

PROPUESTA DE MEJORA A LOS PORGRAMAS DE SEGURIDAD, SALUD EN EL
TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE DE PETREX S.A. SUCURSAL COLOMBIA

CHRISTIAM GONZALO GARZÓN ROMERO

UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.

2018

PROPUESTA DE MEJORA A LOS PROGRAMAS DE SEGURIDAD, SALUD EN EL
TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE DE PETREX S.A. SUCURSAL COLOMBIA

CHRISTIAM GONZALO GARZÓN ROMERO

Proyecto de grado para optar por el título de:
INGENIERO INDUSTRIAL

DIRECTORA: LUZ JEANNETTE QUINTERO CAMPOS PhD

UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.

2018

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	9
2.	OBJETIVOS.....	11
2.1.	OBJETIVOS GENERALES.....	11
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3.	CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN	12
3.1.	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	12
3.2.	RAZÓN SOCIAL.....	13
3.3.	NATURALEZA DE LA ORGANIZACIÓN Y RESEÑA HISTORICA	13
3.4.	ORGANIGRAMA DE LA ORGANIZACIÓN	14
3.5.	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	14
4.	ANTECEDENTES	15
4.1.	HISTORIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	15
4.1.1.	BAJOS NIVELES DE INTERES EN HSE	15
4.1.2.	ERA REACTIVA (BASADA EN INCIDENTES)	16
4.1.3.	ERA PREVENTIVA (CULTURA DE LA PREVENCIÓN).....	16
4.1.4.	CULTURA Y HUMANIZACIÓN DE LOS TEMAS DE HSE	17
5.	MARCO TEÓRICO	18
5.1.	REFERENCIAS NORMATIVAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN COLOMBIA EN RELACIÓN CON EL CICLO PHVA.....	18
5.2.	REFERENCIAS NORMATIVAS DE MEDIO AMBIENTE LABORAL EN COLOMBIA EN RELACIÓN CON EL CICLO PHVA	19
5.3.	MEJORA CONTINUA Y PROPUESTAS DE MEJORA	21
6.	METODOLOGÍA	23
7.	CICLO PHVA DENTRO DEL MARCO DE DESARROLLO DEL PROYECTO DE GRADO.....	24
7.1.	RECURSOS NECESARIOS PARA EVALUAR LOS PROGRAMAS HSE (PLANEAR).....	24
7.2.	HERRAMIENTA INFORMÁTICA DE CONTROL DE LOS PROGRAMAS HSE (HACER).....	27
7.2.1.	EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS EN LOS PLAZOS DETERMINADOS EN LA PLANEACIÓN	27
7.2.2.	COMPONENTES DEL LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA	32
7.2.2.1.	Número de Trabajadores (W).....	33
7.2.2.2.	Horas Hombre Trabajadas (WM)	33

7.2.2.3. Número de Accidentes Fatales (FTY)	33
7.2.2.4. Cantidad de tiempo perdido por Accidentes (LTY).....	33
7.2.2.5. Casos Restringidos de Trabajo (WRC)	33
7.2.2.6. Casos de Tratamiento Médico (MTC)	33
7.2.2.7. Casos de Primeros Auxilios (FAC)	33
7.2.2.8. Casi Accidente (NM)	33
7.2.2.9. LTIFR Frequency Rate.....	34
7.2.2.10. TRFR Frequency Rate.....	34
7.2.2.11. Indicadores de Gestión de HSE.....	35
7.2.2.12. Programas de HSE.....	35
7.2.2.13. Cálculo de Indicadores de Gestión de HSE para cada uno de los programas ³⁶	
7.3. RESULTADOS DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN DE LOS PROGRAMAS HSE (VERIFICAR)	38
7.3.1. INDICADORES DE CUMPLIMIENTO.....	38
7.3.1.1. Programa de prevención de lesiones en manos	38
7.3.1.2. Programa de gestión de riesgo eléctrico	39
7.3.1.3. Programa de prevención de caída de objetos.....	40
7.3.1.4. Programa de manejo de materiales peligrosos	41
7.3.1.5. Programa de prevención de caída de alturas.....	42
7.3.1.6. Programa de orden y aseo.....	42
7.3.1.7. Programa de elementos de protección personal.....	43
7.3.1.8. Programa de gestión de residuos.....	44
7.3.1.9. Programa de ahorro de agua y energía	45
7.3.2. INDICADORES ESPECÍFICOS	46
7.3.2.1. Clasificación y disposición de residuos	46
7.3.2.2. Consumo de agua y energía	48
7.3.3. INDICADORES DE COBERTURA.....	51
7.3.3.1. Programas de seguridad y salud en el trabajo	52
7.3.3.2. Programas de medio ambiente	52
7.3.4. INDICADORES DE CIERRE DE HALLAZGOS	53
7.3.4.1. Programas de seguridad y salud en el trabajo	53
7.3.4.2. Programas de medio ambiente	55
7.3.5. INDICADORES MÍNIMOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	56

7.3.5.1. Severidad	56
7.3.5.2. Frecuencia	58
7.3.5.3. Mortalidad	59
7.3.5.4. Prevalencia	60
7.3.5.5. Incidencia	61
7.3.5.6. Ausentismo	61
7.4. PROPUESTA DE MEJORA A LOS PROGRAMAS DE HSE (ACTUAR)	62
7.4.1. MEJORA EN LOS PROGRAMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	62
7.4.1.1. Propuesta de mejora para el programa químico	64
7.4.1.2. Propuesta de mejora para el programa de caída de objetos.....	65
7.4.1.3. Propuesta de mejora para el programa de orden y aseo	66
7.4.2. MEJORA EN LOS PROGRAMAS DE MEDIO AMBIENTE	68
7.4.2.1. Propuesta de mejora para el programa de residuos	68
7.4.2.2. Propuesta de mejora para el programa de consumo de agua y energía	69
8. CONCLUSIONES	72
9. BIBLIOGRAFÍA	73

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Relación entre el modelo PHVA y el marco de referencia de la ISO 14001. 20	
Ilustración 2. Inspección DROPS, caída de objetos.....	28
Ilustración 3. . Izaje de cargas.....	28
Ilustración 4. Instalaciones eléctricas.....	29
Ilustración 5. PTAR y PTAP.	29
Ilustración 6. Limpieza de estaciones de lavado de ojos.....	30
Ilustración 7. Inspección de los Kits Ambientales.....	30
Ilustración 8. Inspección de orden y aseo de almacenes.....	31
Ilustración 9. Simulacro de rescate en alturas usando el Sistema RollGliss desde el Trabajadero.....	31
Ilustración 10. Trajes de protección contra incendios.....	32

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Petrex and Subcontractor – Colombia 2018..	34
Gráfica 2. Indicador de cumplimiento del programa de prevención de lesiones en manos..	39
Gráfica 3. Indicador de cumplimiento del programa de gestión de riesgo eléctrico..	40
Gráfica 4. Indicador de cumplimiento del programa de prevención de caída de objetos.	41
Gráfica 5. Indicador de cumplimiento del programa de manejo de materiales peligrosos.	41
Gráfica 6. Indicador de cumplimiento del programa de prevención de caída de alturas.	42
Gráfica 7. Indicador de cumplimiento del programa de orden y aseo	43
Gráfica 8. Indicador de cumplimiento del programa de elementos de protección personal.	44
Gráfica 9. Indicador de cumplimiento del programa de gestión de residuos.	44
Gráfica 10. Indicador de cumplimiento del programa de ahorro de agua y energía.	45
Gráfica 11. Indicador de generación y disposición de residuos peligrosos.	46
Gráfica 12. Indicador de generación y disposición de residuos no peligrosos..	47
Gráfica 13. Consumo de agua en el PTX 5857.....	48
Gráfica 14. Consumo de agua en la oficina y patio Yopal. Elaboración propia.....	49
Gráfica 15. Consumo de energía en el PTX 5857.....	50
Gráfica 16. Consumo de energía en la oficina y patio Yopal.....	50
Gráfica 17. Consumo de diésel en el PTX 5857y patio Yopal.....	51
Gráfica 18. Cobertura de los programas de seguridad y salud en el trabajo.....	52
Gráfica 19. Cobertura de los programas de medio ambiente.....	53
Gráfica 20. Cierre de hallazgos de seguridad y salud en el trabajo.	54
Gráfica 21. Estado de hallazgos de orden y aseo.....	54
Gráfica 22. Estado de hallazgos químicos	55
Gráfica 23. Cierre de hallazgos de medio ambiente..	55
Gráfica 24. Estado de hallazgos de agua y energía.....	56
Gráfica 25. Severidad de accidentes de trabajo.....	57
Gráfica 26. Severidad de Near Miss.....	57
Gráfica 27. Frecuencia de accidentes de trabajo..	58
Gráfica 28. Frecuencia de Near Miss.....	59

Gráfica 29. Mortalidad de accidentes de trabajo.	60
Gráfica 30. Prevalencia de enfermedades laborales.....	60
Gráfica 31. Incidencia de enfermedades laborales..	61
Gráfica 32. Ausentismo por enfermedad común o accidente de trabajo.....	61

1. INTRODUCCIÓN

La seguridad, salud en el trabajo y el medio ambiente son temas que están protagonizando los entornos laborales dentro de la cultura corporativa de las empresas en Colombia. El establecimiento de estándares en busca de la prevención de accidentes e incidentes de trabajo y el cuidado del medio ambiente es uno de los objetivos principales de las organizaciones para generar un nivel de competitividad en el sector en el que desarrollan sus actividades productivas y garantizar ambientes de trabajo seguro, social y ambientalmente responsable con el entorno y los grupos de interés que hacen parte de el target de las operaciones.

El presente trabajo de grado analiza y propone alternativas de mejora a los programas de seguridad, salud y medio ambiente de Petrex S.A. Sucursal Colombia en búsqueda de establecer ambientes de trabajo seguros y minimizar la ocurrencia de accidentes e incidentes de trabajo. Las propuestas de mejora y acciones correctivas a los puntos críticos identificados en los programas son formuladas a partir del cumplimiento de un plan de trabajo estructurado en varios capítulos basados en el ciclo planear, hacer, verificar y actuar (PHVA).

El primer capítulo es el referente al contexto de la organización en donde se describe a Petrex S.A., una compañía dedicada a la perforación de pozos petroleros que propende por brindar a sus trabajadores ambientes de trabajos sanos y seguros para que las operaciones se desarrollen de la manera más productiva posible. En este sentido, cuentan con programas específicos que tratan los riesgos asociados a la actividad de perforación de pozos petroleros categorizándolos según su influencia entre programas de aspectos ambientales y programas de seguridad y salud en el trabajo.

El segundo capítulo es la introducción al tema de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente que se hace a partir de una reseña histórica y un marco de antecedentes de dichos temas con el fin de exponer la importancia de una buena gestión dentro de las organizaciones para abordar las condiciones ambientales y de trabajo de los empleados de la organización y en general de todos los grupos de interés que hacen parte de las operaciones de perforación de pozos petroleros de Petrex S.A.

En el tercer capítulo hace referencia al marco teórico del proyecto de grado en donde se describen los aspectos más relevantes sobre los requisitos y normas que se deben cumplir en temas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente para la empresa Petrex S.A. El marco normativo y los requisitos de cumplimiento obligatorio para la compañía se aplican a los sistemas de gestión de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente estructurados a partir de la ISO 14001:2015 para el tema ambiental, y la OHSAS 18001:2007 para los temas de salud y seguridad en el trabajo. El entorno legal es abordado a partir del cumplimiento de los requisitos expedidos por el Ministerio del Trabajo a través del Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 1111 de 2017 que también se relacionan en este capítulo.

Además de abordar requisitos y normativa, el marco teórico describe las teorías sobre las cuales se abordan las alternativas de mejora que son el control de riesgos y la humanización dentro de las actividades corporativas.

El siguiente capítulo aborda la metodología del proyecto de grado, es decir, el ciclo PHVA. En síntesis, el planear aplicado al proyecto de grado corresponde a la determinación de los recursos necesarios para estructurar los indicadores de gestión. El hacer hace referencia a estructurar un programa informático en donde se integren todos los recursos del planear y se realice la medición de los diferentes indicadores de gestión. Verificar aborda la interpretación y análisis de los resultados obtenidos de la medición de los indicadores de gestión para finalmente con el actuar proponer alternativas de mejora para los aspectos críticos que se identifican en esta fase de la metodología.

El capítulo Ciclo PHVA dentro del marco de desarrollo del proyecto de grado es en donde se gestiona la metodología aplicada al contexto de Petrex S.A. para los temas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente. Aquí se hace referencia a los programas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente que conforman el sistema integral de gestión organizacional para las operaciones de perforación de Petrex. Dentro de los programas se establecen actividades que diferentes responsables en los sistemas de gestión de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente deben ejecutar dependiendo de su rol al interior de la organización y desde las áreas y departamentos a los cuales pertenecen. Existen plazos de ejecución de las actividades de prevención de eventos de emergencia relacionados con el medio ambiente, la seguridad y salud de los trabajadores con el fin de garantizar entornos laborales seguros y cumplir los objetivos establecidos para abordar los diferentes tipos de riesgo asociados a las actividades operativas de la perforación de pozos petroleros.

Para medir aspectos como la eficiencia, eficacia y cumplimiento de los programas en el entorno laboral se aplican los indicadores de gestión. Estos indicadores son requisitos de aplicación para evaluar las actividades desarrolladas en busca de la prevención de accidentes e incidentes de trabajo con el fin de establecer factores determinantes dentro del ámbito laboral para analizar los puntos críticos que se concluyen de los resultados de los indicadores y encontrar alternativas de mejora contribuyendo con el crecimiento de los índices de seguridad, salud y medio ambiente de la compañía.

Posterior a la medición se interpretan los resultados en donde se identifican los aspectos críticos dentro de los programas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente para que finalmente se puedan proponer alternativas de mejora a partir del control de riesgos y una perspectiva de humanización para los temas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

Analizar y proponer oportunidades de mejora para los programas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente de Petrex S.A. Sucursal Colombia.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los programas con las menores tasas de ejecución y cumplimiento de las actividades planeadas para la prevención de accidentes e incidentes laborales relacionados con la seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente.
- Interpretar y analizar los resultados de la medición de los indicadores de gestión establecidos por la legislación nacional para los programas de seguridad, salud y medio ambiente aplicados a las actividades operativas de Petrex S.A. Sucursal Colombia.
- Establecer acciones correctivas para los programas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente a partir de la identificación de las actividades críticas planeadas en busca de la prevención de eventos de emergencia asociados a las actividades de perforación de pozos petroleros.
- Determinar la relación que existe entre los resultados arrojados en la medición de los indicadores de gestión de los programas de seguridad, salud y medio ambiente con el nivel de cobertura y los hallazgos correspondientes con cada programa.

3. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Petrex S.A. es una compañía que pertenece al grupo Saipem¹ que opera en Sudamérica desde el año 1983. Ofrecen los servicios de perforación, mantenimiento de pozos petroleros y de geotermia onshore y offshore² y, adicionalmente desarrollan y ejecutan importantes proyectos ingeniería y construcción (pipelines, puertos, etc.). Sus principales clientes pertenecen al grupo de empresas petroleras con actividad en Perú, Venezuela, Ecuador, Colombia, Bolivia, Chile y Argentina.

En Colombia, actualmente la organización tiene 4 locaciones dentro de las cuales se ejecutan las actividades operativas, de almacenamiento y mantenimiento del equipo de perforación PTX 5857 y campamentos; dentro de estas locaciones se encuentra también la base u oficina que maneja los temas administrativos. Se cuenta con dos patios de almacenamiento de equipos y partes en donde también se realizan trabajos de mantenimiento, ubicados en los municipios de Yopal, Casanare y Barrancabermeja, Santander.

