

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL
SECTOR DE HIDROCARBUROS.

IVAN MAURICIO ANTOLINEZ JIMENEZ

Proyecto de Grado presentado como requisito para optar al Título de Especialista en
Gestión Integrada HSEQ.
COHORTE 36

Director:
Oscar Julián Soto Gil

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA JULIO GARAVITO
DECANATURA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN INTEGRADA QHSE
BOGOTA D.C; Colombia, enero 2017

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL
SECTOR DE HIDROCARBUROS.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirme la oportunidad, la disciplina y la fortaleza para culminar con esta meta que ahora hace parte de los sueños cumplidos en mi vida.

A mi Familia por animarme a cada instante en no desistir y organizar el tiempo para lograrlo.

Al director de la especialización en Gestión Integrada QHSE por la oportunidad dada para presentar el proyecto de grado. A mi director de Grado, el Ingeniero Oscar Julián Soto por su apoyo y dirección en la realización del proyecto, fue grande su aporte para este logro.

Gracias por hacer parte de este sueño cumplido.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL
SECTOR DE HIDROCARBUROS.

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	5
2	ANTEDECENTES.	6
2.1	ANTECEDENTES DEL PETRÓLEO EN COLOMBIA.	6
2.2	ANTECEDENTES DE LA ORGANIZACIÓN EN COLOMBIA.	6
2.3	ANTECEDENTES DE LOS MODELOS DE GESTIÓN EN EL MUNDO. EN BUSCA DE LA EXCELENCIA.	7
3	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	9
3.1	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	9
3.2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
4	JUSTIFICACIÓN.....	10
5	OBJETIVOS.....	11
5.1	OBJETIVO GENERAL.	11
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
6	MARCO REFERENCIAL.	12
6.1	MARCO TEORICO	12
6.1.1	EL ENFOQUE POR PROCESOS.....	12
6.1.2	IDENTIFICACIÓN DEL “PROCESO DE ALISTAMIENTO” EN EL SERVICIO DE PERFORACIÓN DE POZOS PETROLEROS EN SINOPEC COLOMBIA.....	13
6.1.3	GESTIÓN EMPRESARIAL MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LEAN MANAGEMENT EN LA ORGANIZACIONES.....	16
7	MARCO CONCEPTUAL.....	25
7.1	IMPORTANCIA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL RUC VIGENTE PARA LAS EMPRESAS DEL SECTOR HIDROCARBUROS. REVISIÓN 16 – FEB 2016.	25
7.2	IMPORTANCIA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 9001:2015 PARA LAS EMPRESAS DEL SECTOR DE HIDROCARBUROS.....	25
7.3	IMPORTANCIA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14001:2015 PARA LAS EMPRESAS DEL SECTOR DE HIDROCARBUROS.....	26
7.4	IMPORTANCIA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL OHSAS 18001:2007 PARA LAS EMPRESAS DEL SECTOR DE HIDROCARBUROS.....	27
7.5	IMPORTANCIA DE LA APLICACIÓN DEL LEAN MANAGEMENT EN LAS ORGANIZACIONES.	27
7.6	ESTRUCTURA DE ORGANIZACIONAL FUNCIONAL.....	28
7.7	ESTRUCTURA DE ORGANIZACIÓN LINEAL.	28
8	METODOLOGÍA.	30
9	DESARROLLO	31
9.1	IDENTIFICAR Y ESTABLECER EL FLUJO DE VALOR PARA EL “PROCESO DE ALISTAMIENTO” DE LA COMPAÑÍA, RELACIONANDO LAS ACTIVIDADES QUE COMPRENDE EN LA GENERACIÓN DEL PRODUCTO O RESULTADO PARA EL SIGUIENTE PROCESO.....	31
9.1.1	IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO.	31
9.1.2	RECONOCIMIENTO DEL PROCESO.....	31

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

9.2	IDENTIFICAR Y CLASIFICAR LOS POSIBLES “DESPERDICIOS” DEL PROCESO, EN INTEGRALIDAD CON EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN HSE DE LA EMPRESA PARA EL CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS DE LAS PARTES INTERESADAS (CLIENTES INTERNOS Y EXTERNOS).	32
9.2.1	APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS <i>LEAN</i>	32

10 RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS. 37

10.1	IDENTIFICAR Y ESTABLECER POSIBLES ALTERNATIVAS PARA LA “ELIMINACIÓN DE DESPERDICIOS” DETERMINADOS EN EL PROCESO, Y SU OPTIMIZACIÓN EN INTEGRALIDAD CON EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN HSE DE LA COMPAÑÍA.	37
10.1.1	PRIORIZACIÓN Y FORMULACIÓN DE DESPERDICIOS.	37

11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 43

11.1	CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS.	43
11.2	ELIMINACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DEL ESQUEMA MEJORADO.	44
11.2.1	Desperdicios.....	44
11.2.2	posibles desperdicios.	44
11.2.3	ACTIVIDADES QUE NO APORTAN VALOR.....	45
11.2.4	Actividades que Aportan Valor - Operaciones.	46

12 BIBLIOGRAFÍA..... 47

Tabla 1 - Ejemplo de representación analítica	18
--	-----------

Tabla 2 - Simbología a utilizar en la representación del VSM para el “Proceso de Alistamiento”.	35
--	-----------

Ilustración 1 – MAPA DE PROCESOS PILOTO	16
--	-----------

Ilustración 2 – EJEMPLO DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA	19
--	-----------

Ilustración 3 – METODOLOGÍA APLICADA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO	30
--	-----------

Ilustración 4: REQUISITOS SSTAC PARA "PROCESO ACTUAL Y PROCESO PROPUESTO.	40
---	-----------

Ilustración 5: LEAD TIME APROX/ACTIVIDAD PROCESO ACTUAL Y PROCESO PROPUESTO	41
--	-----------

Ilustración 6: LEAD TIME TOTAL DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ALISTAMIENTO EN PROCESO ACTUAL.....	42
---	-----------

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

1 INTRODUCCIÓN.

Desde finales del año 2014, la reducción del precio del crudo a nivel internacional ha ocasionado que el sector de hidrocarburos no sea tan rentable como antes. Estas condiciones hacen necesario para las empresas del sector, determinar e implementar estrategias que les permitan continuar siendo rentables y sostenibles en esta situación de crisis económica.

El manejo integrado de los sistemas de gestión bajo el enfoque por procesos y combinado con metodologías que permitan identificar oportunidades de mejora, es útil para lograr mejorar el desempeño de las organizaciones, simplificando la gestión empresarial y, por lo tanto, mejorando su desempeño económico.

La metodología LEAN MANAGEMENT permite identificar y eliminar en los procesos los consumos innecesarios o desperdicios existentes, optimizando el valor agregado en estos para la satisfacción de requisitos de las partes interesadas, aumentando la eficiencia y competitividad en la gestión empresarial global de la organización.

Actualmente, SINOPEC COLOMBIA tiene un Sistema de Gestión que se adecúa a los requisitos de las normas ISO 14001:2004, OHSAS 18001: 2007 y el RUC¹ vigente, sin contar aun, con una identificación y gestión por procesos con direccionamiento estratégico, que le permita visualizar holísticamente la gestión para la realización de las actividades.

De igual forma, la empresa no evidencia la generación de estrategias para reducir costos y/u optimizar recursos, encaminadas al aumento de eficiencia y competitividad en la gestión empresarial actual, sin generar riesgos en la afectación de la seguridad y salud en el trabajo del personal de la compañía, para tiempos como los actuales de crisis económica en el sector de hidrocarburos.

Teniendo claro la necesidad de mejorar u optimizar la gestión, sin afectar la seguridad y salud en el trabajo de los colaboradores para el logro de objetivos organizacionales, es preciso generar e implementar estrategias para mejorar el desempeño actual.

De acuerdo con lo anterior, el presente trabajo de Grado, se enfoca a la aplicación piloto de la metodología “LEAN MANAGEMENT” en integralidad con el funcionamiento del actual sistema de gestión HSE de la compañía para los procesos propuestos en la línea de servicio de perforación, con el propósito de aportar al logro de los objetivos anteriormente expuestos.

¹ Registro único de contratistas del Consejo Colombiano de Seguridad.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

2 ANTECEDENTES.

2.1 ANTECEDENTES DEL PETRÓLEO EN COLOMBIA.

Históricamente en Colombia han ocurrido dos episodios claramente definidos con repuntes significativos en la producción petrolera. Entre 1986 y 1999 la producción nacional de petróleo pasó de menos de 200 mil a 815 mil barriles diarios, en medio de importantes descubrimientos de yacimientos como el de Caño Limón en 1983 (1.250 millones de barriles) y el de Cusiana en 1989 (750 millones de barriles).

Luego de una considerable caída entre 2000 y 2003 hasta 541 mil barriles diarios, el segundo episodio de alto crecimiento en la producción petrolera ocurrió entre 2009 y 2012 al llegar a un nivel de producción de un millón de barriles por día, gracias a la conjunción de varios factores que incentivaron la inversión en este sector como altos precios internacionales del crudo y la creación de la ANH (Agencia Nacional de Hidrocarburos).

Tomado en agosto del 2016 de: Publicación del 9 de marzo del 2016, Revista Dinero. (<http://www.dinero.com/opinion/columnistas/articulo/colombia-antes-y-despues-del-petroleo-por-german-verdugo/221198>).

Interpretando la información publicada el 25 de enero del 2016 de la web del diario “*El País.com.co*”, actualmente, la industria del petróleo paso a ver sus ganancias reducidas en más de 70% en tan solo 18 meses, De esta manera, la baja del precio del crudo en nuestro país, paso de US\$100 por barril en el 2014 a US\$32 por barril en enero del 2016. Una consecuencia por los precios bajos del petróleo tiene relación con el empleo y la dificultad que habrá este año de generar nuevas fuentes de trabajo. Esto se genera porque la economía colombiana recibirá menos ingresos (en el 2013 por renta petrolera se obtuvieron \$23 billones y este año 2016 la cifra podría caer a \$1,5 billones).

Tomado en agosto del 2016 de: Publicación del 25 de enero de 2016, diario “*El País.com.co* – *Lo que deja la caída del petróleo a los colombianos*”. (<http://www.elpais.com.co/elpais/economia/noticias/deja-caida-petroleo-colombianos>).

2.2 ANTECEDENTES DE LA ORGANIZACIÓN EN COLOMBIA.

SINOPEC COLOMBIA, es una filial de SINOPEC INTERNATIONAL CORPORATION, petrolera estatal China. Inicio en Colombia con el sector de Hidrocarburos desde junio del 2006, dedicándose principalmente al suministro de equipos, la prestación de servicios de perforación (Drilling) y mantenimiento de pozos (Workover).

El objeto de negocio de la compañía es más amplio y dentro de su alcance contempla la prestación de más servicios para el sector de hidrocarburos, adicionales a los anteriormente expuestos, como la realización de registros de lodos (Unidades de Mud Logging). Tomado de: <http://www.sinopec.com.co/inicio.aspx>.

Alrededor de estos 10 años que lleva en Colombia, se han destacado la prestación continua de servicios de perforación de pozos y su mantenimiento, los cuales son sus principales servicios. Finalizando los años 2012 y principios del 2013 se prestó por un

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

corto tiempo el servicio de registro de lodos (Unidades de Mud Logging), para el cual no se continuaron con más proyectos en esta línea y la empresa determino finalizarle.

Desde el 2012, la empresa cuenta con un Sistema de Gestión, validado para estándares de gestión como las normas ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007, los cuales comprenden como alcance “*La prestación de Servicios de Perforación y Mantenimiento (Workover) de pozos para el sector de hidrocarburos, suministros de equipos y servicios relacionados con la industria*”. Sin embargo, desde inicios del 2014, debido a nuevas y crecientes exigencias de los clientes y el Gobierno Colombiano para el cumplimiento de requisitos legales en riesgos laborales y ambientales, se vio con mayor importancia, el desarrollo e implementación del modelo de gestión RUC Vigente - *GUÍA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTE PARA CONTRATISTAS* del Consejo Colombiano de Seguridad (CCS). A finales de diciembre del año 2014, se realizó una primera evaluación RUC para SINOPEC COLOMBIA con el CCS, obteniéndose una calificación del 75% en cumplimiento de requisitos. Para el año 2016, la empresa renueva su inscripción en CCS y realiza nuevamente la evaluación RUC, dando alcance a los servicios de perforación, workover y Sísmica, obteniendo un puntaje del 91%.

Actualmente, no se ha implementado el estándar internacional de calidad para el sistema de gestión HSE de la empresa en Colombia; sin embargo, se presentan avances e inclusiones en parte de la estructura del Sistema de Gestión actual. La limitante para no realizar su implementación, radica en que este no representa actualmente interés para la organización en la obtención de negocios, por no ser una exigencia de los clientes en las licitaciones.

2.3 ANTECEDENTES DE LOS MODELOS DE GESTIÓN EN EL MUNDO. EN BUSCA DE LA EXCELENCIA.

Antes, los esfuerzos de los empresarios y de los responsables de la producción se centraban en el desarrollo de productos tecnológicamente mejores, sin tener en cuenta el costo, productividad, los tiempos de producción, los métodos de trabajo, etc. Ello, sobrevino cambios importantes que, desde entonces, se ha insistido continuamente en la importancia de la eficiencia en todos los aspectos y en la búsqueda de la excelencia.

Alrededor de los años 1911, aparece el 1er modelo de gestión autentico con Frederick Winslow Taylor como “*Principios y Métodos de Managment Científico*”. El objetivo de Taylor era la investigación con metodología científica de la organización de procesos industriales, gestionando procesos, equipos, personas y movimientos; con la finalidad de lograr la máxima *economía de tiempos*.

El punto de arranque para la implantación del nuevo *management* a nivel de la empresa industrial, lo hallamos en Henry Ford, que desarrollo la fabricación en cadena de automóviles (con el Ford T en 1913), centrandó esfuerzos en el proceso de producción, la normalización a gran nivel en productos y llevo al límite la división de trabajo y la especialización en el proceso de producción.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

Con posterioridad a estas corrientes de carácter tecnicista, la ciencia de la organización y administración se ocupó de los aspectos humanos, dando lugar a la corriente psicológica, comenzando con Elton Mayo (1930), la escuela de relaciones humanas (1945) y Peter Ducker, determinando las razones del comportamiento humano frente a la mejora de la productividad y en especial frente a la implantación de incentivos y motivación del personal.

De acuerdo con ello, en la actualidad existen diversos modelos de gestión de los procesos empresariales y su integración, que pueden agruparse en los siguientes modelos:

- ✓ La producción basada en la obtención de grandes cantidades de producto, reduciendo así los costes en base a las economías de escala, enfoque propio de la línea tradicional y conocido como producción en masa.
- ✓ El denominado **Sistema Total de Producción (TPS)**, apoyado en los conceptos *jidoka* y *JIT* y basado en llevar los procesos empresariales con calidad asegurada, con el mínimo empleo de recursos de todo tipo y con la adaptación total a las necesidades de los consumidores, dotando al sistema de una gran flexibilidad.
- ✓ La gestión basada en **limitaciones o cuellos de botella (Técnica de Producción Optimizada (OPT))**, propugnada por Eliyahu Goldratt, basada en un software, centrado en buscar las restricciones o limitaciones de los sistemas productivos y tratar de mejorar su eficiencia.

El Sistema de producción Toyota y el Lean Management.

