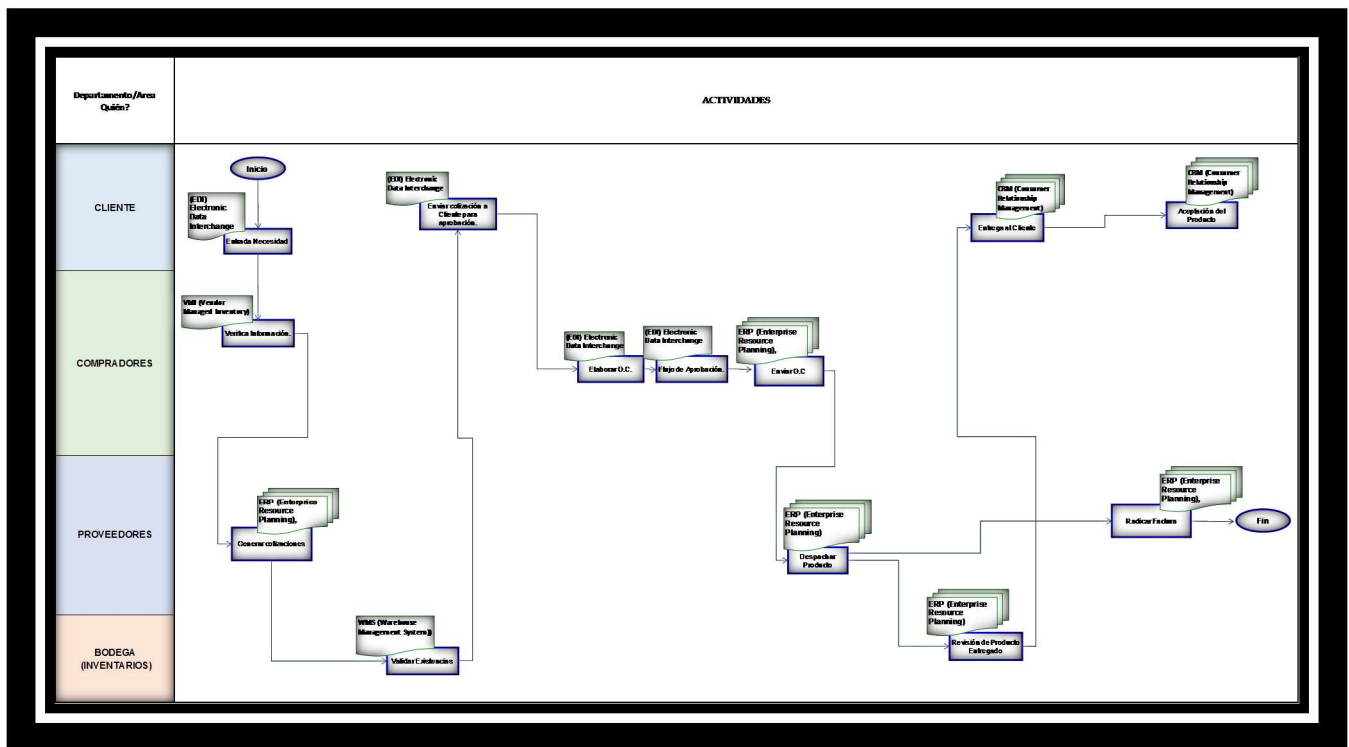


FIGURE 6 USO DE HERRAMIENTAS TECNOLOGICAS DENTRO DE LA SCM

Fuente: Elaboración Propia.

8. CONCLUSIONES

- La gestión adecuada de la cadena de suministro dentro de las empresas del sector de petróleo y Gas en Colombia proporciona herramientas competitivas, como son el equilibrio en el control y manejo de los inventarios que tanto afectan la rentabilidad de las empresas, el manejo adecuado de las compras a través de personal con las competencias de negociación acordes al tipo de negocio y así mismo el afianzamiento de las relaciones con los proveedores que se convierten en socios estratégicos.
- La estrategia de cadena de suministro aplicable para las empresas del sector en estudio, consiste en la aplicación de una estrategia LEAN a través del uso de una de sus herramientas 8 desechos o desperdicios que se deben eliminar en la operación de cada una de las empresas, los cuales son actividades de transporte, Inventario, movimientos innecesarios, tiempo de espera de los operarios o trabajadores, sobreproducción, reprocesamiento o procedimientos inadecuados, defectos y subutilización de las habilidades del personal.
- El desarrollo tecnológico es primordial para lograr la efectividad en una gestión de cadena de suministro, ya que permite optimización del flujo de información a través de las partes interesadas y la toma de decisiones en el momento justo.