La base de Petrex S.A. Sucursal Colombia se encuentra en Bogotá D.C., en la Calle 97 # 23 – 60 Piso 10 (Torre Proksol) y es desde donde se manejan los temas administrativos de las operaciones de la compañía a nivel nacional y donde se reciben las indicaciones de casa matriz.

En el momento en el que se dio inicio la práctica empresarial del estudiante, se adelantaba un proyecto de perforación con el taladro de perforación PTX 5857 con el cliente actual; este proyecto se ubicaba en el municipio de Villanueva, Casanare, el cual se finalizó a mediados del mes de julio. A finales de agosto, se concretó un proyecto nuevo con el mismo taladro de perforación para el cliente Canacol Energy, la locación del nuevo proyecto se encuentra en la vereda Jagüeyes en el Municipio de San Luis Palenque - Casanare.

Las actividades del programa HSE están enfocadas principalmente en las actividades de operación del taladro de perforación PTX 5857, razón por la cual el alcance del presente informe se limita a los programas de seguridad y salud en el trabajo (manos, eléctrico, caída de objetos, químico, alturas, orden y aseo, elementos de protección personal, residuos y agua y energía) y sus actividades determinadas para los procesos operativos, administrativos, de almacenamiento y mantenimiento desarrollados

¹ Saipem. Empresa prestadora de servicios de perforación, así como de ingeniería, procura, construcción e instalación de tuberías y proyectos complejos, onshore y offshore, en el mercado de petróleo y gas. Tomado de: http://www.saipem.com/sites/SAIPEM_en_IT/area/COMPANY-saipem-company.page

² Onshore y Offshore. El Onshore son todos los procesos desarrollados en el interior de la tierra, en el país de residencia, donde se obtienen los recursos económicos y procesos de productividad. De modo contrario, el Offshore son los procesos desarrollados en el mar o alejado de la costa, también significa fuera del país de residencia donde se obtienen los recursos económicos y procesos de productividad. Tomado de: <http://www.iadc.org/onshore-division/>

únicamente en el proyecto con el cliente actual, esto a razón de que la información de la ejecución de las actividades de seguridad y Salud en el Trabajo de dicho proyecto ya se habían implementado y es posible con esta información desarrollar una propuesta de mejora a los programas más completa. El control de la herramienta informática elaborada, la medición de los indicadores y el análisis de riesgo cubrirán estrictamente la operación desde enero de 2018 hasta julio de 2018 con el proyecto con el cliente actual. A pesar de que el proyecto dio inicio desde el mes de agosto de 2017, la planeación de las actividades de Seguridad y Salud en el Trabajo se realiza de manera anual y de forma independiente para cada uno de los proyectos que se manejen en Colombia.

3.2. RAZÓN SOCIAL

Petrex S.A. Sucursal Colombia.

3.3. NATURALEZA DE LA ORGANIZACIÓN Y RESEÑA HISTORICA

Petrex en Sudamérica opera desde el año 1983. A lo largo del territorio la compañía cuenta con una flota de más de setenta equipos entre Perforación (Oil&Gas y Geotermia), Workover³ y Pulling⁴ distribuidos en Perú, Venezuela, Colombia, Ecuador, Bolivia, Chile y Argentina.

La sucursal de Petrex en Colombia fue establecida en el año 2008 y ha venido operando desde entonces directamente con las actividades relacionadas con la perforación de pozos petroleros (en el país no se hace workover). La compañía tiene diferentes reconocimientos a nivel nacional e internacional y se encuentra certificada por entidades reguladoras del sector de hidrocarburos para el desarrollo de sus actividades en el país; para destacar, el Sistema de Gestión HSE5 tiene la certificación OHSAS 18001 y en Calidad la empresa está certificada en ISO 9001, por TÜV Rheinland con alcance a las sedes de Perú, Venezuela, Colombia y Bolivia.

Petrex S.A. Sucursal Colombia es una empresa perteneciente al sector de hidrocarburos, con lo cual en línea con los requisitos de cumplimiento legal en aspectos de HSE se tiene una gestión permanente trazada por la alta dirección y el departamento, mediante el Programa de Liderazgo en Salud y Seguridad (LiHS⁶), reside en el empoderamiento del autocuidado y el de los compañeros; esto implica de ser necesario parar las operaciones cuando la seguridad está comprometida.

³ Workover. Los equipos de workover se usan en el proceso de terminación de pozos, que es la preparación de un pozo de petróleo o gas natural recientemente perforado para ponerlo en producción. Tomado de: <https://acp.com.co/web2017/es/archivo-revista-acp/59-revista-acp-edicion-no-5/file>

⁴ Pulling. Tienen por finalidad la remoción de equipamiento de fondo de pozo, como la tubería de producción (tubing), varillas o bombas y su reemplazo cuando es necesario. Los servicios de pulling se utilizan, asimismo, para fijar herramientas en el fondo del pozo y para otras tareas livianas. Tomado de: <https://acp.com.co/web2017/es/archivo-revista-acp/59-revista-acp-edicion-no-5/file>

⁵ HSE. Healthly, Safety and Environment

⁶ LiHS. Leadership, Healthly and Safety

3.4. ORGANIGRAMA DE LA ORGANIZACIÓN

La organización está constituida jerárquicamente siendo la cabeza de la operación y los procesos la gerencia de país. En el ANEXO 1. Organigrama de la organización, se muestra la distribución corporativa y se ramifica la extensión de los departamentos que hacen parte de las actividades de Petrex S.A. en la Sucursal Colombia entre los que se encuentran: calidad, seguridad, salud, medio ambiente y sostenibilidad (QHSES), recursos humanos y organización (RH&O), administración, finanzas, control e ITC (AFCITC), procurement (compras y servicios post order), operaciones y comercial.

En el ANEXO 1 se evidencia que el departamento QHSES se está conformado por las áreas de Calidad y HSE. Cabe aclarar, que el área de calidad y sostenibilidad son independientes de las actividades que desarrolla el practicante dado que las funciones y responsabilidades del cargo se encuentran sujetas a temas netamente de HSE y aunque la calidad y la sostenibilidad son áreas importantes para los procesos operativos, en el presente trabajo de grado no presentan relevancia frente al enfoque del análisis y la propuesta de mejora.

3.5. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

El área de HSE pertenece al departamento de QHSES que integra la calidad con la seguridad y salud en el trabajo, el cuidado y la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad.

El área de calidad se encarga de los temas relacionados con el servicio al cliente y se integra con todos los procesos operativos en busca de la satisfacción de las necesidades de los grupos de interés.

Desde el área de HSE, en seguridad y salud se busca prevenir los accidentes e incidentes laborales y la aparición de enfermedades ocupacionales garantizando ambientes de trabajo adecuados para los trabajadores, subcontratistas, clientes y visitantes. En medio ambiente, el objetivo principal es minimizar el impacto que generan las actividades productivas al entorno y usar de manera adecuada los recursos necesarios para la operación.

La sostenibilidad integra las áreas de calidad, seguridad, salud y medio ambiente con la regulación e identificación de los aspectos principales en estas áreas como los principales representantes de la gestión sostenible en la empresa, de lo que se deriva la responsabilidad social de la misma.

Actualmente, el departamento de QHSES está integrado por el SubGerente de QHSES, el Coordinador de Calidad y el Practicante HSE.

4. ANTECEDENTES

Los temas de seguridad, salud y medio ambiente (HSE) dentro de las empresas tienen un papel preponderante para sus actividades operativas y productivas, pero no siempre ha sido así. Este capítulo describe la evolución de los temas de HSE en la industria y explica el contexto de la organización con relación a los índices de accidentalidad asociados a dichos temas.

4.1. HISTORIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En la actualidad, los temas de HSE son fundamentales para el desarrollo de las buenas prácticas operativas de las diferentes empresas pertenecientes al sector de hidrocarburos a nivel nacional. Gracias a la importancia que le están brindando las empresas a los temas de HSE en relación con el crecimiento de la industria mundial, los requisitos que se les solicitan a las diferentes áreas o departamentos de las organizaciones evolucionan día tras día; requisitos que, en la mayoría de los casos se determinan en el marco normativo de la legislación nacional del país de operación de la organización y el incumplimiento de estos requisitos está sujeto a penalizaciones.

La historia de la Seguridad y Salud en el Trabajo se divide de 4 eras o fases de transición importantes en la historia de la industria manufacturera y de servicios (Franco y Alarcón, 2014, p. 10-13).

4.1.1. BAJOS NIVELES DE INTERES EN HSE

La primera aproximación de la Seguridad y Salud en el Trabajo se enmarca en el contexto del inicio de la industria formal y de los procesos productivos de manufactura en las recién constituidas empresas. El cuidado de la salud, la integridad física y psicológica de los trabajadores no era un tema que a las empresas les interesara en esa época dado que el objetivo puntual era percibir un beneficio económico producto de las actividades productivas que desarrollaran.

La idea no constituida ni considerada de la seguridad y salud de los trabajadores y las condiciones laborales adecuadas para el desarrollo de los procesos puede decirse que se da desde el inicio de los tiempos desde los hombres de las cavernas y la aparición del trabajo como medio de supervivencia en la consecución de los recursos necesarios para la vida hasta la mediana percepción de temas relacionados con las condiciones bajo las cuales los empleados ejecutaban las tareas que los patronos de las empresas les atribuían después de la aparición y fortalecimiento de la industria en las llamadas Revoluciones Industriales surgidas a partir de la segunda mitad del siglo XVIII en Europa.

Durante esta época presentan un sin número de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales sobre todo en poblaciones vulnerables como mujeres y niños que eran obligados a trabajar en condiciones deplorables y por compensaciones económicas deficientes asumiendo muchos riesgos por falta de

niveles de capacitación de operación de las nuevas máquinas y por la insuficiencia de medidas de prevención para la manipulación de las mismas; se presentan casos de mutilación de partes del cuerpo que entraban en contacto con la operación de las máquinas, enfermedades respiratorias por exposición a materiales peligrosos (sobre todo en el sector de la minería) y en los peores casos la muerte del trabajador.

4.1.2. ERA REACTIVA (BASADA EN INCIDENTES)

La segunda etapa se denomina la Era Reactiva de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Durante esta fase se empieza a hablar del tema de seguridad y salud para los trabajadores y de crear ambientes de trabajo más seguros para las operaciones, pero en un nivel muy bajo y subestimando la importancia del tema en el ambiente laboral. Aun cuando ya se tenía una perspectiva de las consecuencias de tener condiciones no aptas para el desarrollo de las actividades productivas, en las grandes industrias primaba el tema de la producción a escala y en la mayoría de casos se sacrificaba la integridad física del trabajador por el nivel de rentabilidad de las operaciones.

Uno de los casos fatídicos ocurridos durante esta época fue el RMS Titanic, transatlántico británico denominado en la época el mayor barco del mundo al finalizar su construcción, que se hundió en la noche del 14 a la madrugada del 15 de abril de 1912 durante su viaje inaugural desde Southampton a Nueva York. Este accidente es recordado porque como todos los accidentes, se pudo haber evitado si se consideraran estándares de seguridad adecuados para la operación, además, los sistemas de seguridad correctivos aplicados como los botes salvavidas eran escasos porque estéticamente no eran agradables para el público.

4.1.3. ERA PREVENTIVA (CULTURA DE LA PREVENCIÓN)

Posterior a ello a la Era Reactiva, aparece la denominada Era Preventiva. Durante esta fase se adopta el pensamiento de prevención de los accidentes e incidentes laborales a partir de medidas de control planeadas antes que idear acciones correctivas después de que ocurran eventos de emergencia. En este sentido, se realizan capacitaciones con el fin de formar competencias en el personal para que ejecuten sus actividades productivas bajo los estándares de seguridad establecidos por los nuevos coordinadores o supervisores de trabajo con conocimientos de HSE.

La identificación de peligros y evaluación de riesgos hace parte importante de este proceso dado que a partir de este proceso se establecen las actividades o procedimientos que representan peligro para la integridad física de los trabajadores y se determinan mediante el proceso PHVA acciones de prevención. Aparecen también los Sistemas de Gestión Integrados que establecen parámetros en diferentes temáticas para realizar trabajos seguros y en busca de estándares altos de calidad; la información documentada toma un papel importante dado que es un respaldo para los Sistemas de Gestión Integrales acerca de los procedimientos y demás actividades en busca de la prevención de accidentes laborales.

4.1.4. CULTURA Y HUMANIZACIÓN DE LOS TEMAS DE HSE

En la actualidad se ha acogido una cultura de prevención muy arraigada desde los patronos hasta los empleados, en donde salvaguardar las condiciones de salud de los trabajadores es uno de los requisitos indispensables para las organizaciones independientemente de la actividad económica a que tenga lugar su razón social. El liderazgo en temas de HSE, el establecimiento de responsabilidades para los diferentes actores que hacen parte de los Sistemas de Gestión Integrales y la inversión de las organizaciones para poner a disposición recursos que propenden por el cumplimiento del objetivo de preservar la salud y la seguridad de los trabajadores.

5. MARCO TEÓRICO

Los temas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente forman una integralidad dentro de las actividades del core business⁷ de las organizaciones. Para lograr una integración de estos temas se necesita identificar y trabajar sobre hipótesis previamente formuladas por autores conocedores del entorno laboral y los riesgos asociados a las actividades operativas de las empresas. La exposición de los puntos de partida y las referencias bibliográficas para abordar la interpretación y análisis de los indicadores de gestión y el posterior planteamiento de las propuestas de mejora ante los hallazgos más relevantes se realiza a partir de 3 enfoques estructurales del marco teórico del presente proyecto de grado.

En los dos primeros enfoques se describen las bases teóricas y los fundamentos de los conocimientos previos acerca de los temas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente en Colombia, se identifican las variables que afectan los Sistemas de Gestión de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente y se expone la referencia normativa como punto de partida para el análisis de los indicadores de gestión.

El tercer enfoque aborda el conocimiento y teorías de mejora de las condiciones de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente para determinar un estándar fundamentado en los conceptos de humanización y el control de riesgos que son las posiciones sobre las cuales se argumentan las propuestas de mejora a los programas de HSE.

5.1. REFERENCIAS NORMATIVAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN COLOMBIA EN RELACIÓN CON EL CICLO PHVA

Los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) son una herramienta que las organizaciones han acogido después de la aparición de los sistemas integrados. Los SG-SST determinan parámetros para que las organizaciones tengan un control y análisis de sus actividades con una perspectiva de prevención de incidentes y accidentes en el lugar de trabajo, es por ello, que la legislación colombiana a través de diferentes mecanismos ha creado parámetros para la medición, el seguimiento, el control, el análisis y la mejora continua de sus actividades productivas.

Velasco, Mera y Arias (2018) afirman: “Las normas OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series) 18001 buscan generar un valor añadido y una ventaja competitiva en las empresas, estos elementos constituyen pilares fundamentales en una economía globalizada y competitiva, con la aplicación de esta norma se pretende alcanzar de manera correcta y eficaz la gestión de riesgos de los trabajadores , y mediante esto permitir a la organización conseguir una serie de beneficios que incrementen la productividad, mejoren la imagen organizacional tanto interna como

⁷ La competencia clave o core business se concreta a través de un estudio de la cadena de valor, que permite determinar las actividades que se precisan para satisfacer a los usuarios, sus costes y los posteriores rendimientos. Tomado de: <https://www.economiasimple.net/glosario/core-business>

externa”. Es necesario aplicar los estándares de la OHSAS 18001 para la implementación del ciclo PHVA dentro de los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de las organizaciones para procurar que estos sistemas realmente estén enfocados en la prevención de accidentes e incidentes laborales.