Alrededor de los años 1970, empezó a ser conocido por primera vez en el mundo con el nombre de Sistema Total de Producción (TPS) o sistema Toyota, asociado actualmente a la denominación *lean*.

El modelo, se apoya en dos grandes pilares: los procesos orientados al valor añadido para el cliente/consumidor, sin consumo innecesarios de recursos (*JiT*), y el desarrollo correcto de las actividades, sin incurrir en actividades innecesarias (automatización con <<toque humano>> o *jidoka*).

La denominación de **Lean Management** fue utilizada por 1era vez en 1990, por James Womack y Daniel Jones, en su libro *La Máquina que cambió el mundo* (Referido al automóvil y los sistemas de gestión de su producción). Womack fundó en 1997 el *Lean Enterprise Institute* para ayudar a implantar estos nuevos sistemas de gestión en todo tipo de procesos empresariales y en cualquier sector de actividad económica. **(Tomado de: Lean Management – La gestión competitiva por excelencia; Capítulo I. Autor: Lluís Cuatrecasas).**

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Desde finales del año 2014, la situación económica en el sector de hidrocarburos se viene deteriorando, debido a la caída del precio del crudo a nivel mundial y su consecuente pérdida de rentabilidad. SINOPEC ha sufrido también estas consecuencias, y se refleja en la rentabilidad de sus proyectos, en contraste al alto nivel de competitividad de empresas con sobre-oferta de servicios de perforación-workover, que amenazan la sostenibilidad de la organización en el mercado colombiano.

Actualmente, las empresas del sector, buscan estrategias de reducción de costos e incremento en la eficiencia de sus procesos, con el fin de subsistir en el mercado.

Desde febrero del 2015, SINOPEC implementa una estrategia que inicia con la reducción del recurso humano, incrementado en el personal que se conserva, las funciones y responsabilidades. Por otro lado, estas condiciones también han generado cambios en la estructura organizacional que podrían desmejorar la calidad de los servicios y el cumplimiento de requisitos de las partes interesadas (Clientes, Gobierno, Socios, Empleados, Comunidad, otros).

Por razones como las expuestas anteriormente, es necesario generar una estrategia que permita a SINOPEC COLOMBIA, realizar una gestión empresarial más eficiente y competitiva, en el marco de su Sistema de gestión integrado HSE; permitiéndole mayores aportes al logro de rentabilidad y sostenibilidad empresarial en tiempos actuales de crisis del sector de hidrocarburos.

3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

SINOPEC COLOMBIA, viene presentando un cuadro económico de baja rentabilidad, el cual se viene enfrentando con la reducción del Recurso Humano y con la reducción de actividades que tienen por objeto mitigar los riesgos en materia de Seguridad, Salud en el trabajo, Ambientales, de calidad, entre otros; lo cual pudiera generar incumplimientos de los requisitos frente a las partes interesadas.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

4 JUSTIFICACIÓN.

Para mejorar la eficiencia y competitividad de la gestión empresarial, en integralidad con la prevención y minimización de riesgos en SSTAC de la organización; es necesario implementar métodos alternativos de gestión que permitan una optimización de los recursos de la empresa (*mayor eficiencia en el uso de todo tipo de recursos, mayor compromiso e involucramiento de todos los niveles organizacionales y/o personal, reducción de costos, etc.*), sin que se afecte la seguridad y salud en el trabajo del personal, el ambiente y la calidad en la prestación de los servicios.

El método LEAN es un método de gestión empresarial, que permite a SINOPEC mejorar su desempeño, al optimizar los recursos (Económicos, Humanos, tecnológicos y de infraestructura), como también, visualizar de forma holística los procesos y actividades de la empresa, haciendo posible la identificación de desperdicios o consumos innecesarios y aportando de esta forma a la rentabilidad sostenible del negocio.

En este orden de ideas, la implementación de herramientas *Lean Management* en conjunto con los requisitos HSE de los modelos de gestión de la empresa, permite la identificación de desperdicios y fallas en la gestión de riesgos SSTAC, que afectan el desarrollo y funcionamiento de su gestión empresarial.

El proyecto tiene como punto de inicio la identificación de actividades que *aportan valor*, como también las que *destruyen valor*, relacionadas con fallas y posibles *desperdicios* en el “*proceso de alistamiento*” del servicio de perforación; y finaliza con la descripción de alternativas para la eliminación o mitigación de los *desperdicios* y fallas, en el marco del sistema de gestión HSE.

Se toma como referente para el proyecto, el “*Proceso de Alistamiento*”, por su importancia en el desarrollo del servicio de perforación. Igualmente, en este proceso converge estratégicamente el funcionamiento adecuado de actividades internas y externas (proveedores y contratistas) para lograr un correcto inicio del servicio de perforación.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL
SECTOR DE HIDROCARBUROS.

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL.

Implementar la herramienta “LEAN MANAGEMENT” en el “*Proceso de Alistamiento*”, identificando y estableciendo el flujo de valor y las posibles deficiencias del proceso, en integralidad con el funcionamiento del Sistema de gestión HSE; con el fin de aportar al mejoramiento de la eficiencia en la gestión y en el control de riesgos en SSTAC que puedan afectar la seguridad, salud del personal, medio ambiente y calidad de la organización.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar y establecer el flujo de valor para el “*proceso de alistamiento*” de la compañía, relacionando las actividades que comprende en la generación del producto o resultado para el siguiente proceso.
2. Identificar y clasificar los posibles “*desperdicios*” del proceso, en integralidad con el funcionamiento del Sistema de Gestión HSE de la empresa para el cumplimiento de requisitos de las partes interesadas (Clientes internos y externos).
3. Identificar y establecer posibles alternativas para la “*eliminación de desperdicios*” determinados en el proceso, y su optimización en integralidad con el funcionamiento del sistema de gestión HSE de la compañía.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL
SECTOR DE HIDROCARBUROS.

6 MARCO REFERENCIAL.

6.1 MARCO TEORICO

6.1.1 EL ENFOQUE POR PROCESOS.

Un proceso se define de la siguiente forma: “Cualquier actividad, o conjunto de actividades, que utiliza recursos para transformar entradas en salidas puede considerarse como un proceso. Un resultado deseado se alcanza más eficientemente, cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso. A menudo el resultado de un proceso constituye directamente el elemento de entrada del siguiente proceso. La identificación y la gestión sistemática de los procesos empleados en la organización y en particular la interacción entre tales procesos, se conoce como, “Enfoque basado en procesos”. (**Enfoque Basado en Procesos – NTC ISO 9000:2015**). La gestión por procesos profundiza en las interrelaciones que se encuentran entre las diversas actividades, involucrando de forma más apropiada las diversas áreas y personal que trabaja en la organización hacia el cumplimiento de objetivos definidos y, por consiguiente, aporta resultados más eficaces y uso más eficiente de los recursos en su logro. Para ello es importante tener en cuenta los lineamientos del ciclo de Gestión de Shewhart o Deming (PDCA / PHVA), que permiten una planificación, Implementación, Control y mejora continua dentro de cada proceso en las organizaciones y en el sistema de procesos como un todo.

En un proceso se puede observar 8 factores que interactúan como conjunto sistémico en la transformación, conocidos como las “Ocho emes”, en idioma Ingles: Management, Materials, Methods, Manpower, Machines, Enviromental medio, Money, Mesurements, y hay que tenerlas en cuenta dentro del establecimiento y análisis de las entradas, interrelaciones y salidas en los procesos:

1. El tipo de Gerencia que guía el proceso, con énfasis en la cantidad o en la calidad.
2. El tipo de materiales empleados.
3. Las personas que operan el proceso.
4. Los métodos de trabajo aplicados en el proceso.
5. Las máquinas o equipos utilizados.
6. El medio ambiente que rodea el proceso.
7. El factor económico.
8. El sistema utilizado para medir los resultados.

Los elementos que permiten describir el proceso son:

1. Salida y flujo de salida del proceso (Es lo que genera el proceso).
2. Destinatarios del flujo de salida (Las salidas son entradas para un destinatario).
3. Los que intervienen en el proceso (quienes desarrollan la secuencia de actividades del proceso).
4. Secuencia de actividades del proceso.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

5. Recursos: Son todos aquellos elementos materiales o de información que el proceso consume o necesita utilizar para poder generar la salida.

6. Indicadores: son mediciones del funcionamiento del proceso. Pueden ser de eficacia, eficiencia, de resultados.

(Tomado de: Reflexiones para Implementar un Sistema de Gestión de la Calidad (ISO 9001:2000) en cooperativas y empresas de economía solidaria; pag 47 y 51 Autor: Pastor Emilio Pérez).

6.1.2 IDENTIFICACIÓN DEL “PROCESO DE ALISTAMIENTO” EN EL SERVICIO DE PERFORACIÓN DE POZOS PETROLEROS EN SINOPEC COLOMBIA.

La identificación y establecimiento piloto de los procesos productivos en perforación, se realiza según lineamientos de la familia de normas ISO 9000, comprendiendo el conocimiento de la organización, condiciones y características de sus actividades para realización de este servicio por parte del grupo de trabajo de la materia “Modelos Integrados de gestión” de la Especialización en Gestión Integrada QHSE.

Para el proceso de “*alistamiento*”, se establecen las interrelaciones existentes entre las actividades, por medio de la identificación de los *componentes* principales de un proceso y los *requisitos* SSTAC, necesarios para el óptimo desempeño de procesos, en conformidad con el cumplimiento de requisitos de estándares de gestión internacional como ISO, OHSAS, entre otros.

ELEMENTOS CLAVES DEL PROCESO.

Entrada del proceso.

“Contrato suscrito con el cliente”

Interrelaciones dentro del proceso.

Este proceso comprende actividades desde la programación de la movilización de equipos hasta el armado del equipo para el inicio de operaciones.

1) Actividades principales que aportan valor en el Proceso de Alistamiento.

- a. Desarrollo de Movilización: Esta comprende la Planeación y realización de la movilización del equipo de acuerdo a requisitos del cliente. Su resultado es: “*Equipos disponibles para Operación de Armado*”.
- b. Desarrollo del Alistamiento del equipo: Esta comprende la Planeación y realización del Armado del equipo de acuerdo a requisitos propios y del cliente. Su resultado es: “*Equipo Armado para inicio de Operación*”, el cual es finalmente, el producto a obtener del *proceso de alistamiento* y será la información de entrada para el siguiente proceso.

2) Actividades de control en el Proceso de Alistamiento.

Actividades principales de control de riesgos integrales para el normal funcionamiento de las actividades que *aportan valor* en el *proceso de alistamiento*.

- a. Mantenimiento de Equipos.
- b. Plan de Emergencias.

Salida del proceso.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL
SECTOR DE HIDROCARBUROS.

“Equipo armado para inicio de Operaciones”

REQUISITOS SSTAC.

Para determinar el desempeño actual en gestión integral de riesgos para el “*proceso de alistamiento*”, se analiza e identifica para las actividades que *aportan valor* y las *actividades de control*, el cumplimiento de 6 requisitos en SSTAC que presentan, en conformidad con estándares de gestión internacional como ISO, OHSAS, entre otros.

Son:

Documentación (Dm).

Significa que esta actividad o proceso debe documentarse.

Programas y Planes (Pp).

Significa que esta actividad o proceso involucra un programa en desarrollo o por desarrollarse.

Registros (Rg).

Significa que deben conservarse los registros de esta actividad o proceso.

Personal Competente (Pc).

Significa que esta actividad o proceso requiere personal competente.

Control de condiciones Ambientales (Ccam).

Significa que esta actividad o proceso presenta control sobre las condiciones ambientales.

Control de la contaminación (Cc).

Significa que esta actividad o proceso presenta control sobre la contaminación.

DESARROLLO.

Documentación en el Proceso de Alistamiento (Dm).

Para documentación, se identifica que este proceso la requiere, pero no presenta en la actualidad (Dm).

Planes y Programas en el Proceso de Alistamiento (Pp).

Entre planes y programas para la actividad que aporta valor “Movilización” encontramos:

Pp1) Contrato con Proveedor de Movilización: Desarrollo de un contrato bajo el cumplimiento de requisitos de movilización (Internos y de los clientes).

Pp2) Planificación de Movilización con los clientes: Cumplimiento de requisitos para personal, vehículos, control operativo y de documentación, acorde a requisitos del cliente.

Entre planes y programas para la actividad que aporta valor “Alistar equipos” encontramos:

Pp3) Inventario de equipos HSEQ: Estándar para Armado del equipo en el inicio, operación del equipo, herramientas, materiales e insumos de SSTA establecidos por SINOPEC y los clientes para el desarrollo de la perforación).

Pp4) Programa de Mantenimiento: Previo al armado de los equipos, acorde a requisitos (Internos y de los clientes); sin implementar de forma específica una planificación estándar y documentada con estructura del ciclo PHVA.

Personal Competente en el Proceso de Alistamiento (Pc).

Se identifica que el personal competente es requerido durante todas las etapas del *proceso de alistamiento*. Se cuenta con los siguientes controles.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL
SECTOR DE HIDROCARBUROS.

Pc1) Se cuenta con lineamientos para la formación de competencias del personal, mediante el “Programa de Formación de Competencias PRG-HSEQ-004”, que aplica para todas las etapas del proceso, en coordinación con la planeación establecida en el “PLN HSEQ-004”, que establece específicamente las competencias (capacitaciones, entrenamientos, charlas diarias y/o pre-operacionales) del personal por cargo en los centros de trabajo, a realizarse durante la operación y desarrollo del proceso.

Pc2) Se cuenta con el Plan Estratégico de Seguridad Vial PLN HSEQ-005, alienado y en coordinación con el “PLN HSEQ-004”, el cual establece las competencias a tener en cuenta para el “proceso de Alistamiento de equipos” con el personal expuesto al riesgo vial.

Registros en el Proceso de Alistamiento (Rg).

Se identifica que se requiere Registros (Rg) durante todas las etapas del *proceso de alistamiento*, que permitan evidenciar el cumplimiento de la planeación establecida en las actividades que generan valor y las actividades de control.

Controles de Condiciones Ambientales en el Proceso de Alistamiento (Ccam).

Este proceso requiere de control de condiciones ambientales como:

Ccam1) Establecimiento de controles para Movilización de equipos en condiciones climáticas adversas, condiciones de tráfico alto, Paso por poblaciones (Límites de velocidad, Cumplimiento de requisitos para transporte de carga larga y ancha, etc).

Ccam2) Prueba de Sistemas de Alta Presión en el armado del equipo.