9. BIBLIOGRAFÍA

- ANDI Vicepresidencia de Desarrollo Económico y Competitividad. (s.f.). *Informe Balance 2017 Perspectivas 2018*. Obtenido de www.andi.com.co:
<http://www.andi.com.co/Uploads/ANDIBalance2017Perspectivas%202018.pdf>
- ANH. (Abril de 2018). *Historia*. Obtenido de [Anh.gov.co](http://www.anh.gov.co). : <http://www.anh.gov.co/la-anh/Paginas/historia.aspx>
- Blanchard, D. (2010). *Supply Chain Management Best Practices*. Hoboken, N.J: Wiley.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación.(3a Ed.)*. Naucalpan de Juárez., México: Pearson Educación de México, S.A.
- Correa, A., & Gómez, R. (2008). *TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA CADENA DE SUMINISTRO*. Obtenido de revistas.unal.edu.co:
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/9551/11475>
- Coyle, J., Langley, JR., C., Novack, R., & Gibson, B. (2013). *Administración de la cadena de suministro Una Perspectiva Logística 9ed*. México, D.F.: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.
- DANE. (01 de Junio de 2018). *Colombia exportaciones totales según grupos de productos OMC a partir de la agregación CUCI Rev.3*. Obtenido de Exportaciones : <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>
- Dess, G. L. (2011). *Administración Estratégica. Textos y Casos*. . México D.F.: McGraw-Hill / Interamericana Editores.
- EL TIEMPO Economía y Negocios. (02 de Marzo de 2017). *Con menores ventas, el petróleo impulsa las exportaciones del país*. Obtenido de <http://www.eltiempo.com>: <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/cifra-de-exportaciones-de-colombia-en-enero-de-2017-63640>
- Fonseca, R. (2015). *Competitividad La clave del éxito empresarial.(1a. ed.)*. Bogotá: Alfaomega Colombiana.

- Foro Económico Mundial. Departamento Nacional de Planeación . (s.f.). *Reporte Global de Competitividad 2017-2018 Foro Económico Mundial Informe de Resultados para Colombia*. Obtenido de Colaboracion.dnp.gov.co:
https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/Informe_FEM_2017.pdf
- Fourie, C., & Umeh, N. (2017). APPLICATION OF LEAN TOOLS IN THE SUPPLY CHAIN OF A MAINTENANCE ENVIRONMENT. *South African Journal Of Industrial Engineering*,, 176-189.
- Fraser, J. (2012). *Administración de compras y abastecimientos* . México: McGraw-Hill.
- Ivanov, D., Tsipoulanidis, A., & Schönberger, J. (2017). *Global Supply Chain and Operations Management A Decision-Oriented Introduction to the Creation of Value*. Switzerland: Springer International Publishing.
- KPMG. (Abril de 2018). *Industria del Petróleo y gas: Temas Relevantes para 2018*. Obtenido de Assets.kpmg.com:
<https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/ar/pdf/kpmg-informe-especial-industria-del-petroleo-y-gas-abril-2018.pdf>
- Laudon, K., & Laudon, J. (2016). *Sistemas de información gerencial 14ed*. México: Pearson Educación.
- Murphy, Jr., P., & Knemeyer, A. (2015). *Logística Contemporánea 11ed*. México: Pearson Educación.
- Obstfeld, M., Milesi-Ferretti , G., & Arezki, R. (24 de Marzo de 2016). *Los precios del petróleo y la economía mundial: Una relación complicada*. Obtenido de Blog Diálogoafondo FMI: <https://blog-dialogoafondo.imf.org/?p=6358>
- Ostring, P. (2004). *Profit-focused Supplier Management : How to Identify Risks and Recognize Opportunities*. New York: AMACOM.
- Pinto, J., & Morris, P. (2007). *The Wiley Guide to Project Technology, Supply Chain, and Procurement Management*. Hoboken, N.J.: Wiley.
- Porter, M. (2015). *Estrategia Competitiva Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México: Grupo Editorial Patria.

- Saavedra, N. F., & Jiménez, F. Y. (2014). Necesidades de Innovación y Tecnología para la industria de petróleo y gas en Colombia. *Revista De Ingeniería*, (40), 50-56.
- Sabria, F. (2012). *La cadena de suministro - modelos y herramientas de planificación y optimización de la cadena de suministro*. México D.F.: Alfaomega Grupo Editor S.A.
- Salas-Navarro, K. M.-M.-C. (2017). Metodología de Gestión de Inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro. *Revista Chilena De Ingeniería*, 25(2), 326-337.
- Samson, R. (2010). *Supply-chain Management : Theories, Activities/functions and Problems*. Hauppauge, NY: Nova Science Publishers, Inc.
- Turner, R. (2011). *Supply Management and Procurement : From the Basics to Best-in-Class*. Ft. Lauderdale, Fla: J. Ross Publishing.
- Vellojín, L., González, J., & Mier, R. (2006). Logística Inversa: una herramienta de apoyo a la competitividad de las organizaciones. *Ingeniería y Desarrollo*, 20, p184-202. 19p.
- Waller, M., & Esper, T. (2017). *Administración de inventarios. 1a. ed.* México: Pearson Educación.
- Warner, M. (2011). *Local Content in Procurement : Creating Local Jobs and Competitive Domestic Industries in Supply Chains*. Sheffield, UK: Routledge.
- Yáñez, E., Ramírez, A., Uribe, A., Castillo, E., & Faaij, A. (2018). Unravelling the potential of energy efficiency in the Colombian oil industry. *Journal of Cleaner Production*, 176, p604-628. 25p, 606.