El Ministerio del Trabajo a través del Decreto 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Trabajo, dice que este es un estándar para la elaboración y ejecución los SG-SST en las empresas nacionales. En términos simples, este decreto determina sus parámetros en un enfoque basado en el ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar y actuar). Según lo contenido en el decreto, dentro de los requisitos mínimos que deben cumplir las organizaciones, se tiene:

- **Planear:** Planear la forma como debe mejorar los temas de HSE para los trabajadores, detectando los errores que se están cometiendo o pueden ser sujetos de mejora y definir los pasos a seguir para remediar los problemas.
- **Hacer:** Implementación de las medidas planificadas.
- **Verificar:** Inspeccionar que los procedimientos y acciones implementados están de acuerdo con los objetivos trazados.
- **Actuar:** Realizar las acciones de mejora necesarias para garantizar beneficios en los programas de HSE.

Para su medición se deben implantar indicadores cuantitativos como cualitativos según lo que defina la organización, lo importante es que puedan evaluar la estructura, el proceso y el resultado del SG-SST. Durante la elaboración se debe tener en cuenta que se encuentren alineados con la plataforma estratégica y que hagan parte de esta.

En concordancia con lo establecido en el Decreto 1072, para realizar una medición, control y análisis adecuado de los programas de seguridad y salud en el trabajo de las organizaciones que desarrollan sus actividades productivas en Colombia, es necesario ceñirse a los Indicadores Mínimos de Seguridad y Salud en el Trabajo establecidos en el Artículo 15 de la Resolución 1111 de 2017 del Ministerio de Trabajo (Anexo 3).

Las actividades de los programas de Seguridad y Salud en el Trabajo establecidos en las empresas son planeadas según el SG-SST de la empresa; el cual, debe estar alineado con los requisitos legales a que dé lugar la razón social y en general, conforme lo establecido por el Ministerio del Trabajo a través del Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 1111 de 2017. Posterior al cumplimiento de estos requisitos, se puede hacer un análisis claro de los aspectos críticos dentro de cada uno de los programas del SG-SST y con ello determinar acciones correctivas aplicables para el mejoramiento continuo de la organización y sus operaciones.

5.2. REFERENCIAS NORMATIVAS DE MEDIO AMBIENTE LABORAL EN COLOMBIA EN RELACIÓN CON EL CICLO PHVA

Para temas de medio ambiente en el entorno laboral, el marco normativo que determina los requisitos que las empresas deben cumplir para poder desarrollar sus actividades operativas se establece a través de la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) elaborado a partir de la ISO 14001.

En este sentido, es necesario establecer la relación que existe entre el modelo de trabajo del proyecto de grado (ciclo PHVA) y la integración del SGA. En la Ilustración 1, tomada de la NTC-ISO 14001 del numeral 0.4 Modelo planear, hacer, verificar, actuar, se relaciona de una manera clara el modelo con el SGA en donde el ya establecido ciclo PHVA se aplica para los programas de medio ambiente de las empresas a partir de la identificación de las necesidades y expectativas en cuestiones de medio ambiente de las partes interesadas y las cuestiones internas y externas que afectan a la organización en sus procesos operativos.

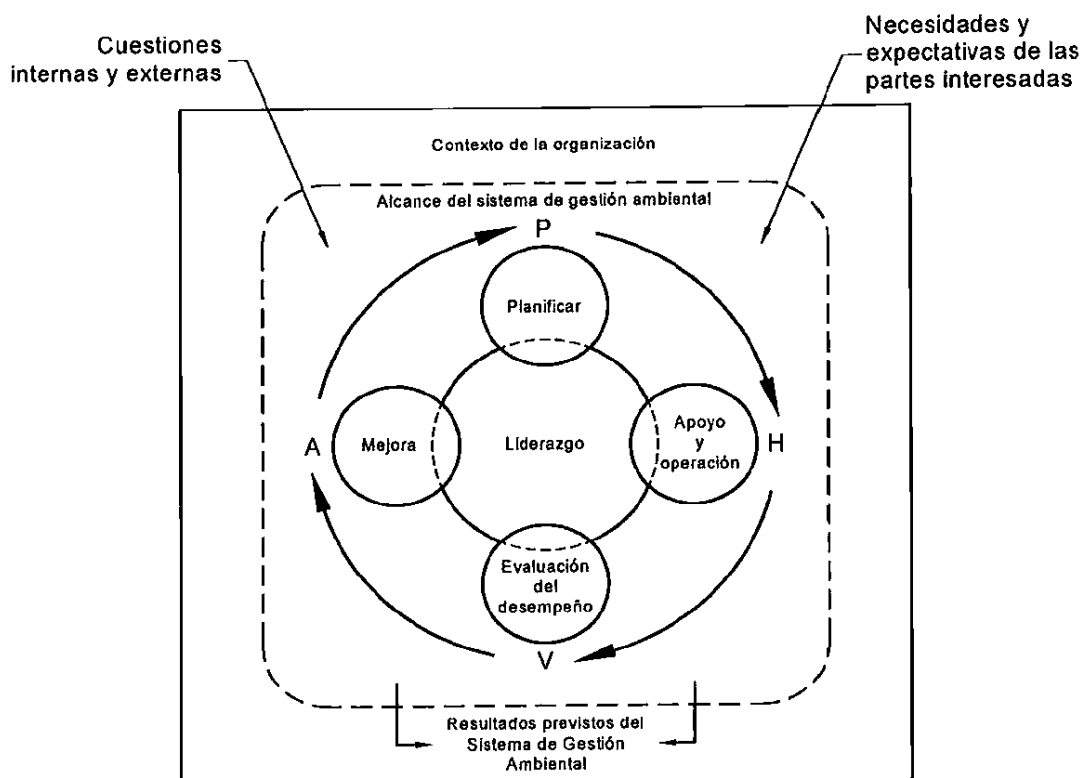


Ilustración 1. Relación entre el modelo PHVA y el marco de referencia de la ISO 14001. Sistemas de Gestión Ambiental. Tomado de la NTC-ISO 14001. 0.4 Modelo planear, hacer, verificar, actuar

Las operaciones de las industrias petroleras generan consecuencias directas sobre el ambiente, entre las que destacan las emisiones atmosféricas, los efluentes líquidos y los desechos sólidos y peligrosos. En los últimos años el sector de hidrocarburos ha comenzado a preocuparse por los asuntos ambientales, buscando minimizar los impactos sobre el ambiente, las comunidades y las personas. Entre las principales estrategias propuestas se encuentran los SGA, cuya aplicación permite mejorar la actuación ambiental de las empresas y lograr sus metas económicas, ya que se enfoca en la búsqueda de un desarrollo sustentable bajo un esquema eco-eficiente. Internacionalmente una de las ventajas de controlar los problemas de la contaminación es la mejora de la competitividad de la empresa y la colocación de sus productos en el mercado en posiciones ventajosas. En este trabajo se revisan algunas estrategias ambientales adoptadas por empresas petroleras consideradas como líderes en el ámbito internacional. Se concluye que sólo las compañías cuya gerencia o directiva se

encuentra comprometida con los propósitos planteados en su política han logrado aplicar los sistemas propuestos. No basta con tomar la decisión de desarrollar un sistema certificable, sino que debe asumirse como una parte fundamental del negocio que, bajo un estricto control y mejora constante, puede llegar a convertirse en clave para aumentar la productividad y competitividad de la empresa. Para el abordaje del tema ambiental en el presente proyecto, se tomarán como base de medición del indicador de generación de residuos, agua y energía, el cierre de hallazgos ambientales y la cobertura del programa de medio ambiente (Asociación Colombiana de Petróleo, 2017).

5.3. MEJORA CONTINUA Y PROPUESTAS DE MEJORA

La mejora continua y las acciones correctivas son la dirección hacia la cual se encamina el presente proyecto de grado. Basado en los estándares de la OHSAS 18001 acerca de estos temas, las propuestas de mejora pretenden la optimización del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo a partir de la identificación de los puntos críticos dentro de los programas de seguridad y salud en el trabajo. Este es un proceso en conjunto entre acciones correctivas y mejora continua dado que eliminando las causas de los puntos críticos se fortalece el sistema y se propende por la prevención de accidentes e incidentes de trabajo.

Las propuestas de mejora ante las situaciones identificadas en el análisis de los resultados arrojados en la medición de los indicadores de los programas de medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo están sujetas al enfoque humanístico, la sensibilización frente a la importancia de generar ambientes de trabajo seguros y con la menor afectación al medio ambiente posible y el impulso de la cultura del auto cuidado dentro de los programas de HSE de la compañía.

En términos generales, las propuestas de mejora están encaminadas hacia el enfoque humanístico de la seguridad y salud en el trabajo. En paralelo, se abarcaran los temas de medio ambiente haciendo especial énfasis en la conciencia del cuidado y la prevención antes que la generación de acciones correctivas en busca de mitigar los impactos negativos al ambiente ya sucedidos. Taylor, Easter y Hegney (2006, p.18) plantearon la metodología del control de pérdida total y que posteriormente fue desarrollada y abordada desde la humanización de la seguridad y salud en el trabajo por Sánchez y Enríquez (2015) quienes afirman:

“El control de pérdida total como el conjunto de actividades diseñadas para reducir, prevenir o controlar de algún modo los acontecimientos que producen pérdida social o economía (lo que a lo largo del trabajo se denominan accidentes o incidentes laborales). El control de pérdida total está relacionado con el control de los costes asociados a las pérdidas que se producen como consecuencia de sucesos prevenibles en el lugar de trabajo y del número de dichos sucesos. El enfoque humanístico considera que la seguridad y salud se deben priorizar tanto como otros aspectos de la empresa y reconoce las consecuencias de los accidentes a partir de un impacto colectivo dentro de las comunidades de interés de la empresa”.

En temas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente la identificación de las consecuencias de accidentes e incidentes laborales en los diferentes niveles de riesgo es fundamental para determinar acciones preventivas con el fin de evitar que sucedan eventos que pongan en riesgo las condiciones de salud y seguridad de los trabajadores y que amenacen el bienestar del medio ambiente lo que se logra a partir de controlar los riesgos inherentes a las actividades productivas y operativas de las empresas combinado con el enfoque de humanización de las condiciones laborales de los trabajadores y del entorno.

6. METODOLOGÍA

El Ciclo de Deming, o ciclo PHVA, es un ciclo dinámico que puede desarrollarse dentro del sistema de procesos de la organización. Consiste en una secuencia lógica de cuatro pasos repetidos: planear, hacer, verificar y actuar (Walton, 2014), que se deben llevar a cabo consecutivamente. Es útil para definir y controlar las acciones correctivas y mejoras por lo cual es la metodología más adecuada para abordar el problema de investigación y establecer acciones para cada uno de los componentes del ciclo PHVA.

La primera fase del trabajo es establecer los recursos necesarios para poder medir los indicadores de gestión de los programas. Los sistemas de gestión integrales de la compañía establecen actividades en busca de la prevención de accidentes e incidentes laborales asociados a temas de seguridad, salud y medio ambiente y determinan los objetivos, responsables y plazos de ejecución de estas actividades promotoras de los temas abordados.

Para la medición de los indicadores de gestión es necesario contar con información específica que varía dependiendo del indicador que se vaya a medir. En esta primera fase se expone la información requerida para el cálculo de los indicadores y se describe esta información con el fin de conocer la incidencia de los datos necesarios para el cálculo de los indicadores con el análisis de los resultados y la propuesta de mejora a los programas.

La segunda fase consiste en acoplar estos datos en un mecanismo que permita la medición de los indicadores. A partir de la elaboración de una herramienta informática de control y medición de los programas de medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo en donde se exponen las actividades, los responsables de ejecución, los objetivos y los plazos que la compañía a través de su área responsable determina para prevenir accidentes e incidentes laborales, se miden los indicadores de gestión de los programas de Petrex S.A. y se obtienen los resultados necesarios para desarrollar un análisis puntual para cada programa en busca de establecer una integralidad en los procesos de prevención de ocurrencia de eventos asociados a la seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente.

La tercera fase es el análisis de los resultados arrojados por la medición de los indicadores de gestión. Este análisis se desarrolla a partir del nivel de cumplimiento de las actividades planeadas y de los aspectos puntuales que la legislación nacional indica en los estándares mínimos para la seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente.

Finalmente, se proponen las alternativas de mejora a los programas a partir de la identificación de los puntos críticos específicos para cada uno. Las propuestas de alternativas de mejora se exponen sustentadas en la humanización de los aspectos relacionados con la seguridad, salud y medio ambiente y un proceso de control para las actividades de los programas basados en el control de la pérdida total.

7. CICLO PHVA DENTRO DEL MARCO DE DESARROLLO DEL PROYECTO DE GRADO

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de Petrex S.A. Sucursal Colombia está fundamentado en el ciclo PHVA bajo el cual se rige la normativa de la legislación colombiana. Bajo esta premisa, el informe presentado a continuación, presenta una estructura igualmente basada en el ciclo PHVA en donde se pretende describir los aspectos abordados desde el planear, hacer, verificar y actuar en la elaboración de la herramienta informática de control y medición de los programas de HSE establecidos por la compañía para la posterior identificación y análisis de los puntos críticos dentro del programa definidos por los resultados obtenidos de la evaluación de los Indicadores Mínimos de Seguridad y Salud en el Trabajo.

7.1. RECURSOS NECESARIOS PARA EVALUAR LOS PROGRAMAS HSE (PLANEAR)

La propuesta de mejora a los programas de HSE se basa en los resultados obtenidos de la medición de los indicadores de gestión logrados mediante la elaboración de la herramienta informática de control y medición de los programas de HSE. Esta herramienta informática debe abordar la identificación de los peligros y riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores de la compañía, dicho proceso se debe hacer de la mano con la determinación de un objetivo para cada uno de los programas en donde se exponga lo que se quiere lograr mediante la planeación y posterior ejecución de las actividades encaminadas a la protección de la seguridad y salud de los grupos de interés que hacen parte de los procesos operativos de la compañía y el cuidado del medio ambiente.

Los grupos de interés expuestos a peligros y riesgos dentro de las operaciones de perforación de pozos petroleros son:

- Personal de la oficina y los almacenes. Identificación de trabajadores que desempeñan sus labores afines al proyecto en las áreas administrativas, de almacenamiento y mantenimiento.
- Personal del PTX 5857. Todos los trabajadores que realicen actividades afines de movilización, perforación, arme y desarme del equipo.
- Subcontratistas. Personal que presta servicios a la organización como el catering, servicios de transporte y disposición de residuos.
- Cliente. Operadora a la cual se prestan los servicios de perforación.
- Comunidades. Personas que habitan la zona en donde se realiza la actividad de perforación.