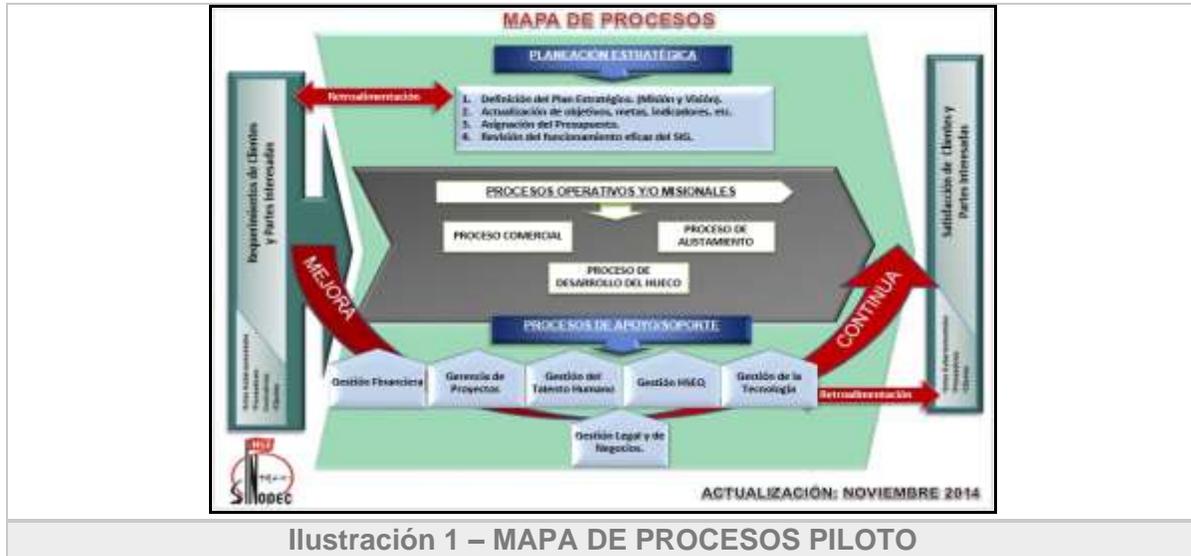
Control de la Contaminación en el proceso de alistamiento (Cc).

Se identifica que se requiere control de la contaminación (Cc) durante el desarrollo de todas las etapas del proceso, relacionada con: riesgos de fugas de aceites hidráulicos en vehículos y prueba de equipos hidráulicos, riesgo de generación de residuos sólidos, riesgo de derrames de lodo en prueba de equipos, entre otros.

Resultados del cumplimiento de requisitos SSTAC en el Proceso Alistamiento.

De las dos (2) actividades de valor y las dos (2) actividades de control del proceso, las relacionadas con (Mantenimiento de equipos), cumple parcialmente. El resto cumple en su totalidad todos los requisitos de desempeño del proceso a la luz de los sistemas de gestión. De esta forma el mapa de procesos propuesto será el siguiente:

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.



Fuente: Mauricio Antolinez Jimenez.

6.1.3 GESTIÓN EMPRESARIAL MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LEAN MANAGEMENT EN LA ORGANIZACIONES.

EXCELENCIA EN LA GESTIÓN.

La **excelencia** en la gestión de toda organización debe estar **enfocada a los objetivos claves**. El objetivo principal de toda organización empresarial excelente debe ser **el cliente**. Todas las actividades y procesos de la organización deben estar impregnadas con el objetivo de **generar valor al cliente**, cumpliendo sus necesidades, requerimientos y exigencias, y de lo que este considere como valor; es decir, hacer cosas por las que el cliente esté dispuesto a pagar.

Cada proceso tiene su propio cliente (Interno: dentro de la propia organización y/o Externo: en otra organización), que no es otro que el proceso que le sigue en la cadena, al que debe entregar el servicio/producto para que pueda efectuar su proceso, dando lugar a un **flujo de valor** que irá aumentando en cada proceso de la cadena y generando de esta forma un camino de muy elevada eficiencia que repercutirá en beneficio de la propia organización.

El flujo de valor.

Para los clientes, son las actividades que se realizan y que se ajustan a las estrictamente precisas para dotar al servicio/producto del valor que específicamente debe tener y muestran como fluye este hasta el cliente o consumidor.

Para que el *flujo de valor* tenga la consistencia y eficacia que se le debe exigir, los departamentos de las empresas presentes en el mismo deben analizarlo en su totalidad conjuntamente y tener una buena comunicación entre ellos (Flujo de información adecuado), en lugar de centrarse en la parte que les corresponde, sin compartirlo con los demás. Así pues, las organizaciones empresariales con estructuras planas, flexibles, con

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

un flujo rápido y directo, predominantemente horizontal, son las que permiten alcanzar la excelencia.

La mejor manera de preservar el flujo hacia el cliente, es operar establemente e ininterrumpidamente. Es decir, que el conjunto de procesos que deben obtener el máximo valor y con la máxima rapidez al cliente, se desarrollen con las operaciones debidamente conectadas, con el producto avanzando en pequeñas cantidades y con la mayor frecuencia posible.

La competitividad en la gestión empresarial.

Son varios los aspectos que exigen la plena competitividad de una organización y que deberán alcanzarse de forma simultánea para una gestión excelente.

- 1) Calidad asegurada, de que el producto obtenido podrá ser entregado al cliente, de forma que se cubran todas sus exigencias o lo que este valora.
- 2) Productividad, lo que conduce a obtener el máximo volumen de producción con el mínimo consumo de recursos, implicando las siguientes dos condiciones:
 - a. No tratar de maximizar la productividad de cada operación, independientemente del proceso en el que se halla. No hay productividad real, si no se manifiesta en el proceso.
 - b. No dedicar esfuerzos de recursos a actividades que no generen valor al producto. Solo hay productividad cuando se opera realizando actividades que el cliente valora.
- 3) Mínimo Costo de ejecución del proceso o cadena de procesos que conducen a la obtención del producto y su entrega al cliente. Para la excelencia exige dos condiciones:
 - a. No incluir en los procesos actividades sin utilidad alguna para la obtención del producto.
 - b. No consumir recursos innecesarios en el desarrollo de las actividades de los procesos conducentes a la obtención del producto.
- 4) Respuesta rápida a la demanda del cliente, sea interno o externo, forma parte de la competitividad, porque dará ventaja sobre los competidores y se trata de un aspecto que el cliente valorará positivamente.
- 5) Variedad en la gama de productos y servicios, que permite personalizar el producto al máximo y ajustarse al máximo a las características que el cliente valora.
- 6) Flexibilidad para adaptar las actividades a las variaciones que imponga la demanda (interna o externa), tanto en lo referente a características del producto o servicio, como a los volúmenes que puedan ser demandados.

LOS PROCESOS.

Toda actividad empresarial de cualquier ámbito o departamento se desarrolla por medio de procesos, en los cuales deberá centrarse la gestión. Los procesos están compuestos por actividades, que de forma sucesiva van añadiendo etapas a la obtención del producto que pretenden, donde cada una de estas actividades deberán aportar, una parte del *valor añadido* que, finalmente se pretende obtener para los *clientes* (Internos, externos y final), como objetivo básico de su gestión. Así pues, será conveniente identificar y analizar las actividades que *aportan valor* y las que no, y eliminar en la mayor proporción posible las

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL
SECTOR DE HIDROCARBUROS.

que no generan valor, también llamadas “**desperdicios**”, que, a su vez, generan consumos innecesarios de recursos con el consiguiente coste, que el cliente no valorará y tratará de no pagar por ello.

Para entenderse, el *producto* es el resultado de la actividad o proceso al obtener su *valor añadido* (puede ser un producto físico, servicio, una documentación, información, etc.). Así, un proceso a partir del *producto* recibido, elabora una nueva fase del *producto* final, *añadiendo* nuevo *valor* al que ya aportaba el *producto* recibido para su cliente potencial y continuando de esta forma, sucesivamente por el conjunto de procesos, a través de la llamada *cadena de valor*.

El valor del *producto final* lo determina el consumidor, por medio del precio que está dispuesto a pagar; en cambio, el valor de los recursos consumidos en los procesos (materiales, personal, equipamientos, etc.) está en manos de los responsables de la gestión del sistema productivo. De esta forma, la estrategia prioritaria de toda empresa será lograr que el excedente obtenido a través del *valor añadido* durante su recorrido por la *cadena de valor*, sea óptimo. Para conseguirlo, por una parte, debe minimizar el consumo de recursos en medios, factores y en el propio proceso, haciendo mínimo el coste de dicho proceso productivo, lo que, a su vez, favorece que la productividad del sistema sea lo más elevada posible. Por otra parte, se trata también de lograr un *valor* elevado para el producto/servicio obtenido, haciendo que el grado de satisfacción del cliente/consumidor sea el mayor posible y, en consecuencia, pague un precio elevado por el producto/servicio.

Modelos de Implantación real de los procesos.

Para su estudio, actividad por actividad, los procesos deben representarse, de forma que dichas actividades se muestren para su análisis individualizado; de modo que cada actividad y cada manipulación de material, puedan estudiarse aisladamente y averiguar su necesidad y eficacia en el proceso, llevándose a cabo de dos formas: una analítica o descriptiva y otra gráfica.

1) Representación Analítica.

Descomposición de actividades en forma analítica, a partir de un cuadro de doble entrada con las actividades en filas y los campos de información en columnas (sea cualitativa o cuantitativa y acorde a su pertinencia para arrojar resultados sobre la clase, eficacia y competitividad de la actividad en estudio). Su finalidad es mostrar la existencia y diferenciación de las actividades que aportan valor para el cliente, de aquellas que no o que en ningún caso mejoran la característica que puede valorarse en el producto/servicio. Los sistemas *lean*, denominan a las que no aportan valor como “*waste o desperdicios*”.

Ejemplo: (**Rojo**: Actividades que no aportan valor al producto).

Tabla 1 - Ejemplo de representación analítica						
PRODUCTO A OBTENER.	ACTIVIDAD	CAMPOS DE INFORMACIÓN				
		Materiales	Frecuencia	Tiempo Persona (seg)	Tiempo no de persona (seg)	Método
	Insertar motor en carcasa base	Carcasa, motor, y silentblocs	1	90	90	Ustillaje

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

Tabla 1 - Ejemplo de representación analítica

PRODUCTO A OBTENER.	ACTIVIDAD	CAMPOS DE INFORMACIÓN				
		Materiales	Frecuencia	Tiempo Persona (seg)	Tiempo no de persona (seg)	Método
ENSAMBLAJE DE MOLINILLO DE CAFÉ		tornillería				
	Control de calidad	-----	1	25	-----	-----
	Colocación de carcasa con motor en carro	-----	1	8	-----	-----
	Transporte de carro al área de inserción tarjeta.	-----	1	100	-----	-----
	Insertar tarjeta con circuito impreso	Tarjeta electrónica y clips de sujeción.	1	45	-----	Manual
	Insertar cableado y realizar conexionado	Cables, interruptor, juntas y conectores.	3	25	-----	Manual
Montar carcasa externa y tapa	Carcasa, juntas, tapa y tornillería.	1	10	30	Automático	
Tiempo total en segundos (incluida frecuencia).				453	120	

Fuente: Lean Management; Capítulo II, página 45. Autor: Lluís Cuatrecasas.

2) Representación de los procesos por medio de diagramas.

Permite, además de la descomposición en sus actividades, visualizar el flujo de actividades a lo largo del proceso productivo, para analizar mejor su secuencia en el proceso y hacerla más eficiente. Consiste en utilizar símbolos especiales para representar las actividades que se realizan durante los procesos. Los símbolos catalogan todas las actividades que pueden llevarse a cabo en los procesos de cualquier tipo, en solo 5 clases, cada una con su respectivo símbolo estandarizado, homologados por la oficina internacional del trabajo OIT:

SIMBOLOS (O.I.T) – ACTIVIDADES.

1. ○ = Operación.
2. □ = Inspección.
3. ◐ = Espera.
4. ▽ = Almacenaje.
5. ↓ = Transporte.

Dentro de estas 5 clases de actividades, se podría decir que las *operaciones*, son el único tipo de actividades que añade valor al producto; que, de hecho, ni siquiera se comportan siempre así siempre. Ejemplo: (**Rojo: Actividades que no aportan valor al producto**).

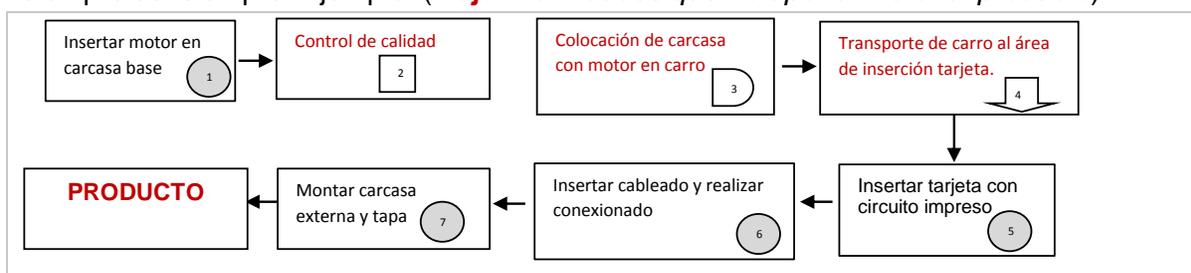


Ilustración 2 – EJEMPLO DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

Fuente: Mauricio Antolínez Jiménez – Interpretado del Libro: Lean Management; Capítulo II, página 45. Autor: Lluís Cuatrecasas.

Elementos claves de la transición al modelo Lean.

La transición, al modelo de gestión *lean*, puede facilitarse planteando una mejora previa de la operativa basada en el modelo de gestión tradicional, dando lugar a modelos de gestión mejorados o “*modelos basados en la evolución a enfoque a procesos y mejora de las operaciones condicionantes y/o cuellos de botella*”.

Las tendencias más avanzadas en la gestión de las organizaciones empresariales se basan en el modelo *lean*, es decir, tratan de alcanzar su mayor eficiencia y competitividad en base a la implantación de ***procesos integrados por actividades que añadan valor al producto y, en general, un consumo de recursos minimizado.***

Tomado de: Lean Management – La gestión competitiva por excelencia; Capítulo I al IV, páginas 1 a 92. Autor: Lluís Cuatrecasas).

EL MODELO DE GESTIÓN LEAN.

Los objetivos de un sistema lean, es entregar al cliente el producto/servicio exactamente solicitado por él, con el máximo ajuste a sus especificaciones (*calidad*), con el mínimo consumo de recursos productivos (*coste*) y con la máxima rapidez de respuesta (*tiempo*). Con el *lean management*, se evitan al máximo las actividades innecesarias o consumos de recursos innecesarios a lo largo de todo el *flujo de valor* (es decir, desde que se planifica y diseña el producto, pasando por las operaciones de producción, hasta que lo disfruta el cliente), *mediante los dos siguientes elementos fundamentales:*

- 1) La eliminación de desperdicios o actividades innecesarias, que *no aportan valor* al producto. Ello quiere decir que cualquier actividad que no sea valorada por el *cliente final* es un *desperdicio* y hay que evitarla. Los *desperdicios* tienen un papel muy importante como elemento que permite minimizar el coste, sin necesidad de producir en grandes lotes para obtener economías de escala; sustituyéndole en cuanto a eficiencia en el costo se refiere.
- 2) Un nivel importante de flexibilidad de su sistema productivo, ya que pretende producir el producto/servicio requerido por el cliente, en la cantidad pretendida y el momento requerido.

Los principios básicos del *lean management*, teniendo al cliente y sus deseos como objetivo prioritario, se ajusta totalmente a:

- 1) La consideración del “valor” como principio básico (*Diseñar y entregar al cliente el producto o servicio que él espera y desea exactamente*). Con ello se eliminan los *desperdicios* en el producto ya diseñado, ajustándolo al concepto de valor.
- 2) El “flujo de valor directo” al cliente (*definir el conjunto de procesos que permitan que el valor fluya hasta el cliente, de forma rápida y directa*). Con ello, se tratan de erradicar los *desperdicios* en el avance del producto o servicio dentro del flujo de valor, al ajustar este avance a los principios de dicho flujo.
- 3) El “flujo de actividades sin desperdicios” (*definir las actividades que conforman los procesos presentes en el flujo de valor, procurando que siempre aporten valor*). Así, en la

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

elaboración de cada parte del producto en el proceso correspondiente, se deben eliminar las actividades consideradas como desperdicio en el propio proceso.

4) La “flexibilidad – Sistema Pull” a las actividades (operar materiales y productos ajustándose a la demanda del cliente interno o externo). Es la orientación básica de los procesos *lean* y de esta forma eliminaremos *desperdicios* en el tipo, volumen y momento de la producción real efectuada en cada proceso, y lo conseguiremos operando en modo *pull*; es decir, el cliente final, tirará (*pull*) de éste último proceso, solicitándole lo que precise, y, a su vez, dicho proceso **debe pedir al anterior** lo que necesite para operar, y este al anterior, y así hasta llegar al primer proceso.

Finalmente, una **mejora continua** de la secuencia de los 4 principios, potencia el modo de operar *pull*, el cual a medida que se mejoren los procesos del flujo, será más regular transparente y rápido para adaptarlo, nuevos despilfarros quedarán al descubierto y podrán ser eliminados, haciendo que el sistema productivo sea cada vez más competitivo.

Los desperdicios o muda: Coste, pero no valor.

Por *desperdicio* entendemos, cualquier actividad o consumo de recursos que no aporte *valor añadido* alguno al cliente, teniendo en cuenta que, suponen un coste.

No todas las actividades (en ejemplo las de **calidad**) se consideran desperdicios; tan solo, aquellas que puedan evitarse con otra orientación en la gestión. Así, por ejemplo, en el ámbito industrial, todo proceso que exija una revisión del acabado por que no existe la tecnología que permita evitarlo (determinados tipos de soldadura, pintura, etc.) no tendrá consideración de desperdicio.

De acuerdo con lo expuesto, **se pueden distinguir hasta “tres (3) tipos de actividades”** en los procesos productivos:

- 1) “Actividades con valor añadido”: Convierten o transforman los materiales o la información, de manera que se adaptan a las necesidades de los usuarios, los cuales se hallan dispuestos a pagar por ellas.
- 2) “Actividades sin valor añadido”: Cualquier actividad necesaria para el sistema o proceso, dado los medios o tecnología actuales, pero que no contribuye a comunicar valor al producto o servicio o dar satisfacción al cliente.
- 3) “Despilfarros o desperdicios”: Actividades, procesos, tiempo, espacio, materiales, etc., que no aumentan el valor del producto o servicio y que no son necesarios para el sistema o proceso, es decir, que pueden eliminarse.

Para eliminar, o cuanto menos reducir al máximo los *desperdicios*, será necesario conocer que actividades pueden considerarse como tales, acorde a los siete **(7) clases de desperdicios** que pueden y deben aplicarse a cualquier tipo de proceso y producto (materiales, personas, documentos, etc.), según la gestión *lean*.

a. Desperdicio por exceso de producción o sobreproducción.

La producción en exceso de producto no solicitado aun por el mercado, que redunde en costes de personal, energía, stocks, espacios ocupados innecesarios, etc. Por lo que es correcto enviar al proceso que sigue en el *flujo de valor* lo que este solicite exactamente.

b. Desperdicio por sobre-procesamiento o proceso inadecuado.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

Es dado por el consumo innecesario de recursos al elaborar el producto, debido a utilización de métodos de trabajo ineficientes, personal indebidamente formado y motivado, asignación inadecuada de tareas a los mismos, desorganización de los puestos de trabajo sin elementos requeridos para desarrollar su trabajo a la mano, entre otros.

- c. Desperdicio por existencia de Stocks (Materiales o elementos acumulados sin recibir proceso alguno).

El exceso de existencias de materiales o elementos, supone un coste adicional por el valor del producto, el espacio utilizado, los transportes que exige, la manipulación para almacenarlo y recuperarlo, etc. Puede considerarse como fuente de muchos problemas, fallos de gestión en general y de todo tipo de desperdicios que pueden producirse. Una correcta gestión de aprovisionamientos, una organización adecuada de la ejecución del proceso de producción y no producir más allá de la demanda, son claves para evitar la presencia de existencias innecesarias.

- d. Desperdicio debido a transportes y material innecesarios.

Está relacionado con la realización de distancias recorridas por materiales y productos excesivas e innecesarias.

- e. Desperdicio por movimientos innecesarios de las personas.

Movimientos de personas que podrían evitarse o son innecesarios, como que una misma persona se ocupe de tareas separadas por una distancia considerable o que tuvieran que desplazarse para ir en busca de materiales, herramientas, útiles, documentos, para poder realizar su tarea correctamente.

- f. Desperdicio debido a los tiempos de espera.

Son los tiempos de espera de personas, máquinas y materiales. Los sistemas de gestión tradicionales, evitan las esperas de personas y máquinas, forzando las de materiales. En los sistemas *lean*, es preciso eliminar ambas, para que pueda decirse que se ha eliminado el desperdicio. Para ello, es necesario una sincronización total entre las operaciones (si cada actividad se desarrolla justo en el momento preciso, no habría tiempo de espera).

- g. Desperdicio debido a la insuficiencia en el nivel de calidad.

Los componentes o productos con defectos, deben reprocesarse o tirarse, lo que supone pérdida o repetición de actividades que aportaban valor al producto, con sus respectivos desajustes en su programación; además, si este llega hasta el cliente, se incurrirá en costos por reposición o reparación del producto y la posible pérdida del cliente. Para evitar defectos y fallos de calidad, no basta con establecer controles que permitan conocer el nivel de fallo, es necesario proveerse de una organización del proceso que evite la producción con posibilidad de fallos.

Identificación y eliminación de los desperdicios.

Una vez identificadas las actividades que no aportan valor en la obtención del producto, es necesario determinar cuáles aplican como *desperdicio* y de que clase es respectivamente.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

Para que “el *desperdicio o muda*” no solo desaparezca, si no que no vuelva a aparecer, es necesario tener en claro los conceptos de “*Mura y Muri*”, que representan la ineficiencia en las actividades o procesos que darían nuevamente lugar a la *muda o desperdicio*.

“*Mura*” hace referencia a la variabilidad que acompaña la realización de las actividades (por falta de estandarización, formación, disciplina, constancia en la disposición de medios y recursos, etc.) dando lugar a un bajo rendimiento en estas, que, en definitiva, ocasionará nuevamente la aparición de “*desperdicios o muda*”.

“*Muri*” hace referencia a las prácticas injustificadas en la forma en que se llevan a cabo las actividades de los procesos y que, con frecuencia, no tiene otra razón que haberse efectuado así << desde siempre >>. La estandarización y su mantenimiento, basada en una secuencia de actividades racional, es el antídoto para el “*Muri*”.

Tomado de: Lean Management – La gestión competitiva por excelencia; Capítulo V al VI; páginas 93 a 126. Autor: Lluís Cuatrecasas).

Herramientas de Gestión *Lean*.

1) “Representación Combinada (Analítica + diagramas)”

Permite identificar, representar y visualizar el flujo de valor del proceso, de forma analítica y visual (Diagramas de flujo), comparando los resultados entre el proceso actual versus una propuesta mejorada o proceso mejorado, diagnosticando el estado del desempeño del proceso en aspectos como eficiencia, competitividad u otros coherentes con una gestión *lean*.

De esta forma combina la estructura de la representación analítica (*Cuadro de doble entrada, con las actividades en filas y los campos de información en columnas*), con el uso de los cinco (5) símbolos de diagramación estándar, homologados por la O.I.T; permitiendo, por un lado, identificar y distinguir las actividades para su análisis individual entre las que aportan valor para el cliente y las que no, y por otro lado, representar y visualizar el flujo de actividades a lo largo del proceso productivo, para diagnosticar su desempeño en los términos anteriormente expuestos. **Analizado de: Lean Management – La gestión competitiva por excelencia; Capítulo VI; páginas 125 y 126. Autor: Lluís Cuatrecasas).**

Se aclara que la herramienta a desarrollar en el presente proyecto de grado, presenta unas mejoras o adiciones, relacionadas con la inclusión de criterios para análisis del cumplimiento de requisitos de gestión SSTAC en las actividades de la empresa; como parte del objetivo de *sobre aportar a la eficiencia y competitividad de la gestión empresarial, en integralidad con el funcionamiento de los modelos de gestión HSE de la organización*.

En este orden de ideas, la herramienta cuenta con las siguientes ventajas:

- a. Identificación de los tres (3) tipos de actividades que hay en un proceso productivo, en relación al aporte de valor en la generación del producto (*con valor añadido, sin valor añadido y desperdicios*).
- b. Identificación analítica y representación por medio de los símbolos estandarizados por la O.I.T de las 5 clases de actividades que pueden llevarse a cabo en los procesos de cualquier tipo.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

- c. Identificación del cumplimiento de requisitos de gestión SSTA y Calidad, en integralidad con el Sistema de Gestión de la empresa y su conformidad con los estándares de gestión internacional ISO y OHSAS (acorde a los propuestos en el Marco Teórico de este proyecto).
- d. Analizar el nivel de mejora alcanzado a medida que se van erradicando los desperdicios, al comparar la representación de procesos actual con una representación de procesos propuesta.

2) “Mapa de Flujo de Valor o Value Stream Map (VSM)”.

Permite diagnosticar la situación de un sistema productivo y los aspectos a abordar para convertirlo en *lean* o mejorar su dinamismo *lean*.

De esta forma el objetivo básico de su implantación es representar, de forma muy visual, el flujo de las actividades productivas que conducen a la entrega del producto al cliente; estableciendo su situación actual, y la ideal a alcanzar, incluyendo los grandes flujos: el de las operaciones de secuencia del proceso, el de los materiales y productos y el de información.

La representación del VSM, permite acompañar a cada operación con los datos que se consideran relevantes de la misma. **Tomado de: Lean Management – La gestión competitiva por excelencia; Capítulo XVII; páginas 341 a 363. Autor: Lluís Cuatrecasas).**

Acorde a la bibliografía propuesta por el autor “*Lluís Cuatrecasas*”, se concluye, que, *para implementar la herramienta “VSM”, es necesario tener en cuenta, tres aspectos importantes:*

- a. Listado de la identificación y descomposición de las actividades del proceso.
- b. Tabla de símbolos a utilizar para la *diagramación* del Mapa de flujo de valor, estableciéndoles a partir del uso de los símbolos estándar de la O.I.T, más otros símbolos adicionales, que determine la organización para su uso, por las características del producto o servicio a realizar.
- c. Identificación de los “*criterios relevantes*” del proceso, los cuales pueden ser específicos, dependiendo del tipo de actividad comercial y las variables que esta maneje en la obtención del producto o servicio.

7 MARCO CONCEPTUAL.

7.1 IMPORTANCIA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL RUC VIGENTE PARA LAS EMPRESAS DEL SECTOR HIDROCARBUROS. REVISIÓN 16 – FEB 2016.

La Guía del Sistema de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente para contratistas (RUC), es un modelo de gestión de evaluación y seguimiento sobre la gestión del Riesgo en Seguridad, Salud en el trabajo y Ambiente (SSTA), estructurado de acuerdo con las mejores prácticas adoptadas por los Sistemas de Gestión y estándares internacionales en estas materias y los requisitos legales aplicables en el País. Tiene como objetivo proporcionar a las empresas contratistas los requisitos y herramientas que requiere toda organización para dar cumplimiento a lo que se refiere en SSTA, de acuerdo a lo establecido por ley, los principios de gestión y lo requerido por el sector de hidrocarburos; y de esta forma proporcionar el bienestar de todos los colaboradores y el logro de la rentabilidad en las empresas.

La estructura de la Guía, se establece de acuerdo los siguientes criterios o elementos principales:

1. Liderazgo y Compromiso Gerencial.
2. Desarrollo y Ejecución del SG-SSTA.
3. Administración del Riesgo SSTA.
4. Evaluación y Monitoreo.
5. Impacto de la accidentalidad

El cumplimiento de todos los elementos se valida en campo y en el proceso de su evaluación se tienen en cuenta las evidencias de todos los requisitos de la Guía frente a la aplicabilidad, conocimiento e interiorización que tengan todos los trabajadores de estos; de acuerdo a su perfil de cargo, responsabilidades y funciones establecidas en la empresa. Por último, de acuerdo a los resultados de esta evaluación, las empresas deben realizar el análisis de las causas raíces y desarrollar un plan de acción para su solución eficaz.

(Tomado de: Guía del Sistema de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente para Contratistas; Objetivos, Alcance e Introducción. Autor: Consejo Colombiano de Seguridad).

7.2 IMPORTANCIA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 9001:2015 PARA LAS EMPRESAS DEL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

La norma NTC ISO 9001:2015 es una norma internacional que da unos parámetros a las empresas para que todas sus actividades estén enfocadas a la satisfacción del cliente. El objetivo es aumentar la rentabilidad de una compañía entregando productos o servicios que cumplan los parámetros establecidos inicialmente por el cliente, ahorrado en, materias primas, recursos y adicionalmente evitar reprocesos que generen mayores gastos a la compañía.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

Esta norma internacional tiene en cuenta los principios de gestión de la calidad, que se declaran en las normas ISO 9000:2015 e ISO 9004: 2009, los cuales tienen como propósito, la consideración de las necesidades de todas las partes interesadas y la mejora continua del desempeño.

“**PRINCIPIOS DE GESTIÓN:** Para lograr que una organización sea exitosa, se necesita que esta sea operada de forma sistemática y transparente. Para el logro de este éxito, es apropiado que sea implementado y mantenido un Sistema de Gestión que este diseñado para mejorar continuamente su desempeño, considerando las necesidades de todas las partes interesadas. La gestión de una organización comprende la gestión de diversas disciplinas de gestión. Se han identificado 8 principios de gestión que pueden conducir a una organización hacia una mejora en el desempeño.

1. Enfoque al cliente: Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deben buscar a comprender sus necesidades actuales y futuras, satisfacer sus requisitos y esforzarse en exceder sus expectativas.

2. Liderazgo: Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Deberían crear y mantener un ambiente interno en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.

3. Participación del Personal: El personal a todos los niveles es la esencia de una organización y su total compromiso, posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.

4. Enfoque basado en Procesos: Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

5. Enfoque de Sistema para la Gestión: Identificar, entender y gestionar los procesos como un Sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia para el logro de los objetivos.

6. Mejora Continua: La mejora continua del desempeño Global de la organización, debe ser un objetivo permanente de esta.

7. Enfoque basado en hechos para la toma de decisión: Para obtener decisiones eficaces, las organizaciones deberían basarse en análisis de datos e información.

8. Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor: Una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad conjunta de la organización y proveedor para crear valor; ya que ambos son interdependientes”.

(Tomado de: NTC ISO 9000:2015 - Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y vocabulario; Introducción. Autor: ICONTEC).

7.3 IMPORTANCIA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14001:2015 PARA LAS EMPRESAS DEL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

La norma NTC ISO 14001- 2015 es una norma internacional, la cual define un proceso para controlar y mejorar el rendimiento medioambiental de una compañía. Permite identificar, evaluar y controlar los impactos ambientales generados por el desarrollo de las actividades, productos y servicios sobre el medio ambiente, con la finalidad de mitigarles, cumplir la legislación ambiental de los países que apliquen y evitar en las empresas

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

posibles quiebras por el pago de multas o inclusive sanciones encaminadas al cierre temporal o definitivo de una compañía por incumplimientos de requisitos.