Una vez son identificados los grupos de interés, es necesario reconocer cuales son los peligros y riesgos inmediatos a los cuales están expuestos los grupos de interés para poder así determinar cuáles son las actividades en pro de la prevención de accidentes e incidentes de trabajo en el área de HSE. Los riesgos a los cuales están expuestos los grupos de interés son:

- Manos. El cuidado de manos es uno de los aspectos más relevantes cuando se consideran los riesgos físicos a los cuales están expuestos los trabajadores que realizan actividades en el proceso de perforación de pozos petroleros dado que se deben manipular herramientas y realizar operaciones manuales que de no hacerse de la manera adecuada, pueden ocasionar lesiones, cortes, laceraciones, entre otros.
- Eléctrico. Los sistemas eléctricos dentro del proceso de perforación son muy importantes debido a que suministran energía a todos los componentes del taladro y de los campamentos.
- Caída de objetos. Gran parte de los trabajos que se realizan en el taladro se clasifican como trabajos en altura, es necesario asegurar todos los objetos que se encuentran en diferentes alturas para que no se caigan y puedan ser causales de accidentes e incidentes.
- Químico. El proceso de perforación de pozos petroleros tiene un componente indispensable siendo el contacto de los trabajadores con químicos peligrosos. Las bombas de lodo y el pozo representan riesgos considerables para la integridad física de los trabajadores al igual que la disposición de residuos sólidos y líquidos.
- Alturas. El trabajo en alturas es una constante en el proceso de perforación dado que la estructura del taladro tiene componentes elevados que involucran al personal para que realice trabajos en los mismos. Otro aspecto importante dentro del trabajo en alturas es el izaje de cargas que considera también la caída de objetos.
- Orden y aseo. Mantener los lugares de trabajo en condiciones de orden y aseo es una medida preventiva para accidentes e incidentes de trabajo.
- Elementos de protección personal. El uso de los elementos de protección personal por parte de los trabajadores es indispensable como medida de prevención de accidentes e incidentes. Se debe realizar un análisis de los riesgos de cada uno de los cargos de los trabajadores y sus funciones para determinar el tipo de riesgo al que están expuestos y así mismo brindar los elementos de protección personal necesarios para realizar una labor de manera segura.
- Residuos. La disposición de residuos se hace por medio de terceras compañías (subcontratistas), mantener un control constante de los residuos

que se generan de la operación es indispensable para tener un trato amigable con el medio ambiente y demostrar un compromiso con su preservación.

- Agua y energía. En las locaciones el consumo de agua y energía se da mediante tanques de almacenamiento y generadores eléctricos dado que los servicios públicos no tienen el alcance demográfico para apoyar las operaciones de perforación. Mantener un control sobre los niveles de agua y energía que se consumen durante la operación puede evidenciar los índices de desperdicio o los excesos de uso de los recursos.

Después de reconocer los grupos de interés y los peligros y riesgos a los cuales se encuentran expuestos se debe alinear la estrategia de prevención que se va a plantear en los programa con los requisitos que exige la legislación nacional para los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. En este caso, se tendrán en cuenta los aspectos generales tratados en el Decreto 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector del Trabajo y la Resolución 1111 de 2017 por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratantes.

La alineación de los grupos de interés, los peligros y riesgos a los cuales están expuestos y la normativa de la legislación nacional para aspectos de Seguridad y Salud en el trabajo se puede planear un programa HSE para la empresa. En relación con el alcance del trabajo, los programas ya establecidos por la compañía y desde el departamento de Calidad, Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Sostenibilidad (QHSES) son:

- Programa de Manos
- Programa Eléctrico
- Programa de Caída de Objetos
- Programa Químico
- Programa de Alturas
- Programa de Orden y Aseo
- Programa de Elementos de Protección Personal (EPP)
- Programa de Manejo de Residuos
- Programa de Agua y Energía

El presente informe no pretende plantear los programas dado que estos ya están establecidos por la compañía y su departamento de QHSES, las actividades contenidas en los programas son establecidas de igual manera por el departamento de QHSES. El ciclo de planear enfocado en la realización del proyecto consiste en identificar los factores que influyen en los programas, reconocer los componentes que se requieren

para la elaboración de la herramienta informática de control y medición de los programas de HSE identificando los indicadores de evaluación y la determinación de las fechas, los responsables de ejecución y la cantidad de actividades para completar en los diferentes programas y garantizar unos estándares de HS adecuados para las operaciones.

7.2. HERRAMIENTA INFORMÁTICA DE CONTROL DE LOS PROGRAMAS HSE (HACER)

La elaboración y programación del de la herramienta informática de control y medición de los programas de HSE es una de las partes más importantes del proyecto dado que con los resultados arrojados en la medición de los diferentes indicadores se lleva a cabo la identificación de los factores críticos en los temas de HSE.

Más allá de que la herramienta informática es una parte importante dentro del proceso de identificación, control y análisis de los resultados obtenidos en cada uno de los programas, el objetivo principal del proyecto no es la elaboración de la herramienta informática, puesto que realmente la meta que se desea lograr es aportar en ideas de mejora para los programas de HSE a partir de los resultados proporcionados por la herramienta informática. En este sentido, el la herramienta informática hace la función de medio para llegar al fin último que es la evaluación y el análisis de los programas a través de los niveles de cumplimiento y la medición y determinación del estado de los indicadores de gestión de medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.

7.2.1. EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS EN LOS PLAZOS DETERMINADOS EN LA PLANEACIÓN

Para cada uno de los programas de HSE se determinan unas actividades específicas enmarcadas dentro de la prevención de accidentes e incidentes en el lugar de trabajo y con el objetivo de minimizar los peligros y riesgos asociados a los diferentes programas.

Las actividades y los plazos de ejecución son determinados por el responsable del departamento de QHSES (Pedro Gil, SubGerente de QHSES y Jefe inmediato del practicante), con base en las actividades programadas para otros proyectos anteriores. Adicional a ello, cada año se deben revisar estas actividades para su actualización y modificación, puesto que existen casos en que se adhieren programas por las necesidades en temas de HSE demandadas por los grupos de interés o se eliminan actividades por falta de recursos para su ejecución.

La ejecución de las actividades estipuladas para cada uno de los programas de HSE se encuentra a cargo de los responsables asignados por el departamento de QHSES. Según el tipo de actividad se debe tener un registro que argumente la veracidad de la ejecución de las actividades. En muchos casos, se pueden presentar registros de asistencia a capacitaciones, cursos, charlas pre operacionales, inspección de equipos, procedimientos seguros. El alcance del proyecto no determina ejercer control sobre la ejecución de dichas actividades pero es importante enunciar algunas actividades que se realizan desde cada uno de los programas.



Ilustración 2. Inspección DROPS, caída de objetos. Inspección de aseguramiento principal y retención secundaria de los elementos de la subestructura. Departamento de QHSES de Petrex Sucursal Colombia. Reporte diario HSE 16/02/2018. Reimpreso con permiso.



Ilustración 3. . Izaje de cargas. Procedimiento para el izaje de BOP y casetas de campamento dentro de la locación. Departamento de QHSES de Petrex Sucursal Colombia. Reporte diario HSE 10/04/2018. Reimpreso con permiso.

En el programa de caída de objetos se hace énfasis en aspectos puntuales como son el izaje de cargas y las inspecciones DROPS. En la ilustración 2 se realiza una inspección DROPS, que es la inspección que se realiza a los equipos que hacen parte del taladro pero de una manera minuciosa en sus componentes, es decir, se revisa que exista un sistema de retención primaria y retención secundaria en los componentes y equipos para evitar que alguno de estos caiga desde las diferentes alturas de la estructura del taladro y pueda ser causal de un accidente o incidente de trabajo. En la ilustración 3 se observa un proceso de izaje de cargas en la locación del PTX 5857 para el proyecto con el cliente actual, se evidencia la movilización de casetas del campamento en la locación.

Este es uno de los puntos críticos dentro de los programas dado que, la mayoría de eventos que se presentan en operaciones de este tipo tienen que ver con la caída de

objetos derivadas por los malos aseguramientos o la falta de retenciones en los equipos.



Ilustración 4. Instalaciones eléctricas. Trabajos por parte del área eléctrica y de Campamenteros en la instalación de Cuatro lámparas en las áreas de campamento. Departamento de QHSES de Petrex Sucursal Colombia. Reporte diario HSE 03/05/2018. Reimpreso con permiso.

El riesgo eléctrico está presente en la mayoría de las zonas de la locación, desde el taladro y sus diferentes sistemas hasta las áreas de campamento y mini campamento. En la ilustración 4 se evidencia la instalación de lámparas de iluminación en diferentes áreas de la locación, esto implica un riesgo eléctrico para los trabajadores si no se realiza el procedimiento de una manera adecuada, si no se cuenta con la capacitación y las competencias del personal para realizar este tipo de trabajos y si no se utilizan los elementos de protección personal adecuados para la ejecución de este tipo de trabajo.

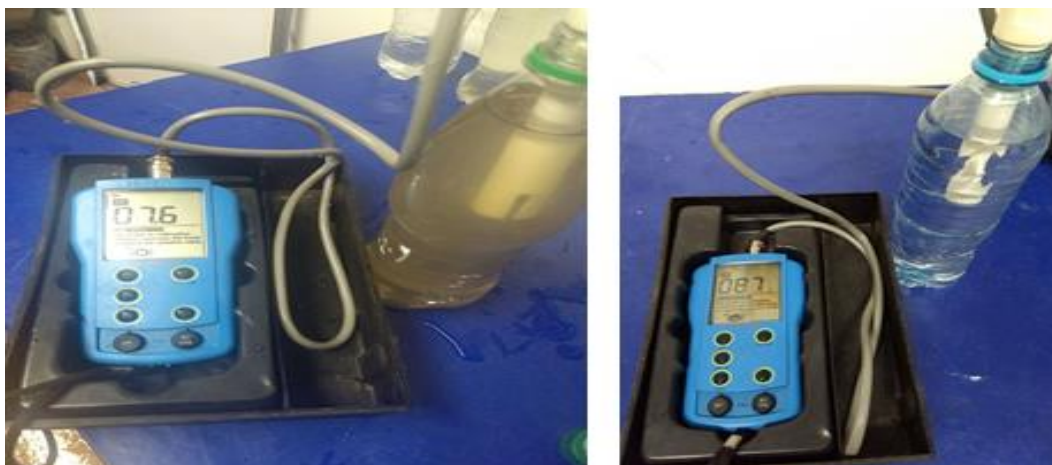


Ilustración 5. PTAR y PTAP. Monitoreo de plantas residuales y potables de agua. Departamento de QHSES de Petrex Sucursal Colombia. Reporte diario HSE 09/05/2018. Reimpreso con permiso.

Es un compromiso con el medio ambiente la utilización adecuada de los recursos como el agua y las diferentes fuentes de energía. En la ilustración 5 se realiza el monitoreo de las plantas residuales y potables de agua con el fin de disponer de

manera adecuada los residuos líquidos (en este caso agua) para causar el menor impacto al medio ambiente.

Se debe hacer un monitoreo diario de la cantidad de agua que se utiliza en las diferentes plantas de tratamiento, con el fin de llevar una estadística con el objetivo de reducir el consumo en la manera de lo posible. De igual manera, para el consumo de diésel y energía eléctrica se lleva una trazabilidad de manera mensual en donde se determinan las tasas de consumo según el tipo de proceso que se esté realizando en el proyecto de perforación de los pozos.



Ilustración 6. Limpieza de estaciones de lavado de ojos. Procedimiento de orden y aseo dentro de las instalaciones de la locación: sistema de lodos. Departamento de QHSES de Petrex Sucursal Colombia. Reporte diario HSE 28/04/2018. Reimpreso con permiso.

El riesgo químico se presenta sobre todo en los procesos específicos de la actividad de perforación debido a que se tiene una permanente exposición por parte de los trabajadores a sustancias que son peligrosas si entran en contacto con órganos como los ojos, la nariz, las manos, la boca, entre otros. En la ilustración 6 se muestra el mantenimiento de las estaciones de lavado de ojos, estaciones que son un mecanismo de respuesta ante el contacto de material químico peligroso con los órganos visuales.



Ilustración 7. Inspección de los Kits Ambientales. Proceso de inspección de los elementos que hacen parte del kit ambiental ubicado en el sistema de lodos del taladro. Departamento de QHSES de Petrex Sucursal Colombia. Reporte diario HSE 03/05/2018. Reimpreso con permiso.

Los kits ambientales con elementos de respuesta ante posibles eventos de alto impacto al medio ambiente. En la ilustración 7 se evidencia la inspección que se debe realizar a los kits ambientales para verificar que las condiciones físicas y de uso de los mismos sea la adecuada para que en un evento de emergencia ambiental sea posible usarlos para contener la amenaza.



Ilustración 8. Inspección de orden y aseo de almacenes. Jornada de orden y aseo en almacenes mecánicos aplicando la metodología de las 5's. Departamento de QHSES de Petrex Sucursal Colombia. Reporte diario HSE 17/02/2018. Reimpreso con permiso.

El programa de orden y limpieza establece actividades en busca de la minimización de riesgos derivados de lugares de trabajo desaseados, sucios, desorganizados, entre otros aspectos. En la ilustración 8 Se realiza una comparación entre el estado anterior a una jornada de orden y aseo en uno de los almacenes de mecánicos y el después cuando ya se ejecutó la jornada. Es claro que una zona de trabajo organizada y aseada minimiza considerablemente los riesgos a los que se exponen los trabajadores que transitan por allí.



Ilustración 9. Simulacro de rescate en alturas usando el Sistema RollGliss desde el Trabajadero. Ejecución de procedimiento de emergencia para rescate en alturas. Departamento de QHSES de Petrex Sucursal Colombia. Reporte diario HSE 11/05/2018. Reimpreso con permiso.

La mayoría del personal que está directamente involucrado con la operación de perforación del pozo tiene que realizar trabajos a más de 1.5 metros de altura, lo que se considera como un trabajo en alturas. En este sentido, es necesario que los trabajadores estén capacitados para atender emergencias cuando se presenten en

las partes superiores de la estructura de perforación. La ilustración 9 evidencia un simulacro de rescate en alturas usando el sistema RollGliss⁸ utilizando un muñeco de prueba que hace las veces de una persona la situación de emergencia desde el trabajador del taladro de perforación.



Ilustración 10. Trajes de protección contra incendios. Inspección de los trajes de protección contra incendios siguiendo el procedimiento estándar de la compañía. Departamento de QHSES de Petrex Sucursal Colombia. Reporte diario HSE 05/01/2018. Reimpreso con permiso.

Los trajes de protección contra incendios son elementos de protección personal que ayudan a conservar la integridad física de los trabajadores en caso de presentarse un evento de emergencia que involucre contacto con fuego o altas temperaturas. La ilustración 10 evidencia la disponibilidad de los trajes de protección contra incendios para el personal de las cuadrillas del equipo de perforación debido a que este tipo de actividad representa una exposición a un evento de incendio por el contacto de químicos peligrosos, altas presiones y temperaturas en los diferentes procesos del equipo de perforación.

7.2.2. COMPONENTES DEL LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA

Los Indicadores Mínimos de Seguridad y Salud en el Trabajo son elementos de medición, evaluación, control y análisis de los programas de Seguridad y Salud en el Trabajo. El objetivo de los indicadores de gestión es medir y evaluar una serie de variables en relación con otras para determinar, según el tipo de indicador, el grado de severidad, frecuencia, mortalidad de los accidentes laborales, prevalencia e incidencia de la enfermedad laboral y ausentismo de los trabajadores con relación a los eventos ocurridos a lo largo de los proyectos de perforación.

⁸ Sistema RollGliss. Ofrece la opción de un rescate de descenso controlado o una evacuación, o la versatilidad de un rescate asistido con capacidades de levantamiento. Este dispositivo de descenso controlado completamente automático de última generación se puede usar para rescate y evacuación desde alturas hasta de 500 m (1.640 ft) para un usuario hasta de 141 kg (310 lb) o alturas hasta de 175 m (575 ft) para dos usuarios que sumen un total 282 kg (620 lb). Incluye una cuerda de alpinismo de 9,5 mm (3/8 in) y está configurada con herrajes de conexión en cada extremo del anti caídas para trabajar en ambas direcciones. Tomado de la ficha técnica del fabricante DBI SALA. Disponible en: <http://api.capitalsafety.com/api/assets/download/14250?assetKey=Spanish%20-%20ES>

7.2.2.1. Número de Trabajadores (W)

Cantidad total de trabajadores de Petrex S.A. Sucursal Colombia, el cliente y los subcontratistas, empleados para el desarrollo de las funciones operativas en el proyecto de perforación, las actividades administrativas involucradas con el proyecto de perforación y el trabajo de almacenamiento y mantenimiento en los almacenes.