“Esta norma internacional especifica los requisitos para un Sistema de Gestión Ambiental que le permita a una organización desarrollar e implementar una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y la información sobre los aspectos ambientales significativos”. **(Tomado de: NTC ISO 14001:2015 - Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso; Introducción. Autor: ICONTEC).**

7.4 IMPORTANCIA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL OHSAS 18001:2007 PARA LAS EMPRESAS DEL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

Occupational Health and Safety Assessment Series – OHSAS, es una norma internacional desarrollada como respuesta a la demanda de los clientes de contar con una norma reconocida sobre la gestión en Seguridad y Salud Ocupacional con base en el control de riesgos en SISO que pueda tener toda organización y para la cual sus Sistemas de Gestión puedan ser evaluados y certificados. Esta norma es compatible con los demás modelos de gestión internacionalmente reconocidos como los con los de las ISO.

Tiene como objetivo brindar a las organizaciones los elementos de un Sistema de Gestión eficaz en SISO, que contribuyan al logro de objetivos, el cumplimiento de los requisitos legales, otros que suscriba la organización y la rentabilidad económica; con el fin de prevenir lesiones y enfermedades y la mejora continua de la gestión.

Estos objetivos se logran mediante la identificación de peligros y la valoración de riesgos de los trabajadores en el desarrollo de las actividades en las empresas, minimizando la ocurrencia de incidentes en las compañías (Accidentes y enfermedades laborales y casi – accidentes) para que de esta forma las empresas eviten tener que indemnizar trabajadores con sumas supremamente altas que podrían llevar a una empresa a la quiebra.

(Tomado de: NTC-OHSAS 18001:2007 - Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional. Requisitos; Prólogo, Introducción. Autor: ICONTEC).

7.5 IMPORTANCIA DE LA APLICACIÓN DEL LEAN MANAGEMENT EN LAS ORGANIZACIONES.

Los sistemas de gestión tradicionales, cuya forma de trabajar, se basa en operar a gran escala, mediante procesos compuestos por operaciones que tratan de optimizar su eficiencia independientemente, no cumplen en modo alguno, en la actualidad con los objetivos de eficiencia y competitividad (cubrir debidamente las necesidades y requerimientos de los clientes/consumidores: calidad, costo, rapidez de respuesta, variedad de productos o servicios y flexibilidad); y por lo tanto se hallan lejos de lo que se considera “*excelencia en la gestión*”. El *lean management* si cumple todas y cada una de estas exigencias y por esto se considera un modelo de gestión excelente. En efecto, el

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

lean management, el modelo de gestión de la empresa y sus procesos, supone en este siglo XXI, el enfoque de gestión más avanzado y, por tanto, más eficiente y competitivo.

Los conceptos claves que subyacen tras el *lean management* han adquirido recientemente un gran protagonismo; en efecto, las nuevas tendencias en gestión, se apoyan muy directamente en la gestión por *procesos*, frente a la tradicional por operaciones aisladas, basando la correcta gestión en optimizar el *valor añadido* de tales procesos. Estos cambios han supuesto la introducción paulatina de nuevos planteamientos en la gestión, para evolucionar desde un modelo tradicional, basado en la obtención de *economías de escala* a un modelo en que los procesos tratan de utilizar la *menor cantidad posible de recursos de todo tipo* (y cuya eficiencia estriba en eliminar consumos innecesarios o desperdicios).

El *lean management* utiliza, en fin, herramientas de gestión propias, cuyo denominador común es su gran simplicidad y su carácter visual.

(Tomado de: Lean Management – La gestión competitiva por excelencia; Introducción. Autor: Lluís Cuatrecasas).

7.6 ESTRUCTURA DE ORGANIZACIONAL FUNCIONAL.

Presenta una *autoridad funcional o dividida* (No cumple con el principio de unidad de mando), determinando la existencia de diversos supervisores, cada cual, especializado en determinadas áreas y sin autoridad total sobre los subordinados, si no, autoridad parcial y relativa, supervisándoles a estos, los asuntos de su competencia. Cada trabajador pasa a responder ante varios supervisores o jefes.

En este orden de ideas, la *estructura funcional descentraliza las decisiones y las delegan a los cargos especializados*, desarrollando la comunicación directa sin intermediaciones, más rápida y con menos interferencias.

Entre las desventajas que puede tener la aplicación de este tipo de estructura, se encuentra la conducción a la pérdida de visión en conjunto de la organización, dada por llevar divergencias y multiplicidad de objetivos que pueden ser opuestos entre los distintos jefes o especialistas, tendiendo a imponer su punto de vista y enfoque a la organización en la solución de problemas.

(Tomado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Estructura_funcional).

7.7 ESTRUCTURA DE ORGANIZACIÓN LINEAL.

Presenta la forma estructural más simple y más antigua. La denominación "lineal" se debe al hecho de que entre el superior y los subordinados existen líneas directas y únicas de autoridad y responsabilidad.

El principio de la organización lineal, es que hay una *jerarquización de la autoridad*, donde la principal característica es la autoridad única y absoluta del superior sobre sus colaboradores.

La comunicación entre los cargos existentes, es realizada únicamente a través de las líneas que existen en el organigrama. Todo cargo (con excepción de aquellos situados en

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL
SECTOR DE HIDROCARBUROS.

la cúspide y de aquellos situados en la base de organigrama) posee dos terminales de comunicación: uno orientado al órgano superior, o sea el del mando y otro exclusivamente a sus subordinados. De esta forma, presenta como característica la centralización de las decisiones, donde la autoridad que comanda la organización, centraliza los canales de comunicación y responsabilidad en la cima del organigrama.

A medida que aumenta el nivel jerárquico, más aumenta la generalización, centralización y visión global de la organización. A medida que se desciende en el nivel jerárquico, más aumenta la especialización, la delimitación de las responsabilidades y la visión específica del cargo o función.

Entre las desventajas se encuentra que la comunicación por ser jerárquica, se vuelve indirecta, lenta y está sujeta a intermediarios y distorsiones.

Por otro lado, facilita una autoridad "Autocrática", limitando la diversidad de opiniones y solución conjunta de problemas.

No permite flexibilidad en expansiones futuras y se hace difícil, capacitar a un jefe en todos los aspectos que debe coordinar.

(Tomado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Estructura_funcional).

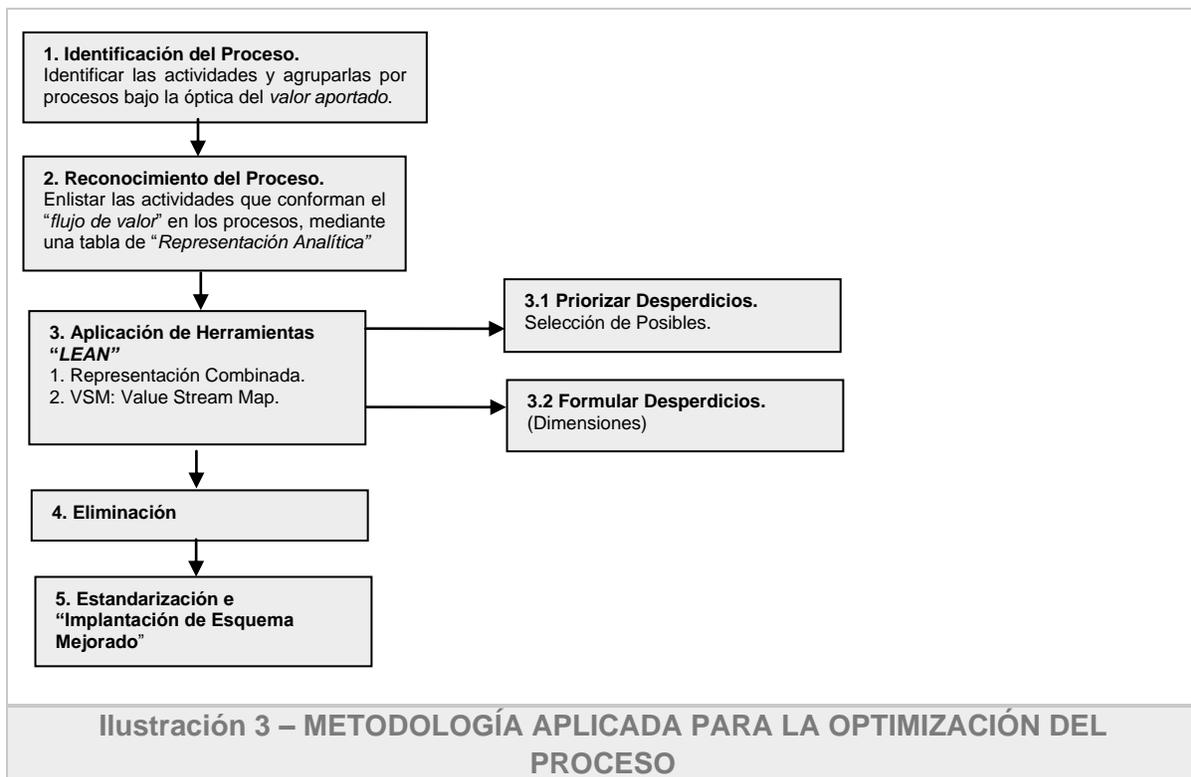
APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

8 METODOLOGÍA.

Para optimizar el “proceso de alistamiento” en la generación de resultados y un *flujo de valor* efectivo y sin *desperdicios*, en cumplimiento de requerimientos de la partes interesadas, es necesario implmentar herramientas del modelo de gestión “*Lean Management*” en integralidad con el análisis del cumplimiento de requisitos en SSTAC en las actividades del proceso, identificando y determinando falencias en el desempeño del proceso, y estableciendo alternativas que permitan contribuir al desarrollo competitivo, rentable y sostenible de la organización, desde este proceso.

Para ello, se aplica el siguiente esquema metodológico propuesto.

LA METODOLOGÍA A SEGUIR PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL “PROCESO DE ALISTAMIENTO”.



Fuente: Oscar Julián Soto y Mauricio Antolinez Jimenez.

9 DESARROLLO

9.1 IDENTIFICAR Y ESTABLECER EL FLUJO DE VALOR PARA EL “*PROCESO DE ALISTAMIENTO*” DE LA COMPAÑÍA, RELACIONANDO LAS ACTIVIDADES QUE COMPRENDE EN LA GENERACIÓN DEL PRODUCTO O RESULTADO PARA EL SIGUIENTE PROCESO.

9.1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO.

Se determina para el “*Proceso de Alistamiento*”, su composición inicial, mediante:

ELEMENTOS CLAVES DEL PROCESO.

La entrada del proceso:

“Contrato suscrito con el cliente”.

Dos “actividades de valor”:

Desarrollo de movilización de equipos.

Desarrollo del alistamiento del equipo.

Dos “actividades de control”:

Mantenimiento de equipos.

Plan de Emergencias.

La salida o producto a obtener del proceso:

“Equipo Armado para inicio de Operación”.

9.1.2 RECONOCIMIENTO DEL PROCESO.

REPRESENTACIÓN ANALÍTICA.

Se implementa la herramienta de “*Representación Analítica*” para analizar y descomponer al detalle los dos (2) actividades de *aporte de valor* y las dos (2) actividades de control, identificadas previamente en el punto (9.1.1 – “Identificación del proceso”), con el fin de establecer el “*flujo de valor*”, mediante la siguiente estructura:

Dentro de los campos de información se determinan seis (6) criterios SSTAC de análisis para las actividades (*Documentación (Dm) // Planes y Programas (Pp) // Registros (Rg) // Personal Competente (Pc) // Control condiciones ambientales (Ccam) // Control Contaminación (Cc)*), los cuales permiten determinar el estado actual en el cumplimiento de requisitos en gestión de riesgos SSTAC que presenta cada actividad dentro del proceso.

Por otro lado, se diferencia mediante otros dos (2) criterios, cuales *actividades aportan valor* y cuáles *no aportan valor*.

Finalmente se determina la columna “ACTIVIDAD” para enlistar y descomponer las actividades de forma específica en la obtención del resultado o producto del proceso de alistamiento (“*Equipo Armado para inicio de Operación*”).

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

Se logran identificar actualmente un total de 20 actividades, junto con el estado de cumplimiento de requisitos en SSTAC que presentan y la diferenciación entre estas de seis (6) actividades que “*aportan valor*” y catorce (14) actividades que “no aportan valor” para el cliente o la realización producto/servicio a obtener (Equipo Armado para inicio de Operación).

Se anexa hipervínculo en Excel, donde se desarrolla la herramienta de “Representación Analítica” y se muestra sus resultados.

[1.1 REPRESENTACIÓN ANALÍTICA.xlsx](#)

9.2 IDENTIFICAR Y CLASIFICAR LOS POSIBLES “DESPERDICIOS” DEL PROCESO, EN INTEGRALIDAD CON EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN HSE DE LA EMPRESA PARA EL CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS DE LAS PARTES INTERESADAS (CLIENTES INTERNOS Y EXTERNOS).

9.2.1 APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN.

REPRESENTACIÓN COMBINADA.

Con el desarrollo de esta herramienta, se logra identificar, analizar y diferenciar visual y analíticamente para un 1er escenario, la representación del “*Proceso de alistamiento actual*” con las veinte (20) actividades que conforman el “*flujo de valor*” del proceso en un taladro 750hp. Se realiza un 2do escenario del “*Proceso de alistamiento propuesto*”, donde se representa el proceso sin los desperdicios identificados y con la optimización de las operaciones y actividades que no aportan valor. Los campos de información presentan cuatro (4) grupos de criterios con la siguiente estructura:

1grupo de criterios (*Id flujo de Valor y desperdicios*): Conformado por seis (6) casillas:

1) Actividad que aporta valor – VA.

2) Actividad que no aporta valor – NVA.

Los 4 restantes casillas, permiten diferenciar las siete (7) clases de desperdicios pertenecen las actividades, en caso de que aplique.

3) Movimiento (pers/mat).

4) Espera (Tiempo Vacío).

5) Stock (almacenamiento / re-proceso).

6) Control de Calidad.

En cada una de las 6 casillas, se usa los símbolos estandarizados por la O.I.T.

SIMBOLOS (O.I.T) – ACTIVIDADES.

1) = Operación. ○

2) = Inspección. □

3) = Espera. ◻

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL
SECTOR DE HIDROCARBUROS.

4) = Almacenaje. ▽

5) = Transporte. ↴

De esta forma, permite identificar y representar visualmente, mediante líneas de conexión para un “Proceso de alistamiento Actual” y un “Proceso de alistamiento Propuesto”, en cuál de los 3 tipos de actividades (Aportan valor, no aportan valor y desperdicios), se clasifican las 20 actividades del “flujo de valor” del proceso en estudio; diferenciando igualmente, a qué clase de los siete (7) desperdicios pertenece la actividad en estudio.

2do grupo de Criterios (Requisitos en SSTA y Calidad): Se encuentra conformado por 6 casillas:

- 1) Documentación (Dm).
- 2) Planes y Programas (Pp).
- 3) Registros (Rg).
- 4) Personal Competente (Pc).
- 5) Control condiciones ambientales (Ccam).
- 6) Control Contaminación (Cc).

Permite identificar el estado de cumplimiento de requisitos SSTAC por cada actividad del proceso, en el logro de un óptimo desempeño en gestión de riesgos integrales.

3er grupo de criterios (Tiempos): Se encuentra conformado por 2 casillas:

- 1) Frecuencia.
- 2) Tiempo Actividad horas (Frecuencia X Tiempo).

Identifica la frecuencia en que se realiza cada actividad, el “lead time ²por actividad” y “lead time total del proceso”.

4to grupo de Criterios (Actividad): Se encuentra conformado por 2 casillas:

- 1) Descripción de la actividad.
- 2) Referencia de la actividad/Operación.

Permite descomponer las actividades del proceso de forma analítica e identificar mediante una sigla (OP1, A1, T1, E1, S1 y C1) a qué tipo de actividad pertenecen.

Finalmente, se presenta una fila de “TOTALES”, que permite analizar la sumatoria o total de veces que se presenta determinado desperdicio, cantidad de veces que se cumple determinado requisito de SSTAC y el lead time total del proceso.

Se anexa hipervínculo en Excel, donde se desarrolla la herramienta “Representación Combinada”.

[1.2 REPRESENTACIÓN COMBINADA.xlsx](#)

MAPA DE FLUJO DE VALOR O VALUE STREAM MAP (VSM).

² Lead Time: Tiempos de operación para la elaboración del producto y los que se halla en espera por constituir un stock entre operaciones – LEAN MANAGEMENT; Luis Cuatrecasas.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

Se implementa la herramienta “Mapa de Flujo de Valor” con la finalidad de representar visualmente los dos (2) grandes flujos que comprende la realización de este “*proceso de alistamiento*” (*Un flujo de actividades y el flujo de información*) y los “*lead time por actividad*” y “*lead time totales*” de las tres (3) clases de actividades que presenta todo tipo de proceso (*actividades que aportan valor, no aportan valor y desperdicios*) para su optimización.

De esta forma, en el desarrollo del VSM, se grafica las mismas cantidades de actividades, identificadas y descompuestas que presentan las herramientas “Representación Analítica” y “Representación Combinada”, en los ítems (9.1.2 y 9.2.1).

Los criterios relevantes, determinados acorde a características específicas de funcionamiento del proceso de alistamiento, son:

1) Intercambio de información para la realización de servicios (ya sea físicamente o por medio electrónico):

- a. Fecha de inicio de movimientos.
- b. Cantidad de cargas a mover.
- c. Dimensiones del área donde se ubican los equipos y materiales (Locación o plataforma de perforación).
- d. Especificaciones de HSEQ del movimiento, acorde a requisitos de ley, propios del cliente y comunidades.
- e. Monto a pagar por los servicios y modalidades de pago, etc (Tanto por el cliente como por el proveedor).
- f. Distancia del movimiento.

2) Lead Time de actividad y Lead Time Total del proceso. Este, dependiendo de las características de la actividad, incluye:

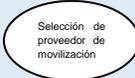
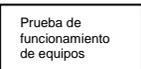
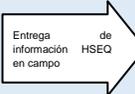
- a. Tiempo promedio destino a manipulaciones (Carga, descarga, etc) y transporte (personal o Maquinaria).
- b. Tiempo promedio de controles de HSEQ de la actividad o servicio.
- c. Tiempo promedio de realización de mantenimientos correctivos.

Requisitos de SSTAC y Tiempos que cumple cada operación o actividad: Las actividades, presentan debajo de ellas, una respectiva tabla con la información del estado actual de cumplimiento de requisitos SSTAC y los tiempos o lead time por actividad, lo que permite identificar su desempeño actual, tal cual como se hizo en la herramienta “*Representación Combinada*”

Los símbolos de diagramación: En la diagramación, se utilizan los 5 símbolos estandarizados por O.I.T, para diferenciar dentro de esta clasificación, que tipo de actividades presenta el proceso y ser coherentes con lo representado en la “Representación Combinada”. Se agregan otros símbolos adicionales, que se determinan como necesarios por la naturaleza o características específicas del proceso.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

Tabla 2 - Simbología a utilizar en la representación del VSM para el “Proceso de Alistamiento”.

SIMBOLO	QUE PRETENDE	CONTENIDO
	Operación de un proceso productivo de perforación “ <i>que agrega valor</i> ” y la información pertinente propia del VSM.	Información: Referencia de la actividad, Requisitos SSTA y Calidad aplicables, tiempos de ciclo, etc.
	Actividad de un proceso productivo de perforación “ <i>que NO agrega valor</i> ” y la información pertinente propia del VSM.	Información: Referencia de la actividad, Requisitos SSTA y Calidad aplicables, tiempos de ciclo, etc.
	Actividad de un proceso productivo de perforación que “ <i>Realiza control de calidad</i> ” del servicio y la información pertinente propia del VSM.	Información: Referencia de la actividad, Requisitos SSTA y Calidad aplicables, tiempos de ciclo, etc.
	Actividad de un proceso productivo de perforación que genera “ <i>Espera (Tiempo Vacío)</i> ” y la información pertinente propia del VSM.	Información: Referencia de la actividad, Requisitos SSTA y Calidad aplicables, tiempos de ciclo, etc.
	Actividad de un proceso productivo de perforación que representa un “ <i>Almacenaje o stock</i> ” y la información pertinente propia del VSM.	Información: Referencia de la actividad, Requisitos SSTA y Calidad aplicables, tiempos de ciclo, etc.
	Actividad de un proceso productivo de perforación que representa un “ <i>Movimiento (pers/mat) o transporte</i> ” y la información pertinente propia del VSM.	Información: Referencia de la actividad, Requisitos SSTA y Calidad aplicables, tiempos de ciclo, etc.
	Resultado final del proceso productivo de perforación que genera “ <i>Producto/Servicio a obtener por el cliente</i> ” y la información pertinente propia del VSM.	Información: Resultado Obtenido del la interacción de actividades del proceso.
	Parte Interesada “ <i>Externa</i> ”	Refiere la identificación de alguna parte interesada “externa”, sea proveedor, contratista o cliente.
	Área o departamento responsable, que lidera la Operación.	Refiere el departamento que lidera el proceso o desde donde se maneja la información del cliente

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL
SECTOR DE HIDROCARBUROS.

		para poner en marcha las actividades.
	Movimiento material “Push”	Movimiento de material “empujado” por el proveedor a una orden.
	Movimiento material “Pull”	Movimiento de material “arrastrado” por el cliente a una orden.
	Información Manual.	Recorrido (origen y destino) de una orden manual.
	Información electrónica	Origen y destino de una orden electrónica.
	Línea Zigzag Superior (Color Rojo)	Tiempo de actividades que se clasifican dentro de “Desperdicios”.
	Línea Zigzag Intermedia (Color naranja)	Tiempo de actividades que “No aportan Valor”.
	Línea Zigzag Inferior (Color negro)	Tiempo de actividades o Operaciones que “Aportan Valor”.

Fuente: Mauricio Antolinez Jimenez.

Lead Time totales: Finalmente, a través de tres (3) líneas (Negra, Naranja y Roja), se representa y visualiza, los “lead time o tiempos totales” de las tres (3) clases de actividades que presenta todo tipo de proceso y que son de interés para nuestro análisis en el proceso actual.

Se anexa hipervínculo en Excel, donde se desarrolla la herramienta “Mapa de Flujo de Valor o VSM”.

[1.3 VALUE STREAM MAP.xlsx](#)

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL
SECTOR DE HIDROCARBUROS.

10 RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS.

Mediante el desarrollo de los primeros dos puntos de la metodología: (1. “Identificación del proceso” y 2. “Reconocimiento del Proceso”) se determinan los elementos claves del proceso. Las actividades principales que este comprende, se descomponen al detalle con la realización de la “Representación Analítica” para obtener las 20 actividades que comprenden el “flujo de valor” del proceso de alistamiento y así, poder analizar individualmente su estado actual de desempeño, mediante la implementación de las dos siguientes herramientas *lean*.

Con el desarrollo de las siguientes dos (2) herramientas del modelo *lean Management* (“Representación Combinada” y “Mapa de Flujo de Valor – VSM”), de las tres (3) clases de actividades que presenta todo tipo de proceso (*actividades que aportan valor, no aportan valor, posibles desperdicios*), las veinte (20) definidas para el proceso de alistamiento quedaron clasificadas de la siguiente manera:

Actividades que aportan valor u Operaciones – Seis (6): (No.11 - OP1; No.12 – OP2; No.14 – OP3; No.15 – OP4; No.16 – OP5; No.17 – OP6).

Actividades que no aportan valor – Siete (7): (No.1 – A1; No.2 – A2; No.3 – A3; No.4 – A4; No.5 – A5; No.6 – A8; No.7 – A10).

Posibles desperdicios – Siete (7): Estos, incluyen a la vez los siguientes tipos de actividades:

- 1) Una (1) actividad de Transporte (No.6 – T1)
- 2) Dos (2) actividades de Espera (No.13 – E1 y No.19 – E2).
- 3) Cuatro (4) actividades de Control (No.7 – C1; No.9 – C2; No.18 – C3; No.20 – C4).

10.1 IDENTIFICAR Y ESTABLECER POSIBLES ALTERNATIVAS PARA LA “ELIMINACIÓN DE DESPERDICIOS” DETERMINADOS EN EL PROCESO, Y SU OPTIMIZACIÓN EN INTEGRALIDAD CON EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN HSE DE LA COMPAÑÍA.

10.1.1 PRIORIZACIÓN Y FORMULACIÓN DE DESPERDICIOS.

ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LA REPRESENTACIÓN COMBINADA.

Con el análisis individual para cada uno de los “Posibles desperdicios”, se puede diferenciar cuáles de éstos verdaderamente lo son, en cumplimiento y conformidad con lo que establece la bibliografía de *lean management* sobre las tres (3) clases de actividades que presenta todo tipo de proceso y las clasificaciones de desperdicios en estas. Inicialmente se identifican siete (7) posibles desperdicios de la siguiente forma:

Movimiento (Personas/materiales).

- 1) Actividad No.6 - T1: Entrega de información HSEQ en campo de movilización por parte del proveedor a la empresa.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

Actividad realizada por el proveedor de movilización que no aporta valor a la realización del producto, pero es necesaria en su obtención y, por lo tanto, **no se puede eliminar por el momento** del proceso

- a. Requisitos SSTAC: Para el “*proceso actual*”, cumple cuatro (4) requisitos en la gestión integral de riesgos. Se determina para el “*proceso propuesto*”, como requisitos faltantes para cumplir con la gestión completa en riesgos integrales, los dos (2) restantes (Control de condiciones ambientales – Ccam y Control de la contaminación – Cc); ya que el proveedor de movilización puede desde esta etapa, suministrar toda la información que le corresponde (*adicionalmente a información de vehículos y personal*) como: Plan de emergencias, la inspección vial y otros; que garanticen eficiencia en los tiempos de la gestión de aprobación del movimiento por parte del cliente y un desempeño óptimo del movimiento .
- b. Lead Time aproximado de la actividad: Para el “*proceso actual*”, se presenta un lead time aproximado de cuarenta (40) horas hábiles laborales. Se determina para el “*Proceso propuesto*”, realizar la actividad con un lead time de veinticuatro (24) horas hábiles laborales, teniendo en cuenta la mejora del desempeño de actividades anteriores como: firma del contrato e informar a proveedor sobre requisitos HSEQ del cliente e internos.

Esperas (Tiempo vacío).

2) Actividad No.13 – E1: Mantenimientos correctivos de Equipos del proveedor y propios durante la movilización.

Actividad realizada por el proveedor y la empresa que no aporta valor a la obtención del resultado del proceso y que a la vez es innecesaria, por lo tanto, **se puede eliminar**.

- a. Requisitos SSTAC: Para el “*proceso actual*”, cumple cuatro (4) requisitos de gestión integral de riesgos. Se determina para el “*Proceso propuesto*” eliminar la actividad que es debida a fallas en los mantenimientos preventivos (Proveedor y empresa), que deben realizarse a los equipos en actividades y procesos anteriores al de alistamiento.
- b. Lead Time aproximado de la actividad: El lead time promedio para el “*proceso actual*” es de cuatro (4) horas. Para el “*Proceso propuesto*”, eliminando la actividad se reduce este tiempo de cuatro (4) horas dentro del proceso de alistamiento, sin existencias de mantenimiento correctivos en movilizaciones.

3) Actividad No.19 - E2: Mantenimientos correctivos de Equipos (Hidráulicos, neumáticos, mecánicos y a presión) durante el arme del equipo.

Actividad realizada por la empresa que no aporta valor a la obtención del resultado del proceso y que a la vez es innecesaria, por lo tanto, **se puede eliminar**.

- a. Requisitos SSTAC: Para el “*proceso actual*”, cumple cuatro (4) requisitos de gestión integral de riesgos. Se determina para el “*Proceso propuesto*”, eliminar la actividad que es debida a fallas de mantenimientos preventivos en los equipos del taladro de la empresa y que deben realizarse en actividades y procesos anteriores al de alistamiento.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

- b. Lead Time aproximado de la actividad: El lead time promedio para el “*proceso actual*” es de cuatro (4) horas. Para el “*Proceso propuesto*” eliminando la actividad se reduce este tiempo de cuatro (4) horas dentro del proceso de alistamiento, sin existencias de mantenimiento correctivos en el arme de equipos.

Control de Calidad.

4) Actividad No.7 - C1: Revisión y validación en campo de información entregada por el proveedor de personal y vehículos.

Actividad realizada por la empresa que no aporta valor, pero que es necesaria para la obtención del producto del proceso y, por lo tanto, **no se puede eliminar por el momento**.

- a. Requisitos SSTAC: Para el “*proceso actual*” cumple con dos (2) requisitos. Se determina para el “*Proceso propuesto*”, cumplir con los cuatro (4) requisitos faltantes (*Documentación, Planes y programas, control de condiciones ambientales y control de la contaminación*), con motivo de documentar, planificar dentro de un procedimiento y registrar los requisitos de verificación de condiciones ambientales y control de contaminación que debe tener en cuenta el proveedor en el movimiento.
- b. Lead Time aproximado de la actividad: Para el “*proceso actual*” se tiene un lead time de cuatro (4) horas. Para el “*proceso propuesto*” no hay necesidad de modificaciones.

5) Actividad No.9 – C2: Inspección previa al movimiento en campo de requisitos HSEQ en vehículos y personal de la movilización.

Actividad realizada por la empresa que no aporta valor, pero que es necesaria para la obtención del producto del proceso y, por lo tanto, **no se puede eliminar por el momento**.

- a. Requisitos SSTAC: Para el “*proceso actual*” cumple con los seis (6) requisitos en SSTAC para gestión integral de riesgos. Para el “*proceso propuesto*” no hay necesidad de modificaciones.
- b. Lead Time aproximado de la actividad: Para el “*proceso actual*” se tiene un lead time de dos (2) horas. Para el “*proceso propuesto*” no hay necesidad de modificaciones.

6) Actividad No.18 – C3: Prueba de funcionamiento de equipos (Hidráulicos, neumáticos, mecánicos y a presión).

Actividad realizada por la empresa que no aporta valor, pero que es necesaria para la obtención del producto del proceso y, por lo tanto, **no se puede eliminar por el momento**.

- a. Requisitos SSTAC: Para el “*proceso actual*” cumple con cuatro (4) requisitos en SSTAC para gestión integral de riesgos. Se determina para el “*Proceso propuesto*”, cumplir con los dos (2) requisitos faltantes (*planes y programas y registros*), con motivo de documentar y registrar los requisitos de verificación de equipos en el arme del taladro.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

- b. Lead Time aproximado de la actividad: Para el “proceso actual” se tiene un lead time de cuatro (4) horas. Para el “proceso propuesto” no hay necesidad de modificaciones.