7.2.2.2. Horas Hombre Trabajadas (WM)

Las Horas Hombre Trabajadas durante el periodo de operación del PTX 5857 en el proyecto con el cliente actual corresponden al total de horas que los trabajadores de Petrex S.A. Sucursal Colombia, los trabajadores del cliente en el proyecto en su fase operativa y los subcontratistas emplearon para el desempeño de sus actividades.

7.2.2.3. Número de Accidentes Fatales (FTY)

Cantidad de accidentes ocurridos en el año involucrados con el proyecto con el cliente actual y que resultaron en fatalidad.

7.2.2.4. Cantidad de tiempo perdido por Accidentes (LTY)

Cantidad de horas perdidas por ocasión de accidentes de trabajo que se presentaron en el año involucrados con el proyecto con el cliente actual del proyecto.

7.2.2.5. Casos Restringidos de Trabajo (WRC)

Número de casos de accidentes de trabajo que generaron lesiones permanentes en los involucrados con el proyecto con el cliente actual.

7.2.2.6. Casos de Tratamiento Médico (MTC)

Corresponde a la cantidad de casos de accidentes que se presentaron durante el año involucrado con el proyecto con el cliente actual en los que se requirió de tratamiento médico.

7.2.2.7. Casos de Primeros Auxilios (FAC)

Cantidad de accidentes de trabajo que se presentaron durante el año involucrado con el proyecto con el cliente actual del proyecto que requirieron primeros auxilios.

7.2.2.8. Casi Accidente (NM)

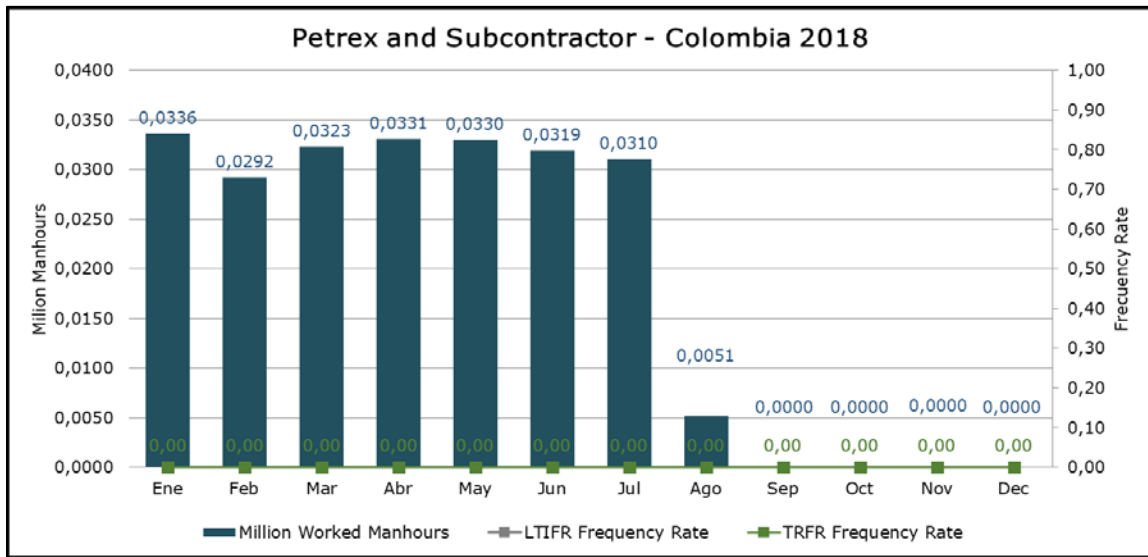
Incidentes ocurridos durante el año involucrados con el proyecto con el cliente actual del proyecto en los cuales no hubo personas lesionadas o afectadas con el evento.

7.2.2.9. LTIFR Frequency Rate

Es la tasa de frecuencia de lesiones con tiempo perdido derivada de los accidentes e incidentes de trabajo ocurridos durante el año 2018. Se obtiene de la suma de las variables FTY y LTI multiplicado con la constante K^9 establecida para su evaluación y sobre el total de HHT.

7.2.2.10. TRFR Frequency Rate

Es la tasa de frecuencia total recordable obtenida de la suma de las variables FTY, LTI, WRC, MTC multiplicado con la constante K_{10} establecida para su evaluación y sobre el total de HHT.



Gráfica 1. Petrex and Subcontractor – Colombia 2018. Estadística de LTIFR Frequency Rate y TRFR Frequency Rate en relación con las horas hombre trabajadas en el año 2018. Departamento de QHSES de Petrex Sucursal Colombia. Estadística de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La gráfica 3 evidencia una comparación entre las tasas de frecuencia de lesiones con tiempo perdido y de frecuencia total recordable en relación con el total de horas hombre trabajadas hasta el mes de agosto de 2018. Los índices de frecuencia de estos indicadores se encuentran nulos dado que hasta la fecha de análisis no se presentaron casos de accidentes fatales o cantidad de tiempo perdido por accidentes laborales ocurridos en el proyecto con el cliente actual del proyecto.

⁹ Constante K. Este factor K es un número que toma como base para los índices de impacto (frecuencia - severidad ILI) con los cuales se trabaja la accidentalidad laboral. En Colombia se usa el número 240.000 que relaciona 50 semanas promedios laboradas en el año multiplicado por 100 trabajadores (promedio) y esto se multiplica por 8 horas diarias de trabajo. Tomado de: <https://prevention-world.com/foro/viewtopic.php?f=1&t=70082>

¹⁰ Constante K. Este factor K es un número que toma como base para los índices de impacto (frecuencia - severidad ILI) con los cuales se trabaja la accidentalidad laboral. En Colombia se usa el número 240.000 que relaciona 50 semanas promedios laboradas en el año multiplicado por 100 trabajadores (promedio) y esto se multiplica por 8 horas diarias de trabajo. Tomado de: <https://prevention-world.com/foro/viewtopic.php?f=1&t=70082>

7.2.2.11. Indicadores de Gestión de HSE

Los Indicadores de Gestión son expresiones cuantitativas del comportamiento y desempeño de los programas de HSE, cuya magnitud, al ser comparada con algún nivel de referencia que se define según el tipo de indicador y su objeto de medición, puede estar señalando una desviación sobre la cual se toman acciones correctivas o preventivas según el caso.

En general, estos indicadores sirven para la toma de decisiones corporativas en busca de la preservación y conservación de la salud de los trabajadores con el fin de brindarles ambientes de trabajo adecuados para el desarrollo de sus actividades productivas.

La clasificación de los indicadores, su definición, categoría, interpretación, fórmula de cálculo, fuente de información, frecuencia, meta (inaceptable, aceptable, excelente), responsable y personal a quien se debe reportar la información se encuentran enunciados en el *ANEXO 2. APOLO HSE 2018* en la pestaña *Indicadores de Gestión*. Para su revisión ir al documento.

7.2.2.12. Programas de HSE

Los programas de HSE tienen un fin en común; prevenir eventos de accidentes e incidentes de trabajo a través de una serie de actividades establecidas para la consecución de dicho fin, estas actividades están directamente relacionadas al tipo de riesgo o peligro al que están expuestos los grupos de interés durante las actividades de perforación desarrolladas en el año 2018 en el proyecto con el cliente actual. A continuación, se describen los objetivos generales para cada uno de los programas de HSE de Petrex S.A. Sucursal Colombia para el periodo comprendido desde enero hasta agosto del año 2018:

- **Programa de Manos.** Implementar el Programa de Prevención de Lesiones en Manos para prevenir la accidentalidad en manos para el año 2018 en las actividades de Perforación.
- **Programa Eléctrico.** Gestionar medidas de prevención que permitan minimizar los riesgos asociados a la electricidad.
- **Programa de Caída de Objetos.** Prevenir lesiones a personas o activos por caída de objetos.
- **Programa Químico.** Garantizar el control de la exposición al manejo de químicos, evitando la afectación a las personas, el medio ambiente y a los equipos empleados.
- **Programa de Alturas.** Proteger al personal contra lesiones ocurridas por caídas generadas por trabajos en alturas.

- **Programa de Orden y Aseo.** Garantizar que la exposición del personal a los factores de riesgos asociados a condiciones de orden y aseo sean controladas.
- **Programa de Elementos de Protección Personal (EPP).** Garantizar el cumplimiento de las condiciones de seguridad relacionadas a manejo de EPP que conduzcan eficazmente a la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales.
- **Programa de Manejo de Residuos.** Asegurar la gestión adecuada del residuo desde que ingresa como materia prima o bien consumible hasta convertirse en residuo asegurando su tratamiento y disposición en cumplimiento a normas ambientales locales.
- **Programa de Agua y Energía.** Reducir los consumos de agua y energía mediante la modificación de técnicas oportunas en cada actividad que lo requiera; estudiando los procesos operativos en particular.

Los programas de HSE, actividades en busca de la prevención de accidentes para cada programa, los responsables de ejecución de las actividades, los recursos disponibles para la ejecución de las actividades, las fechas de inicio y cierre planeadas para la ejecución de las actividades, el estado de las actividades y el control y evaluación mensual de ejecución de las actividades planeadas en relación con las actividades ejecutadas con su respectivo porcentaje de avance y cumplimiento del objetivo del programa se encuentran en el ANEXO 2. APOLO HSE 2018 en las pestañas correspondientes para cada programa, las cuales son: Manos, Eléctrico, Caída de Objetos, Alturas, Orden y Aseo, EPP, Residuos y Agua y Energía. Para su revisión ir al documento.

7.2.2.13. Cálculo de Indicadores de Gestión de HSE para cada uno de los programas

Los programas de HSE que maneja Petrex S.A. Sucursal Colombia para la prevención de accidentes e incidentes de trabajo en sus operaciones productivas están ligados a una evaluación de cumplimiento y análisis determinada por la legislación colombiana a partir de la Resolución 1111 de 2017. Esta evaluación se realiza a partir de los resultados obtenidos de la medición de los indicadores de medición anteriormente mencionados y se realiza con el fin de identificar en que aspectos de seguridad y salud la organización tiene deficiencias para posteriormente planificar acciones o medidas de corrección en busca de minimizar los peligros y riesgos a los cuales los grupos de interés se encuentran expuestos en el desarrollo de sus actividades productivas.

Es necesario determinar metas para cada uno de los indicadores de los programas de HSE de la organización. Estas metas son establecidas por el responsable del departamento de QHSES (Pedro Gil. SubGerente QHSES), el cual, en uso de sus competencias, capacidades y experiencia en el sector determina unos parámetros de alcance de los programas y establece unos rangos en los cuales expone que

resultados son excelentes, buenos, aceptables e inaceptables dentro para los indicadores de gestión.

El cálculo de los indicadores se realiza a partir de los parámetros y las formulas establecidas por la legislación colombiana anteriormente mencionada. En el ANEXO 2. APOLO HSE 2018 se encuentran los cálculos de manera mensual de los Indicadores de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo con graficas de cumplimiento de los indicadores según los rangos establecidos.

Adicional al cálculo de los indicadores de gestión y de las gráficas de cumplimiento, se realizó un análisis del indicador de estructura y un plan de acción en donde de manera muy general se explican que actividades realizadas durante el proyecto de perforación con el cliente actual apoyaron el logro o la deficiencia del resultado arrojado por el indicador y se proponen acciones inmediatas de corrección para tenerlas en cuenta y que en periodos o meses siguientes no se recurra en las no conformidades.

En algunos casos, se requiere de información personalizada para el cálculo de los indicadores de gestión, razón por la cual se calcularon una serie de datos enunciados a continuación:

- **Clasificación de Residuos.** Para el cálculo del indicador de gestión correspondiente a los residuos generados de las operaciones de perforación en el proyecto con el cliente actual del proyecto, es imperativo el cálculo de la cantidad de residuos dispuestos por la organización por parte de subcontratistas para el manejo adecuado de los mismos dependiendo sus características físicas y su impacto con el medio ambiente. En el ANEXO 2. APOLO HSE 2018 se encuentra una pestaña denominada *Clasificación de Residuos* en la cual se exponen los residuos que la organización puede generar por medio de sus operaciones productivas en las locaciones de alcance del proyecto de grado, la clasificación de residuos tiene en cuenta aspectos como la locación, la fecha de generación, el acta de disposición de residuos generada por la compañía tercera que presta los servicios a Petrex S.A. Sucursal Colombia, los tipos de residuos (reciclables, no reciclables, solidos peligrosos y líquidos peligrosos), las subcategorías de los tipos de residuos con una clasificación más específica del residuo y la cantidad en kilogramos dispuesta de cada uno de los residuos. Para su revisión ir al documento.
- **Consumo.** Para el cálculo del indicador de gestión correspondiente a los consumos de agua y energía generados de las operaciones de perforación en el proyecto con el cliente actual, es imperativo determinar la cantidad de m³ de agua usados en las locaciones, las toneladas de diésel usadas en los vehículos, generadores y equipos necesarios para la operación de perforación y la cantidad de kilowatts empleada en las diferentes locaciones para el alcance de los procesos operativos. En el ANEXO 2. APOLO HSE 2018 se encuentra una pestaña denominada *Consumo* en donde se enuncian

los valores de consumo de agua y energía clasificándolos trimestralmente y graficando el comportamiento de dichos consumos entre locaciones.

7.3. RESULTADOS DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN DE LOS PROGRAMAS HSE (VERIFICAR)

Los programas HSE de Petrex S.A. cuentan con unas actividades establecidas por el área de seguridad, salud y medio ambiente que deben ser cumplidas para garantizar el logro de cada uno de los objetivos de estos programas. Los objetivos están enfocados en un pilar clave, la prevención de accidentes e incidentes de trabajo ocasionados por la exposición a peligros y riesgos ya clasificados desde el área HSE.

Inicialmente es necesario analizar los resultados que arroja la medición de los indicadores de cumplimiento para verificar y controlar las actividades que no se ejecutaron en cada uno de los programas e identificar las implicaciones que puede traer el incumplimiento en la ejecución de las actividades dentro de los sistemas de gestión que abarcan los programas (SG-SST y SGA).

Los programas de residuos y agua y energía tienen indicadores específicos que se pueden medir a partir de información puntual que se puede obtener de la disposición de residuos y el consumo de agua y energía durante la operación de perforación de los pozos petroleros en el proyecto con el cliente actual. Dentro de los indicadores específicos para los programas de residuos y agua y energía, se encuentran el indicador de disposición de residuos peligrosos, no peligrosos y el indicador del número de eventos con potencial y/o afectación al medio ambiente por manejo de residuos para el programa de residuos y, para el programa de agua y energía, se encuentran indicadores de consumo puntual de agua por locaciones, eventos por manejo de aguas residuales, el indicador de consumo de energía eléctrica por locación y el indicador de consumo de diésel en el taladro y el almacén.

Otros resultados para análisis son los arrojados por la medición de los indicadores mínimos de seguridad y salud en el trabajo y los ambientales los cuales determinan el contexto en el cual la empresa se encuentra dentro de la exposición a peligros y riesgos de operación.

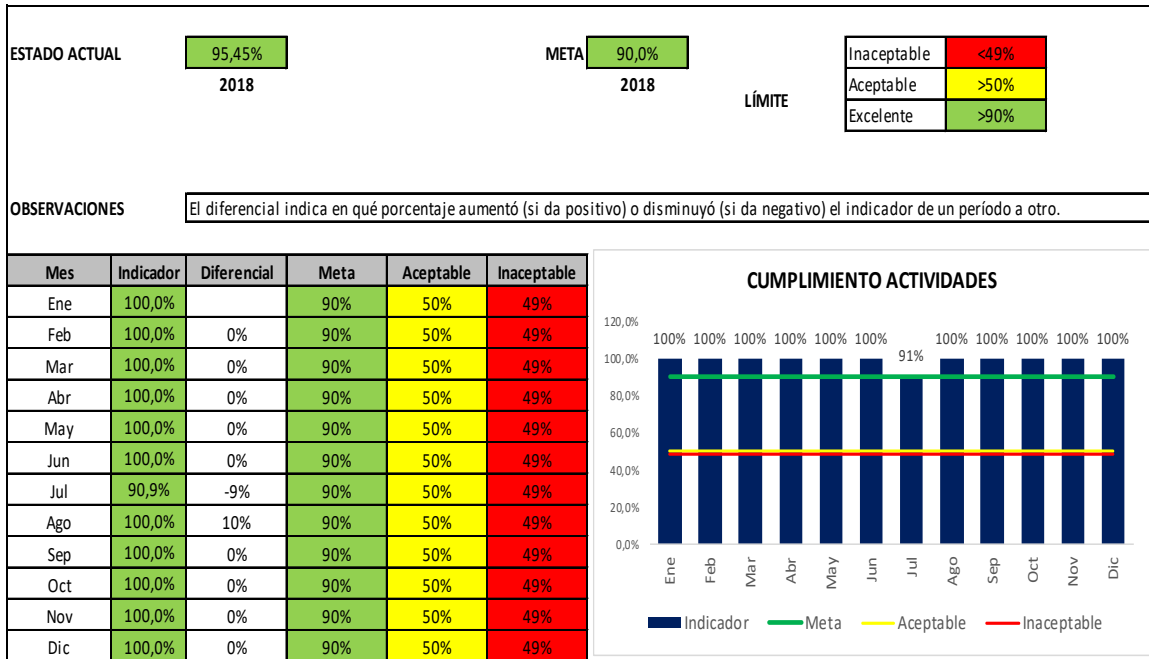
7.3.1. INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

El resultado de los indicadores de cumplimiento determina la observancia y el nivel de ejecución de las actividades planeadas dentro de los programas de HSE y dan indicios de los puntos o actividades críticas que pueden significar exposición a peligros y riesgos dentro de la operación.

7.3.1.1. Programa de prevención de lesiones en manos

El nivel de cumplimiento para el programa de prevención de lesiones en manos durante el periodo de operación objeto de estudio alcanzó el parámetro meta establecido con un porcentaje de cumplimiento de las actividades planeadas del 95, 45%. La gráfica 4 evidencia que en general, la mayoría de las actividades fueron

ejecutadas conforme a la planeación establecida salvo el seguimiento al cierre de hallazgos de visita de inspección técnica de herramientas manuales por parte de proveedor externo, seguimiento que en el mes de julio no fue ejecutado debido a la parada de operaciones.



Gráfica 2. Indicador de cumplimiento del programa de prevención de lesiones en manos. Elaboración propia a partir del cumplimiento de las actividades del programa de prevención de lesiones en manos. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

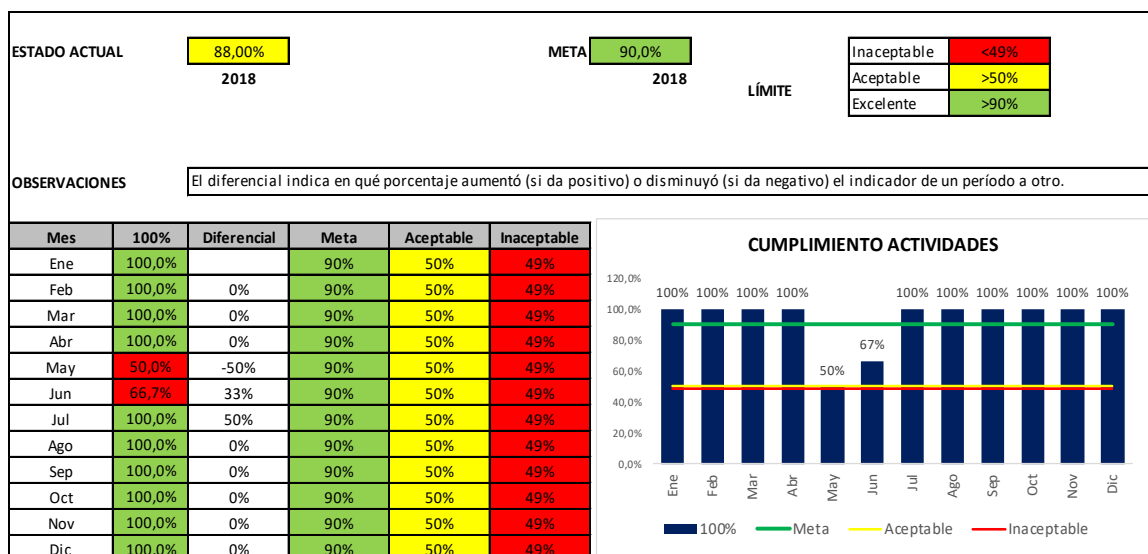
Independientemente de la parada de operaciones, es necesario mantener el seguimiento a los hallazgos encontrados en el aspecto técnico de las herramientas manuales debido a que posiblemente en el arranque de operaciones no se tenga en cuenta el estado técnico de las herramientas que presentaron observaciones en la inspección y esto pueda ser causal de malas prácticas o de fallas en el uso de las mismas en los procesos operativos.

7.3.1.2. Programa de gestión de riesgo eléctrico

El programa de gestión de riesgo eléctrico no llegó al umbral establecido como meta con respecto al cumplimiento de las actividades planeadas obteniendo un porcentaje de 88% de actividades ejecutadas en relación con las planeadas como se muestra en la gráfica 5. A pesar de no llegar a la meta, el nivel de cumplimiento de las actividades se encuentra dentro del rango aceptable para la organización en busca del cumplimiento del objetivo de prevenir accidentes e incidentes asociados a tareas que involucran instalaciones eléctricas.

Para el mes de mayo, se planificó certificar al personal de trabajos eléctricos con el Consejo Nacional de Técnicos Electricistas en trabajos con exposición a riesgo eléctrico, actividad que no se ejecutó. Esta es una falla importante dentro del cumplimiento del programa dado que esta certificación avala a los trabajadores eléctricos con una entidad para realizar trabajos seguros y a pesar de que otras

actividades como capacitaciones internas de la organización buscan introducir conocimientos al personal sobre el manejo de equipos y procedimientos seguros, un ente externo tan importante como este puede brindar mejores competencias al personal para que realicen sus actividades de la manera adecuada y previniendo situaciones de emergencia.



Gráfica 3. Indicador de cumplimiento del programa de gestión de riesgo eléctrico. Elaboración propia a partir del cumplimiento de las actividades del programa de gestión del riesgo eléctrico. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

Por otra parte, en el mes de junio no se auditaron los permisos de trabajo asociados a trabajos eléctricos. Esta es una actividad crítica dado que la auditoria es necesaria para verificar que se cumpla con los requisitos y estándares de los permisos de trabajo eléctrico y determinar si el personal cumple o no con los requisitos para el trabajo.

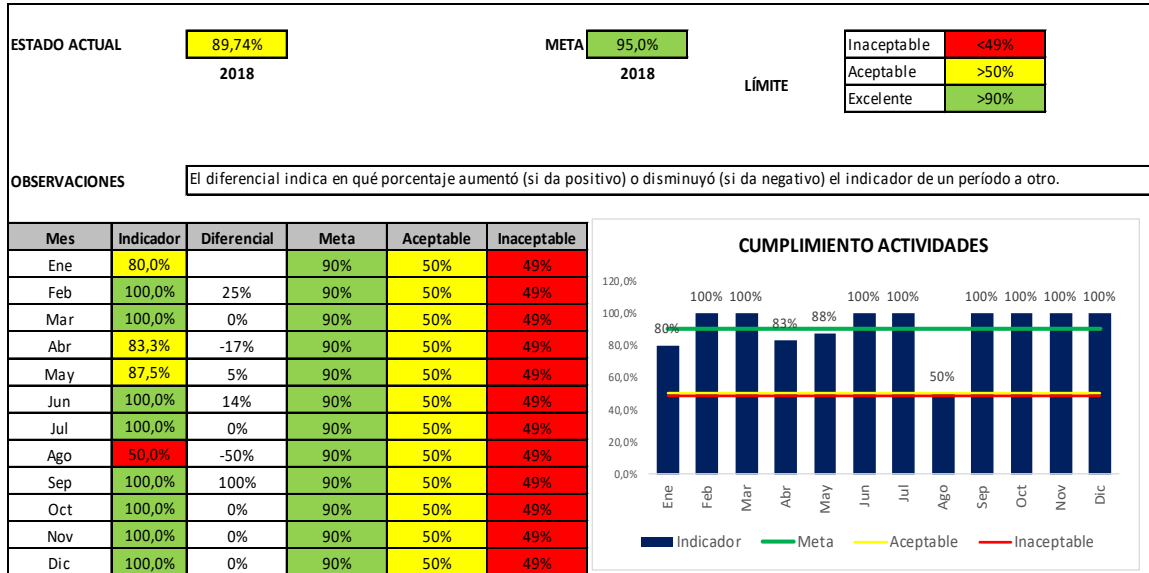
7.3.1.3. Programa de prevención de caída de objetos

El programa de caída de objetos es uno de los programas con la meta más alta debido a que en actividades de perforación de pozos petroleros las inspecciones DROPS son causales de niveles de riesgo altos en la operación.

La gráfica 6 muestra que a pesar de que el porcentaje de cumplimiento se encuentra dentro de los niveles aceptables por la compañía, no se alcanzó la meta propuesta obteniendo un porcentaje de cumplimiento de las actividades del programa del 89.74%.

Existe una actividad crítica en este programa y es la no ejecución de la auditoria planeada para el programa de inspecciones DROPS durante el mes de mayo. El proceso de auditoria es indispensable para tener un programa de inspecciones DROPS que cubra la totalidad de los elementos de los equipos que componen el taladro de perforación, identificar si estos elementos y equipos cuentan con los

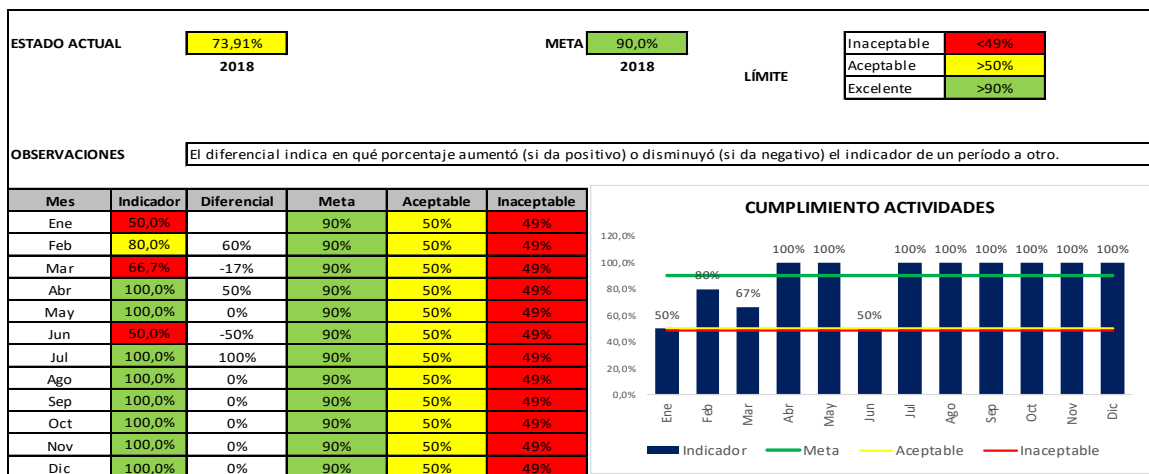
sistemas de retención primario y secundario necesarios para evitar la caída de objetos durante las operaciones por circunstancias como lo pueden ser la vibración excesiva, el desgaste de las piezas por la vida útil y no tener los torques recomendados por el fabricante de la pieza.



Gráfica 4. Indicador de cumplimiento del programa de prevención de caída de objetos. Elaboración propia a partir del cumplimiento de las actividades del programa de prevención de caída de objetos. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

Durante el periodo de operación objeto de estudio se presentaron eventos relacionados con caída de objetos con alto potencial de daños a la integridad física de los trabajadores en el escenario (no ocurrido) de que si el objeto en caída impacta sobre el trabajador (con la salvedad de que el trabajador esté haciendo uso adecuado de todos los elementos de protección personal necesarios para su tarea) puede ocasionar lesiones graves o incluso hasta la fatalidad.

7.3.1.4. Programa de manejo de materiales peligrosos

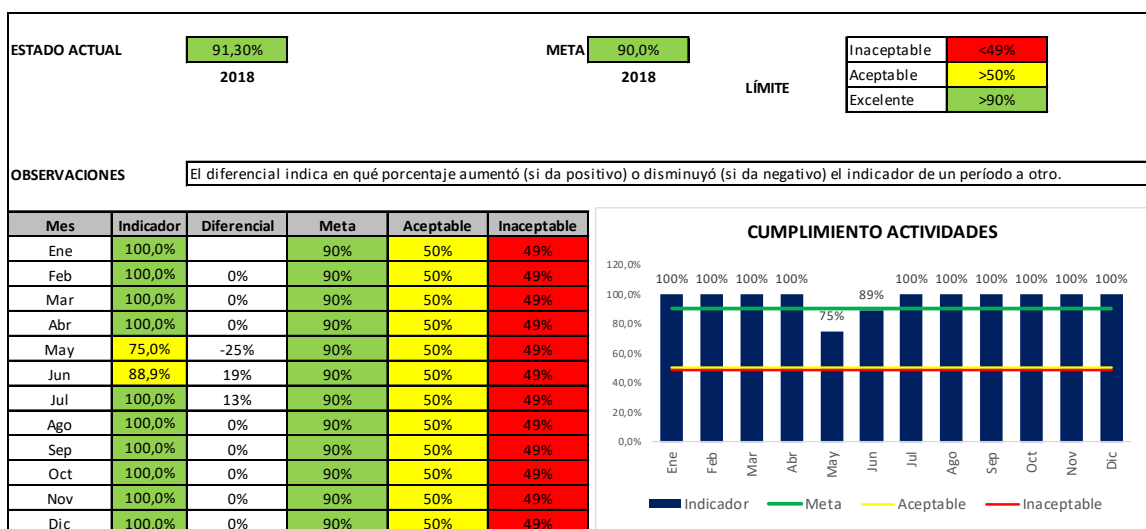


Gráfica 5. Indicador de cumplimiento del programa de manejo de materiales peligrosos. Elaboración propia a partir del cumplimiento de las actividades del programa de manejo de materiales peligrosos. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

El programa de materiales peligrosos está asociado al riesgo químico y es el programa que menor porcentaje de cumplimiento tiene dentro de los programas HSE.

El bajo nivel de cumplimiento del programa como se ve en la gráfica 7, representado con el 73.91% de ejecución de las actividades planeadas evidencia varios puntos críticos relacionadas con el contacto con materiales peligrosos. En general, es necesario intervenir este programa y brindar alternativas de mejora para el control y seguimiento de productos químicos en el taladro que es el factor común en las actividades no ejecutadas en el programa.