7) Actividad No.20 - C4: Revisión conjunta y aprobación (Cliente y empresa) de Alistamiento de equipo, acorde a requisitos y estándar HSEQ de partes interesadas. Actividad realizada por el cliente y la empresa que no aporta valor al proceso, pero que es necesaria para la obtención del producto y, por lo tanto, **no se puede eliminar por el momento**.

- a. Requisitos SSTAC: Para la representación del “proceso actual”, la actividad cumple con los seis (6) requisitos en SSTAC para gestión integral de riesgos. Para el “proceso propuesto” no hay necesidad de modificaciones.
- b. Lead Time aproximado de la actividad: Para el “proceso actual” se tiene un lead time de cuatro (4) horas. Para el “proceso propuesto” no hay necesidad de modificaciones.

De esta forma, se determina que de los siete (7) posibles desperdicios, solo dos (2) de ellos (*Actividades de espera: No.13 – E1 y No.19 – E2*) son los que se pueden eliminar, mientras que para los restantes cinco (*Actividades: No.6; No.7; No.9; No.18 y No.20*) no son posibles de eliminar por el momento, por ser necesarias para la generación e resultados en el proceso.

A continuación, se representa de forma gráfica para el “proceso actual” y el “proceso propuesto”, en 1ra instancia, el estado de desempeño en cumplimiento de requisitos SSTAC y, en 2da instancia, el estado de desempeño del Lead time por actividades.

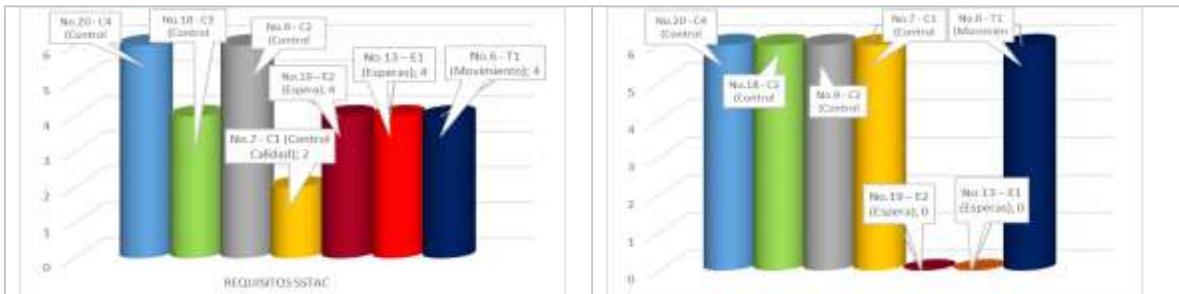


Ilustración 4: REQUISITOS SSTAC PARA "PROCESO ACTUAL Y PROCESO PROPUESTO.

Fuente: Mauricio Antolinez Jimenez.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

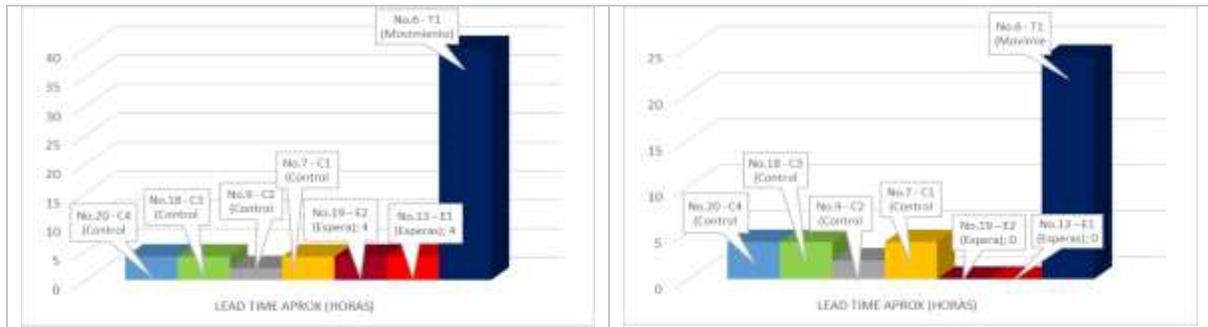


Ilustración 5: LEAD TIME APROX/ACTIVIDAD PROCESO ACTUAL Y PROCESO PROPUESTO

Fuente: Mauricio Antolínez Jiménez.

ANÁLISIS DEL DESARROLLO DEL MAPA DE FLUJO DE VALOR O VALUE STREAM MAP (VSM).

Finalmente, con el desarrollo del VSM para el “proceso actual”, se puede visualizar holísticamente y diferenciar de forma gráfica, los “lead time totales” de las tres (3) clases de actividades que presenta todo tipo de proceso.

Línea roja “Lead time de desperdicios” del proceso.

Se identifican que presentan un lead time total de ocho (8) horas y está conformada por las dos (2) actividades de espera (E) que se dan en el proceso actual. Estas actividades por aportar valor a la obtención del producto en el proceso de alistamiento y por ser innecesarias para su realización, pueden eliminarse y así, optimizar su desempeño.

- 1) Actividad de Espera - E1: Mantenimientos correctivos de Equipos del proveedor y propios durante la movilización.
- 2) Actividad de Espera - E2: Mantenimientos correctivos de Equipos (Hidráulicos, neumáticos, mecánicos y a presión) durante el arme del equipo.

Línea naranja “Lead time de actividades que no aportan valor - NVA” del proceso).

Presentan un lead time total de ciento treinta y cuatro (134) horas y está conformada once (11) actividades que no aportan valor a la obtención del producto en el proceso actual de alistamiento, pero que son necesarias para su realización, por lo tanto, no pueden eliminarse aún.

En el análisis realizado de la implementación de la herramienta “Representación Combinada” se propone mejoras de tiempos y cumplimientos de requisitos SSTAC para cada de estas actividades, a fin de mejorar su desempeño.

- 1) Una (1) actividad de movimientos o transporte – T1.
- 2) Cuatro (4) actividades de control de calidad o inspección – C.
- 3) Seis (6) actividades que no aportan valor – A.

Línea Negra “Lead time de operaciones o actividades que aportan valor - VA” al proceso.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

Presentan un lead time total de cuarenta y cinco punto dos **(45,2) horas** y están conformadas por las seis (6) actividades Operativas (OP) que se dan en el proceso actual. Estas aportan valor a la obtención del producto en el proceso y son necesarias para su realización. Sin embargo, pueden ser analizadas para proponer mejoras de su desempeño y aportar a ser más eficiente y competitivo el proceso.

En el análisis realizado de la implementación de la herramienta “Representación Combinada” se propone mejoras de tiempos y cumplimientos de requisitos SSTAC para cada de estas actividades, a fin de mejorar su desempeño.



Ilustración 6: LEAD TIME TOTAL DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ALISTAMIENTO EN PROCESO ACTUAL

Fuente: **Mauricio Antolinez Jimenez.**

ANEXO A, se encuentra el análisis que se realiza a las operaciones y las actividades que no aportan valor, para complementar los resultados encontrados en el análisis de las actividades del proceso de alistamiento.

11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con el análisis de resultados, realizado para las dos herramientas desarrolladas (Representación Combinada y Mapa de flujo de valor – VSM), se puede concluir lo siguiente:

11.1 CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS.

Objetivo 1: Identificar y establecer el flujo de Valor para el “Proceso de Alistamiento” de la compañía, relacionando las actividades que comprende en la generación del producto o resultado para el siguiente proceso.

Mediante el desarrollo de los dos (2) primeros ítems de la metodología (“*Identificación del proceso*” y “*Reconocimiento del Proceso*”), se cumple con el primer objetivo de identificar y establecer el flujo de valor; ya que, al desarrollar estos pasos, se establecen los elementos principales que describen el proceso de alistamiento como: entradas, salidas (producto o resultado del proceso), secuencia del proceso, entre otros) y se identifican al detalle las actividades que aportan valor y permiten control, en el logro de resultados del proceso.

R: Es muy recomendable y útil para las empresas del sector de hidrocarburos, realizar una identificación y reconocimiento de los procesos presentes en el desarrollo de sus servicios y/o productos. El realizar una debida estructuración de sus actividades (*que se hace y como se hace*) bajo el enfoque por procesos permite ventajas competitivas para la gestión empresarial, mejorar su desempeño y por ende la rentabilidad y sostenibilidad de los negocios.

Objetivo 2: Identificar y clasificar los posibles desperdicios del proceso en integralidad con el funcionamiento del Sistema de Gestión HSE de la empresa para el cumplimiento de requisitos de las partes interesadas (Clientes internos y externos).

Se da cumplimiento al segundo objetivo establecido en el proyecto con el tercer (3) paso de la metodología: la implementación de herramientas *lean management* (“*Representación combinada* y “*Mapa de flujo de Valor*”), donde se identifican los desperdicios del proceso, diferenciando las actividades que aportan valor de las que no aportan y su estado de cumplimiento en requerimientos SSTAC.

De acuerdo con lo anterior, se recomienda, identificar los desperdicios, junto con la implementación de herramientas que permitan el análisis del desempeño de las actividades en SSTAC.

Objetivo 3: Identificar y establecer las posibles alternativas para la “eliminación de desperdicios” determinados en el proceso y su optimización en integralidad con el funcionamiento del Sistema de Gestión HSE de la compañía.

Se da cumplimiento al objetivo, mediante la selección de los dos (2) desperdicios relacionados con esperas (Mantenimiento correctivo de equipos), de los 7 posibles anteriormente identificados, determinando las acciones necesarias para su eliminación.

Se recomienda implementar en las empresas herramientas *lean management*, con estructuras que permitan analizar el cumplimiento de requisitos SSTAC y obtener resultados, orientados a la realización de mejoras en controles para la prevención integral

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL
SECTOR DE HIDROCARBUROS.

de riesgos, optimización de tiempos de respuesta y su impacto sobre la rentabilidad en los procesos.

Igualmente, es recomendable que en análisis de resultados se realice por o con personal que tenga conocimiento del sector productivo y de la empresa, de forma que se identifiquen de forma acertada las fallas existentes y las acciones necesarias para lograr una optimización de la gestión empresarial en relación con la mejora de la rentabilidad del negocio y la prevención de riesgos en SSTAC.

11.2 ELIMINACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DEL ESQUEMA MEJORADO.

11.2.1 DESPERDICIOS

De los siete (7) posibles desperdicios identificados inicialmente en el desarrollo de la “representación combinada”, solo **dos (2) actividades**, relacionadas con esperas por mantenimientos correctivos de equipos (No.13 - Equipos de movilizaciones y No.19 – Equipos del taladro), se determinaron como desperdicios. El desarrollo de estas actividades que no aportan valor y, a la vez, son innecesarias para la obtención del producto o resultado, generan actualmente un lead time de ocho **(8) horas** en el proceso de alistamiento con sus correspondientes costos y consumo innecesario de recursos que puede ahorrarse la empresa, tomando acciones de mejora en el mantenimiento preventivo de equipos.

En este orden de ideas, **se recomienda** actualizar el “*Programa de Mantenimiento*” de la organización, contemplando los requisitos de mantenimiento preventivos a tener en cuenta para la operación de equipos en las movilizaciones (Propios y proveedor) y durante el arme de taladros (equipos propios), que prevengan la realización de manteamientos correctivos durante su ejecución, eliminando así, estos desperdicios del proceso.

De igual forma al actualizar el programa de mantenimiento, la organización fortalece el cumplimiento de los seis (6) estándares en gestión integral de riesgos SSTAC para este tipo de actividades (Movilizaciones y armes de taladro), permitiendo no solo reducir los riesgos directos por pérdida de tiempos con esperas y sus correspondientes costos; si no también, reducir riesgos indirectos que un equipo no operativo puede generar en aspectos ambientales, de seguridad y salud en el trabajo al personal y el medio ambiente que los rodea.

11.2.2 POSIBLES DESPERDICIOS.

De los posibles desperdicios inicialmente identificados, se descartan **cinco (5) actividades**, relacionadas con una (1) actividad de movimiento de personal y vehículos y cuatro (4) actividades de control de calidad o inspección (*No.6 Entrega de información HSEQ en campo, No.7 Revisión de información del proveedor, No.9 Inspección de vehículos y personal del movimiento, No.18 Pruebas de funcionamiento de equipos del taladro, No.20 Revisión conjunta de alistamiento de equipo*) que se determinan dentro del grupo de “Actividades que no aportan valor – NVA”; ya que no agregan valor al producto,

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

pero, son necesarias en la obtención de sus resultados. Los desarrollos de estas actividades generan actualmente un lead time de cincuenta y cuatro **(54) horas** en el proceso de alistamiento con sus correspondientes costos. La actividad significativa o crítica es la No.6 (*Entrega de información HSEQ en campo*), ya que representa cuarenta (40) horas en el total de los posibles desperdicios descartados. Estas actividades no pueden eliminarse por el momento, sin embargo, si es posible buscar alternativas de mejoramiento de su desempeño dentro del proceso.

Por esta razón, **se recomienda**, unificar y actualizar un “*Procedimiento de Movilización*” donde se incluya los requisitos estándar aplicables con los proveedores de movilizaciones para: a. licitaciones de contratos, b. la firma de contratos, c. información que debe suministrar la empresa al proveedor para obtener un buen servicio y d. Información HSEQ estándar que debe entregar el proveedor en campo a la organización antes del movimiento.

De esta forma es posible reducir el lead time de cuarenta (40) horas de la actividad No.6 a veinticuatro (24) horas, teniendo en cuenta que su logro depende mejoras en otras actividades del proceso, mejora de actividades de revisión y validación en campo de controles establecidos para el proveedor, optimizando el consumo de recursos y tiempos.

Se recomienda igualmente actualizar dentro del “*Programa de Mantenimiento de Equipos*” los requisitos a tener en cuenta para realización de pruebas de funcionamiento de equipos del taladro, que permitan mejorar el registro y control que se realiza con estas actividades en la prevención de riesgos integrales SSTAC.

11.2.3 ACTIVIDADES QUE NO APORTAN VALOR

Junto con los cinco (5) desperdicios descartados, conforman once (11) actividades que *no aportan valor* (2 al 10, 18 y 20) a la realización del producto: “*Equipo armado, listo para inicio de operación*”, ocasionando un “lead time o tiempo de actividades” de ciento treinta y cuatro **(134) horas**.

Estas actividades no aportan valor a la realización del producto, sin embargo, por ser necesarias actualmente para desarrollar el proceso, no es posible aun eliminarlas.

Para optimizar el “*Proceso de alistamiento*” en relación a estas actividades, se propone mejorar el desempeño en el cumplimiento de requisitos SSTAC y sus “lead time” o tiempos para su realización. En este orden de ideas se propone:

1. Unificar, actualizar y estandarizar un “**Procedimiento de Movilización**” (*PRO-PW: 001,002, 012, 029, 031, 032, 033 y 035*), que incluya:

1.1 Requerimientos para la licitación de movilizaciones y herramientas para su respectivo registro de cumplimiento o ejecución.

1.2 La información estándar que debe comunicarse al proveedor de movilización, previo a la aprobación en campo de documentación del movimiento con el cliente, que debe incluir (*adicional a los requisitos para vehículos y personal*) la entrega del plan de emergencias, inspección vial y otros requisitos SSTAC de documentos, que actualmente se realizan hasta la llegada a campo.

1.3 Los requisitos estándar (Check List) de revisión de documentación en campo del proveedor de movilización.

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

2. Actualizar el “**Procedimiento de selección del proveedor**” (PRO-PY-001), haciendo poli-funcional a 1 persona o departamento en la revisión de requisitos del proveedor. Esto puede posibilitar una reducción del lead time actual de treinta cuatro (34) horas hábiles a ocho (8) horas hábiles de jornada laboral.

3. Actualizar el “*Programa de Mantenimiento*” de la empresa, incluyendo los requerimientos de pruebas de funcionamiento de equipos (Hidráulicos, neumáticos, mecánicos y a presión) que se utilizan en el arme del taladro.

*En conclusión, estas mejoras pueden **posibilitar la reducción de los “lead time” de las once (11) actividades en el proceso actual (2 al 10, 18 y 20) de ciento treinta y cuatro (134) horas a tener ochenta y dos (82) horas en el proceso propuesto (2 al 10, 17 y 18), con sus respectivos impactos en mejoras de desempeño del proceso por tiempos, calidad y uso optimización de recursos.***

11.2.4 ACTIVIDADES QUE APORTAN VALOR - OPERACIONES.

Se identifican para en el proceso actual, seis (6) actividades que *aportan valor* a la realización del producto: “*Equipo armado, listo para inicio de operación*”, ocasionando un “lead time o tiempo de actividades” de cuarenta y cinco punto dos **(45,2) horas**.

De esta forma, las propuestas para optimizar el “*Proceso de alistamiento*” en estas actividades, se basan en proponer alternativas de solución para mejorar el desempeño en el cumplimiento de los requisitos SSTAC y sus “lead time” o tiempos para su realización. En este orden de ideas se propone:

1. Unificar, actualizar y estandarizar un “**Procedimiento de Arme de Equipos**” (PRO-PW: 013, 015, 016, 029, 034, 035), que incluya:

1.1 Lineamientos estándar para el Arme de campamento de personal y herramientas para su respectivo registro de cumplimiento o ejecución.

1.2 Lineamientos estándar para el Arme de taladro y componentes, con sus herramientas para el respectivo registro de cumplimiento o ejecución.

1.3 Lineamientos estándar para el Izaje de torre y Organización de componentes, con sus herramientas para el respectivo registro de cumplimiento o ejecución.

Por el momento no se proponen mejoras de los “Lead time” de operaciones para el proceso, por considerarse que presentan actualmente tiempos adecuados en su realización. ***La optimización del “proceso de alistamiento” en operaciones se dan en cuanto al cumplimiento de requisitos SSTAC, con sus respectivos impactos en mejoras de desempeño del proceso en gestión integral de riesgos, calidad y uso eficiente de recursos.***

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL
SECTOR DE HIDROCARBUROS.

12 BIBLIOGRAFÍA

- GUÍA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTE PARA CONTRATISTAS; Revisión 16 – Febrero del 2016.
- <http://www.sinopec.com.co/inicio.aspx>; Diciembre del 2014
- LEAN MANAGEMENT – La gestión competitiva por excelencia. Autor: Lluís Cuatrecasas; Editorial Profit 2010.
- NTC ISO 9001:2015 - Sistemas de Gestión de la Calidad / Requisitos.
- NTC OHSAS 18001:2007– Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional / Requisitos.
- NTC ISO 14001:2015 – Sistemas de Gestión Ambiental / Requisitos con orientación para su uso.
- NTC ISO 9000:2015 – Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario.
- Reflexiones para Implementar un Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2000 en cooperativas y empresas de economía solidaria; pag 47 y 51 Autor: Pastor Emilio Pérez.

ANEXO A – ANÁLISIS DE OPERACIONES Y ACTIVIDADES QUE NO APORTAN VALOR EN EL PROCESO DE ALISTAMIENTO.

1. Actividades VA (valor agregado) – Operaciones.

Se identifican seis (6) operaciones que son las que *aportan valor* al cliente para la realización del servicio o producto en el alistamiento de equipos.

1. Op1 - Izaje y Cargue de equipos y materiales en los tracto-camiones (No.11).

1.1 Requisitos SSTAC:

Esta operación cumple actualmente con los 6 requisitos de SSTAC necesarios en la gestión integral de riesgos. Para el “Proceso propuesto”, no se requiere de modificaciones en este aspecto.

1.2 Lead Time aproximado de la actividad:

Es una operación realizada a través de un proveedor externo y en ocasiones participan una pequeña cantidad de equipos propios de la empresa. Con un promedio de 88 cargas y un tiempo promedio de 5min por cargue, se calcula un lead time de 7.3h para la actividad. Para el “Proceso propuesto” no se plantea modificaciones en el lead time, por considerarse un tiempo adecuado.

2. Op2 - Movilización de equipos y materiales hasta locación. (No.12).

2.1 Requisitos SSTAC:

Cumple actualmente con los 6 requisitos de SSTAC necesarios en la gestión integral de riesgos. Para el “Proceso propuesto”, no se requiere de modificaciones en este aspecto.

2.2 Lead Time aproximado de la actividad:

Operación realizada a través de un proveedor externo. Con una flota promedio de 7 equipos para mover 88 cargas, se presenta una frecuencia promedio de 12.6 movimientos o “idas y vueltas” que debe hacer la flota; que con un tiempo de “ida y vuelta” de 1h, se calcula un lead time de 12.6h para la actividad. Para el “Proceso propuesto” no se plantea modificaciones en el lead time, por considerarse un tiempo adecuado.

3. Op3 - Izajes y Descargue de equipos, materiales en locación. (No.14).

3.1 Requisitos SSTAC:

Esta operación actualmente cumple con los 6 requisitos de SSTAC necesarios en la gestión integral de riesgos. Para el “Proceso propuesto”, no se requiere de modificaciones en este aspecto.

3.2 Lead Time aproximado de la actividad:

Operación realizada a través de un proveedor externo y en ocasiones participan una pequeña cantidad de equipos propios de la empresa. Con un promedio de 88 cargas y un tiempo promedio de 5min por descargue, se calcula un lead time de 7.3h para la actividad. Para el “Proceso propuesto” no se plantea modificaciones en el lead time, por considerarse un tiempo adecuado.

4. Op4 - Arme de Campamento de personal, acorde a requisitos HSEQ de partes interesadas. (No.15).

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL
SECTOR DE HIDROCARBUROS.

4.1 Requisitos SSTAC:

Esta operación actual cumple con 5 requisitos de SSTAC para gestión integral de riesgos. Cuenta con los procedimientos (PRO-PW-035 y PRO-PW-029) que contempla controles para su arme. Sin embargo, estos controles son implementados por el personal competente (con experiencia) sin registro alguno que evidencien su cumplimiento. Por ser una operación riesgosa, se propone para el “Proceso propuesto”, cumplir con el requisito faltante de (Registros), de forma que evidencie, que los controles determinados e implementados previamente, se ejecutan. Para hacer más practico el manejo del sistema de gestión, se propone también actualizar los procedimientos relacionados a esta actividad e incluirlos dentro de un único “Procedimiento de Arme de Equipos” que permita hacer seguimiento a su cumplimiento de forma más práctica y eficiente.

4.2 Lead Time aproximado de la actividad:

Operación actual, realizada conjuntamente entre proveedor externo y equipos propios de la empresa. Con un promedio de 6h armando el campamento, su lead time es de 6h para la actividad. Para el “Proceso propuesto” no se plantea modificaciones en el lead time, por considerarse un tiempo adecuado.

5. Op5 - Arme del taladro y componentes, acorde a requisitos de partes interesadas. (No.16).

5.1 Requisitos SSTAC:

Esta operación cumple actualmente con 5 requisitos de SSTAC para la gestión de riesgos integrales. Cuenta con un procedimiento (PRO-PW-013) que contempla controles a implementar para su arme, por parte del personal competente (con experiencia), sin registro alguno que evidencien su cumplimiento. Por ser una operación riesgosa y por presentar antecedentes en la industria de perforación, sobre fallas que han generado accidentes, se propone en el esquema del “Proceso propuesto”, cumplir con el requisito faltante de (Registros), de forma que evidencie, que estos controles determinados e implementados previamente se ejecutan. Para hacer más practico el manejo del sistema de gestión, se propone también actualizar los procedimientos relacionados a esta actividad e incluirlos dentro de un único “Procedimiento de Arme de Equipos” que permita hacer seguimiento a su cumplimiento de forma más práctica y eficiente.

5.2 Lead Time aproximado de la actividad:

Operación actualmente realizada conjuntamente entre proveedor externo y equipos propios de la empresa. Con un promedio de 6h armando el taladro, su lead time es de 6h para la actividad. Para el “Proceso propuesto” no se plantea modificaciones en el lead time, por considerarse un tiempo adecuado.

6. Op6 - Izaie de torre y Organización de componentes, acorde a requisitos de partes interesadas. (No.17).

6.1 Requisitos SSTAC:

Esta operación actualmente cumple con los 6 requisitos de SSTAC necesarios en la gestión integral de riesgos. Cuenta con los procedimientos (PRO-PW-013 y PRO-PW-016) que contemplan controles a implementar para su arme por parte del personal competente (con experiencia). Sin embargo el registro que se deja, es el permiso de

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

trabajo con respectivo ATS (Análisis de trabajo seguro). Para el “Proceso propuesto”, por ser una operación riesgosa y presentar antecedentes en la industria de perforación, sobre fallas en su realización que han generado accidentes, se propone también, actualizar los procedimientos relacionados a esta actividad e incluirlos dentro de un único “Procedimiento de Arme de Equipos”, garantizando que se dejen registros adicionales por parte de autoridades de área como eléctrico, mecánico y supervisor de operaciones sobre cumplimiento de requisitos del arme.

6.2 Lead Time aproximado de la actividad:

Operación realizada por la empresa. Con un promedio de 6 horas izando la torre, su lead time es de 6h para la actividad. Para el “Proceso propuesto” no se plantea modificaciones en el lead time, por considerarse un tiempo adecuado.

2. Actividades NVA (No valor agregado).

Se identifican siete (7) actividades que son las que *no aportan valor* al cliente para la realización del servicio o producto en el alistamiento de equipos.

1. A1 - Intercambio de información con el cliente para inicio de planificación Operativa y HSE del movimiento (No.1).

1.1 Requisitos SSTAC:

La actividad cumple con los 3 requisitos de SSTAC que se necesitan para la gestión integral de riesgos. Para el “Proceso propuesto”, no se plantea modificaciones de requisitos, por considerarles los necesarios para su control.

1.2 Lead Time aproximado de la actividad:

Actividad realizada por el cliente, con un lead time promedio de 24horas. Para el “Proceso propuesto” no se plantea modificaciones en el lead time, por considerarse un tiempo adecuado y que depende el cliente.

2. A2 - Licitación del proveedor de movilización. (No.2).

2.1 Requisitos SSTAC:

La actividad cumple con 2 requisitos de SSTAC para gestión de riesgos. Para el “Proceso propuesto” se plantea el cumplimiento de dos (2) requisitos adicionales como (Planes y Programas y Registros) para un total de 4. Se propone actualizar los procedimientos (PRO-PW: 001,002, 012, 029, 031, 032, 033 y 035) y dejar un único “Procedimiento de Movilización”, que incluya los lineamientos para licitaciones de movilización y respectiva evidencia de su ejecución y así, mejorar el desempeño del proceso.

2.2 Lead Time aproximado de la actividad:

El lead time del proceso actual, toma alrededor de 24h hábiles de jornada laboral. Para el “Proceso propuesto”, con la implementación del “Procedimiento de Movilización”, se propone reducir el lead time a 16h hábiles, ya que la información a comunicar a los proveedores estará estandarizada, siendo más clara, completa y eficaz.

3. A3 - Selección del proveedor de movilización. (No.3).

3.1 Requisitos SSTAC:

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL SECTOR DE HIDROCARBUROS.

La actividad cumple con 4 requisitos de SSTAC para la gestión integral de riesgos. Para el "Proceso propuesto" no se requiere modificaciones en este aspecto.

3.2 Lead Time aproximado de la actividad:

La actividad actualmente, es revisada por cuatro (4) departamentos distintos, gastando cada uno 8h hábiles para revisión de requisitos y envío al próximo departamento; lo que genera un lead time promedio en la actividad de 32h hábiles de jornada laboral para el proceso actual. Para el "Proceso propuesto" se propone actualizar el "procedimiento de selección del proveedor", haciendo poli-funcional a 1 persona o departamento en la revisión de requisitos del proveedor y así, lograr un lead time de la actividad de 8h hábiles de jornada laboral en la selección del proveedor.

4. A4 - Firma del contrato con proveedor de movilización. (No.4).

4.1 Requisitos SSTAC:

La actividad cumple para el proceso actual 3 requisitos en la gestión de riesgos integrales. Para el "Proceso propuesto", se plantea incluir un (1) requisito más (Planes y Programas) y adicionar al contrato el cumplimiento de los requerimientos SSTAC estándar del cliente y la empresa en sus procedimientos de movilización.

4.2 Lead Time aproximado de la actividad:

La actividad tiene un lead time de 8h en el proceso actual. Para el "Proceso propuesto no se requieren modificaciones en este aspecto, por considerarse un tiempo adecuado.

5. A5 - Informar al proveedor de requisitos HSEQ del cliente e internos para movilizar en campo. (No.5).

5.1 Requisitos SSTAC:

La actividad cumple actualmente con 4 requisitos SSTAC. Para el "Proceso propuesto, se propone cumplir dos (2) requisitos más (Control de condiciones ambientales y control de contaminación) y actualizar un único "Procedimiento de Movilización", incluyendo la información que debe comunicarse al proveedor de movilización. Esto permitirá en próximas actividades, que el proveedor entregue información más completa en campo (planes de contingencia, inspecciones viales, otros) y se pueda iniciar más rápido la movilización.

5.2 Lead Time aproximado de la actividad:

Para el proceso actual se tiene un lead time de 4h. Para el proceso propuesto no hay necesidad de modificaciones.

6. A6 - Realización de documentación HSEQ para planificación del movimiento en campo con el cliente. (No.8).

6.1 Requisitos SSTAC:

En el proceso actual, la actividad cumple con los seis (6) requisitos en SSTAC necesarios para gestión integral de riesgos. Para el proceso propuesto no hay necesidad de modificaciones.

6.2 Lead Time aproximado de la actividad:

El lead time para de la actividad en la representación del proceso propuesto es de 8h. Para el proceso propuesto, se propone un lead time de 4h, que será reducido, debido a

APLICACIÓN PILOTO DE HERRAMIENTAS LEAN MANAGEMENT PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN HSE EN EL
SECTOR DE HIDROCARBUROS.

que en las etapas/actividades anteriores, el proveedor entrega más completa y rápida la información, lo que permitirá que la documentación de planificación sea más eficiente.

7. A7 - Preparación, entrega y aprobación en campo de documentación HSEQ de la movilización para el cliente. (No.10).

7.1 Requisitos SSTAC:

Para la representación del proceso actual, la actividad cumple con los seis (6) requisitos en SSTAC para gestión integral de riesgos. Para el proceso propuesto no hay necesidad de modificaciones.

7.2 Lead Time aproximado de la actividad:

Para el proceso actual se tiene un lead time de 4h. Para el proceso propuesto no hay necesidad de modificaciones.