7.3.1.5. Programa de prevención de caída de alturas



Gráfica 6. Indicador de cumplimiento del programa de prevención de caída de alturas. Elaboración propia a partir del cumplimiento de las actividades del programa de prevención de caída en alturas. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

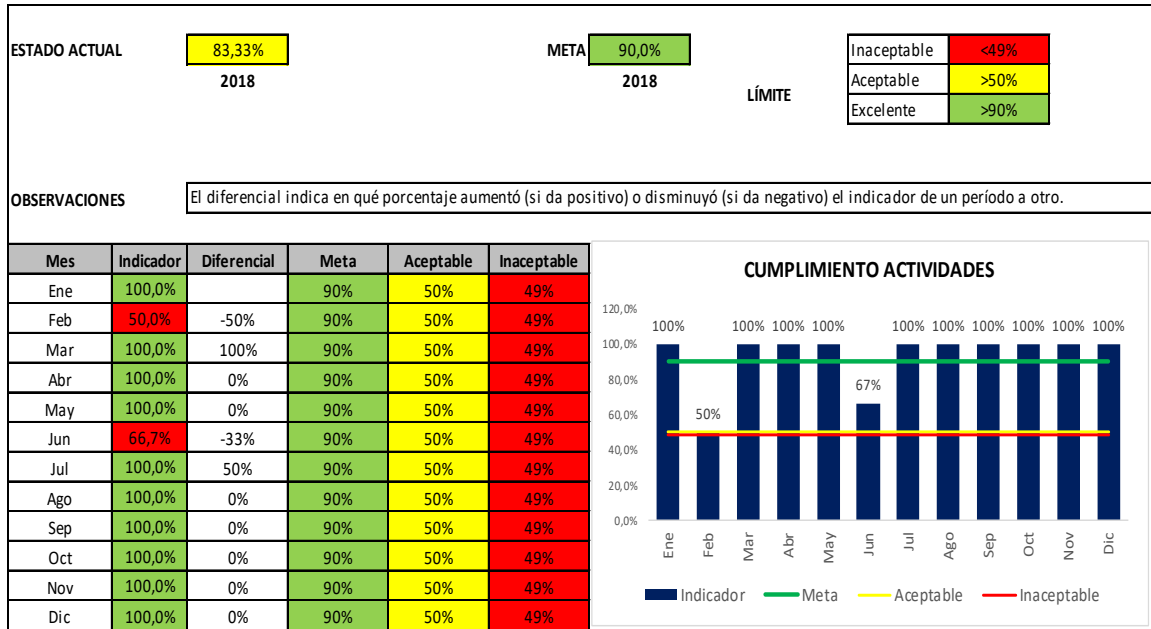
El programa de prevención de caída en alturas tuvo un nivel de cumplimiento durante el periodo del 91.30%, porcentaje que sobrepasa la meta establecida para el cumplimiento del programa.

La gráfica 8 evidencia que en los meses de mayo y junio no se ejecutó el total de actividades planeadas en busca de cumplir el objetivo de prevenir accidentes laborales por trabajos en alturas. Estas actividades no son críticas ya que son actividades de apoyo como la elaboración de material para las capacitaciones y el informe de avances del programa pero es importante remarcar que la búsqueda de la seguridad es primordial y que se debe cumplir con todas las actividades para no incurrir en riesgos innecesarios dentro de las actividades operativas.

7.3.1.6. Programa de orden y aseo

El orden y aseo son aspectos indispensables para tener condiciones de trabajo seguras. Muchas empresas no tienen en cuenta este tema tan importante porque se tiene la idea de que no es algo relevante en relación con la prevención de accidentes de trabajo, pero lo cierto es que si se tienen lugares de trabajo en

condiciones de orden y aseo adecuadas esto contribuye a mitigar condiciones de peligro dentro de las operaciones.



Gráfica 7. Indicador de cumplimiento del programa de orden y aseo. Elaboración propia a partir del cumplimiento del programa de orden y aseo. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

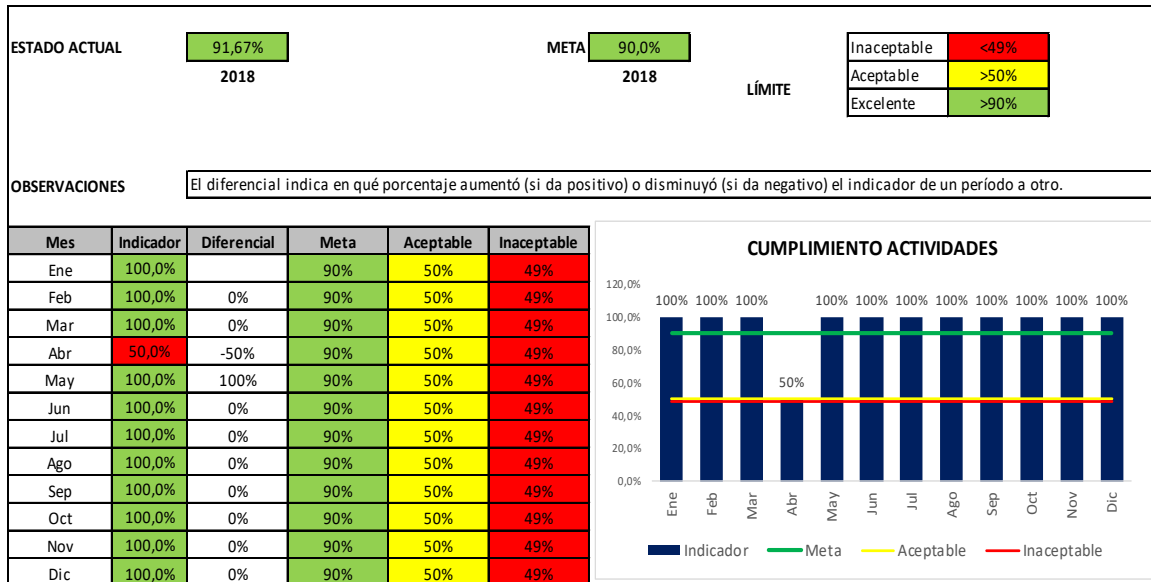
El porcentaje de cumplimiento de las actividades de este programa no alcanzó la meta establecida para el logro excelente del objetivo a pesar de lograr una ejecución de actividades aceptable por la compañía. La gráfica 9 muestra que durante los meses de febrero y junio no se completaron las actividades planeadas de orden y aseo en los lugares de trabajo.

Las actividades no ejecutadas para este programa están directamente relacionadas y tienen una dependencia directa. La empresa no actualizó el programa con lo cual no se tienen en cuenta aspectos que pudieron darse a conocer durante las inspecciones y auditorías internas realizadas durante la operación de perforación de los pozos, razón por la cual, no se elaboró el informe de avances del programa puesto que tener el programa desactualizado no garantiza un informe válido para identificar no conformidades.

7.3.1.7. Programa de elementos de protección personal

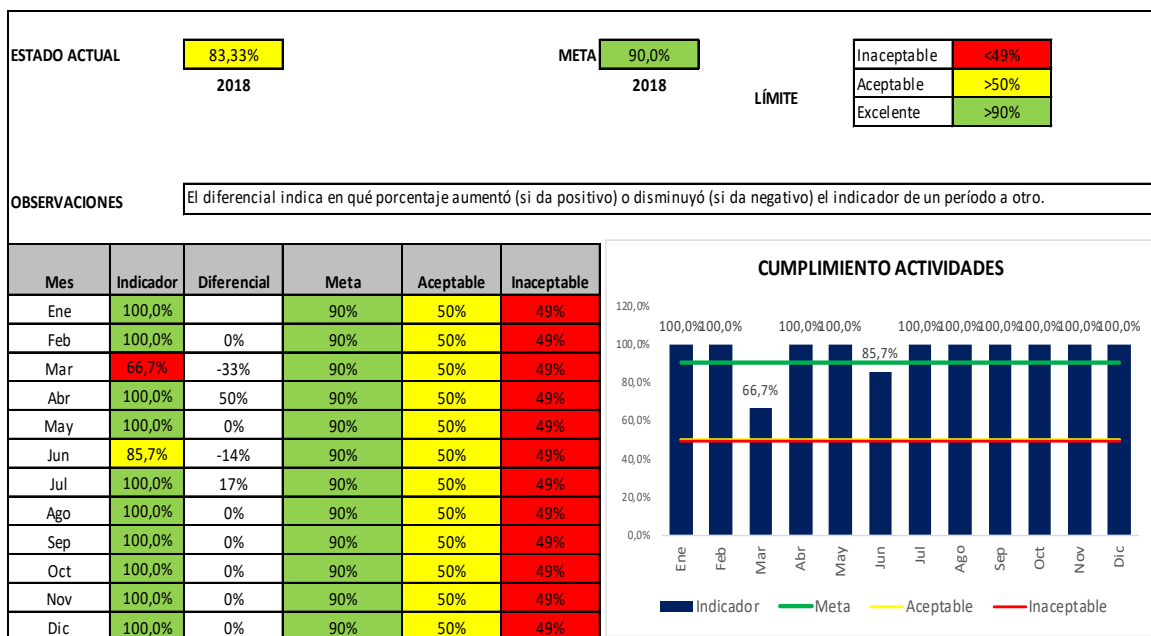
El programa de elementos de protección personal tuvo un excelente índice de cumplimiento según los parámetros establecidos por la organización, logrando un 91.67% como se evidencia en la gráfica 10.

La única actividad planeada y no ejecutada fue el envío mensual de matriz de tiempos de entrega de EPP al taladro dado que no se tiene un control puntual de los ciclos de entrega de EPP y la compañía puede incurrir en entregas sin cumplir la periodicidad o repetir entregas.



Gráfica 8. Indicador de cumplimiento del programa de elementos de protección personal. Elaboración propia a partir del cumplimiento del programa de elementos de protección personal. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

7.3.1.8. Programa de gestión de residuos

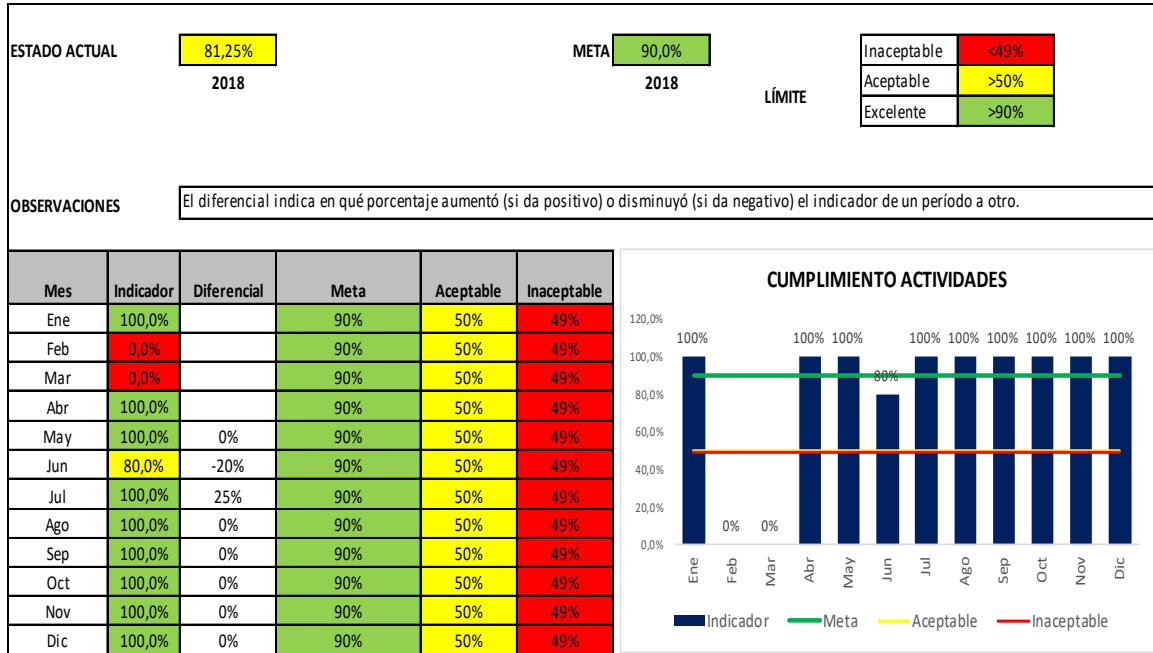


Gráfica 9. Indicador de cumplimiento del programa de gestión de residuos. Elaboración propia a partir del cumplimiento del programa de gestión de residuos. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

El programa de gestión de residuos no alcanzó la meta establecida por el área para el cumplimiento de las actividades. A pesar de ello, se encuentra dentro del rango aceptable por la compañía para el tema de cumplimiento del programa. Para este caso, las actividades no ejecutadas no se consideran como críticas dado que pueden ser corregidas o ejecutadas de manera fácil ya que se cuenta con los recursos necesarios para lograrlo.

La gráfica 11 muestra que en los meses de marzo y junio no se ejecutó el total de las actividades planeadas. En marzo, la compañía no elaboró material para las campañas de gestión de residuos lo que puede hacer que los trabajadores no encuentren un formato de información acerca de las implicaciones del mal manejo en la gestión de los residuos. En el mes de junio, no se realizó el informe del programa lo que implica la no identificación de las fallas para determinar acciones de mejora ante las mismas.

7.3.1.9. Programa de ahorro de agua y energía



Gráfica 10. Indicador de cumplimiento del programa de ahorro de agua y energía. Elaboración propia a partir del cumplimiento del programa de ahorro de agua y energía. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

El programa de ahorro de agua y energía se encuentra dentro del rango permitido por la compañía para el cumplimiento de las actividades afines al cuidado de los recursos naturales utilizados en el proceso operativo.

En la gráfica 12, durante los meses de febrero y marzo no se ejecutaron actividades relacionadas con este programa lo cual es un punto crítico dado que se descuidó el tema de ahorro de recursos dentro de las operaciones. En primer lugar, los inventarios de dispositivos de identificación del consumo de agua no se realizó, esto lleva a no conocer con que equipo cuenta la compañía para la medición de los niveles de consumo y obviar la calibración de estos equipos por falta de información de los mismos.

Un factor común dentro de las actividades no ejecutadas en los programas es la falta de informes periódicos en donde se determinan los aspectos a tener en cuenta para la mejora de los programas y en el caso del ahorro de agua y energía, el informe no constituido implica desconocimiento de actividades críticas y la consecuente falta de medidas correctivas.

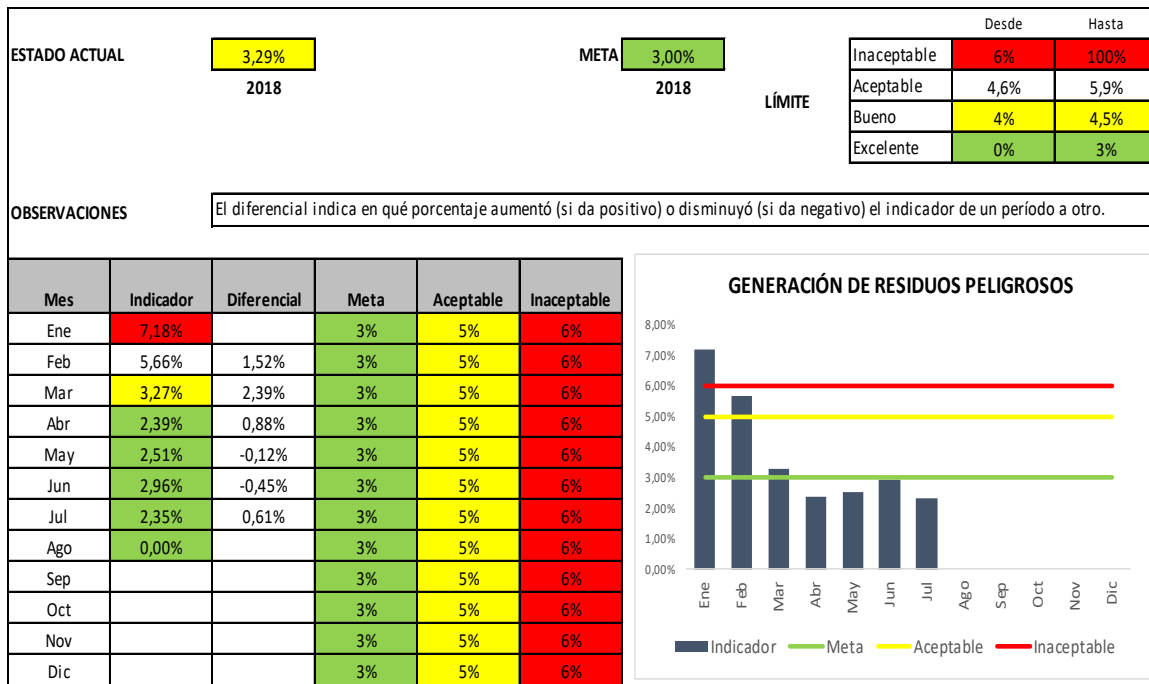
7.3.2. INDICADORES ESPECÍFICOS

Los indicadores específicos están relacionados con valores de consumo de recursos naturales asociados con las actividades de operación, las cuales sirven para tener un análisis puntual de factores relacionados con los programas de residuos, ahorro de agua y energía.

7.3.2.1. Clasificación y disposición de residuos

El programa de gestión de residuos considera indicadores relacionados con la disposición de residuos en las operaciones. Se hace una clasificación de los residuos y mediante la información del subcontratista (compañía tercera que Petrex S.A. Sucursal Colombia contrata para el manejo de residuos) acerca de las cantidades de los residuos dispuestos se realiza el cálculo del indicador y posterior análisis con respecto a las cantidades de residuos peligrosos¹¹ y no peligrosos¹² generadas de la operación de perforación.

- Reducir la generación de residuos peligrosos



Gráfica 11. Indicador de generación y disposición de residuos peligrosos. Elaboración propia a partir de actas de disposición de residuos peligrosos a terceras compañías por Petrex S.A. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

¹¹ Residuos peligrosos. Residuos que debido a su peligrosidad intrínseca (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infecciosos, ecotóxico), pueden causar daños a la salud o al ambiente. Tomado de:

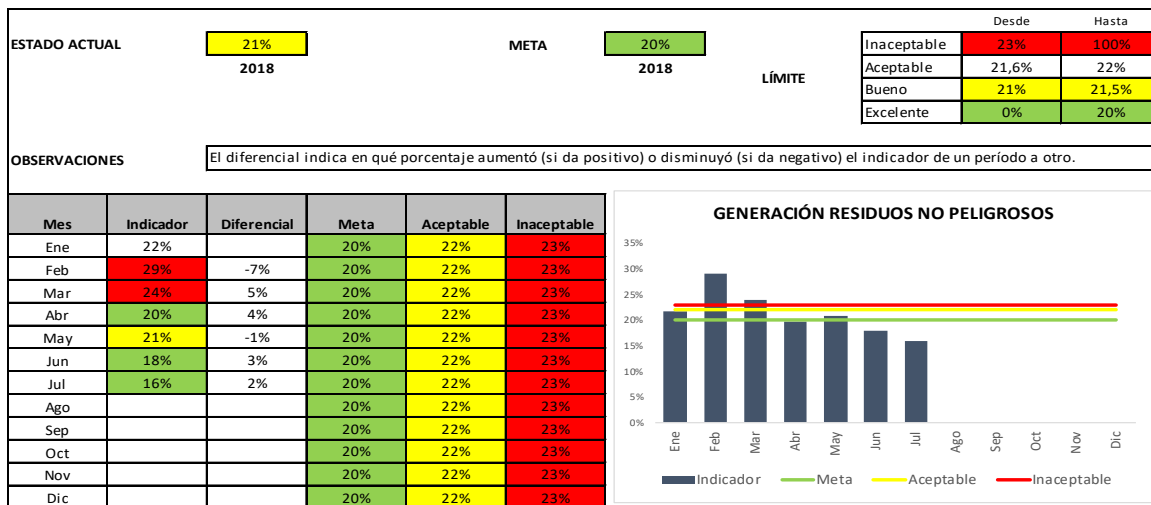
http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/gestion_integral_respel_bases_conceptuales.pdf

¹² Residuos no peligrosos. Los residuos no peligrosos son aquellos que no se encuentran catalogados como residuos peligrosos, por no presentar características de peligrosidad. Tomado de: <https://twenergy.com/a/residuos-no-peligrosos-395>

La generación de residuos peligrosos en Petrex S.A. Sucursal Colombia generalmente se encuentra dentro de los límites aceptables por la compañía. En la gráfica 13, se puede evidenciar un comportamiento decreciente en la generación de residuos peligrosos que, para las operaciones, son considerados los no reciclables como los aceites usados, derivados de proceso de soldadura y metalmecánica, lodos, entre otros.

Sin embargo, aún con el decrecimiento de la generación y disposición de residuos durante el periodo de estudio el indicador no alcanza la meta debido a que en los primeros meses del año se dispusieron grandes cantidades de residuos peligrosos producto de la acumulación de aceites usados y aguas residuales contaminadas durante los procesos de lodos. El mes de enero es el que arroja el índice más alto de generación y disposición de residuos peligrosos con un total de 2412 kg que en comparación con el mes de menor generación y disposición de residuos que fue 728 kg lo que representa un crecimiento de más de 3 veces en proporcionalidad (se tiene en cuenta que para los meses en cuestión, la cantidad de horas hombre trabajadas no presenta la misma relación de proporción).

- Reducir la generación de residuos no peligrosos



Gráfica 12. Indicador de generación y disposición de residuos no peligrosos. Elaboración propia a partir de actas de disposición de residuos no peligrosos a terceras compañías por Petrex S.A. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

Con respecto a la generación y disposición de residuos no peligrosos, se encuentran picos altos en los meses de febrero y marzo como se evidencia en la gráfica 14. Las cantidades de residuos no peligrosos que son generadas durante los procesos operativos de perforación son uno de los puntos más importantes en la generación y disposición de residuos ya que aunque estos son tipos de residuos que entran en procesos de reciclaje y reutilización en otros procesos la cantidad en índices de generación es considerablemente alta durante los dos meses relacionados en la gráfica 14 y es necesario generar conciencia una en los trabajadores y demás grupos de interés acerca de la importancia y los beneficios que trae la reducción en los índices de generación de residuos no peligrosos en lugar de apostar por alternativas de reciclaje y reutilización de estos materiales.

7.3.2.2. Consumo de agua y energía

Los indicadores de consumo de agua y energía brindan un panorama a la organización con respecto a la cantidad de recursos que se están utilizando para el desarrollo de las actividades operacionales para la perforación de pozos petroleros.

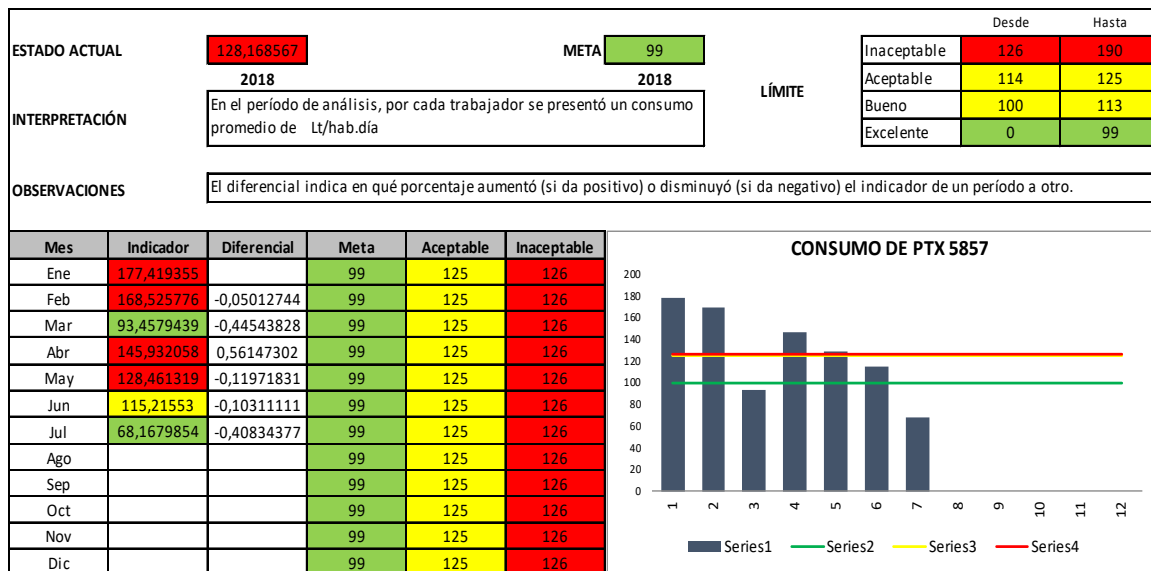
El consumo de agua en la oficina y el patio Yopal se puede establecer mediante la facturación de la entidad de acueducto local. Para el caso del PTX 5857, existen 2 plantas de tratamiento para el agua dado que el acceso a acueducto es limitado en las zonas en donde se opera.

Las plantas de tratamiento de agua potable (PTAP), son un conjunto de estructuras y sistemas de ingeniería en las que se trata el agua de manera que se vuelva apta para el consumo humano. Las plantas de tratamiento de agua residual (PTAR), son estructuras por las que se desarrollan en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes presentes en el agua por su uso en los procesos de perforación. Para el desarrollo del indicador, se tuvo en cuenta un solo consumo total de agua en las operaciones en donde se integraron las cantidades de agua potable y residual tratadas en las plantas.

De igual forma, el consumo de energía en la oficina y el patio se mide a través de la facturación con la entidad proveedora del recurso localmente. Para el taladro, se tiene una planta generadora para la operación de perforación.

El diésel es un recurso fósil indispensable para el proceso dado que es el combustible para vehículos y la planta eléctrica del PTX 5857, por esta razón analizar su consumo determina pautas acerca del impacto que generan las operaciones en el medio ambiente.

- Consumo de agua en el PTX 5857



Gráfica 13. Consumo de agua en el PTX 5857. Elaboración propia a partir de los reportes de consumo de agua del PTX 5857 suministrados por terceras compañías a Petrex S.A. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

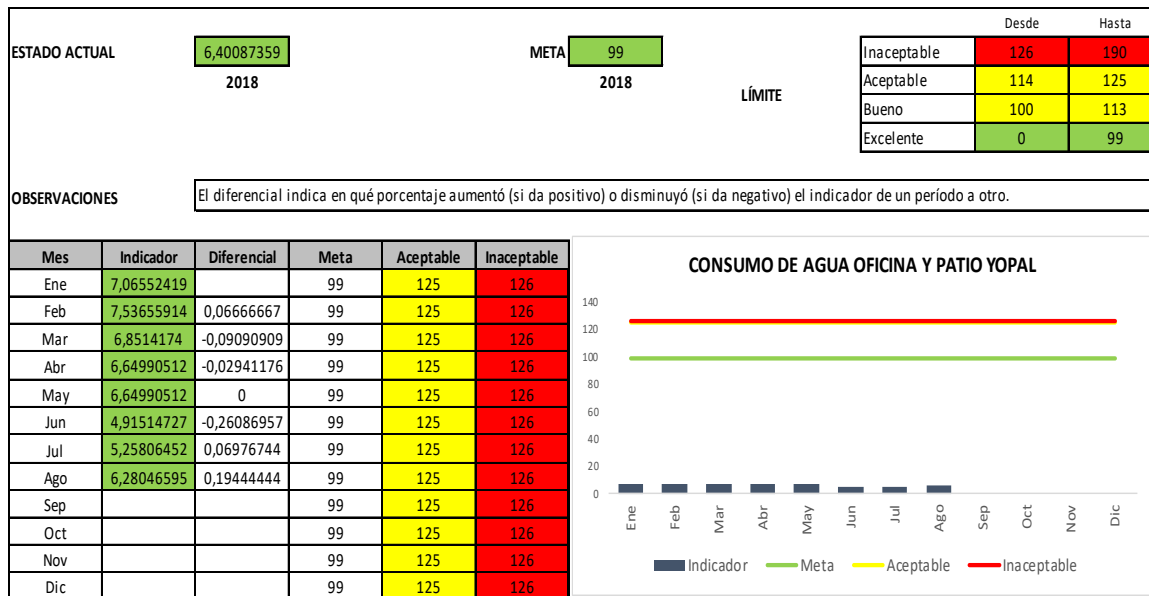
El indicador del consumo de agua es determinada en relación con la cantidad de agua promedio per cápita que es consumida, dicha cantidad es establecida por diferentes organizaciones internacionales y para este caso se toma como base de referencia el valor aportado por la Organización Mundial de la Salud que se encuentra entre 80 y 100 metros cúbicos de agua mensuales.

A partir de esta premisa, se determinó el indicador de consumo de agua para el taladro con relación a la cantidad de horas hombre trabajadas durante la operación de perforación de los pozos para el proyecto con el cliente actual en lo corrido del año 2018.

La gráfica 15 evidencia un comportamiento decreciente en el consumo del agua en el taladro. A pesar de ello, este es un punto crítico ya que el valor del indicador sobrepasa el consumo mínimo aceptable por la compañía para sus operaciones.

El proceso de perforación de pozos petroleros requiere grandes cantidades de agua principalmente para el sistema de lodos ya que estos son los que regularizan la temperatura de la tubería de perforación y hacen que el terreno ceda para que sea más rápido el tiempo de perforación. Se hace evidente la necesidad de idear alternativas de mejora que estén enfocadas en la reducción en los niveles de consumo de agua para estos procesos operativos o en su defecto, recircular la mayor cantidad de agua posible para optimizar el manejo del recurso hídrico.

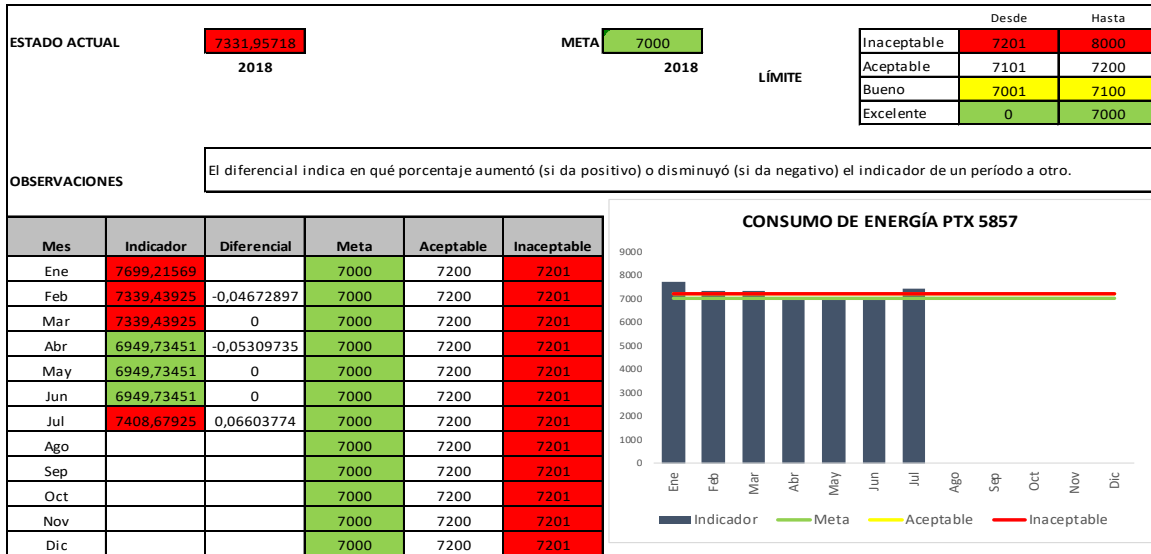
- Consumo de agua en oficina y patio Yopal



Gráfica 14. Consumo de agua en la oficina y patio Yopal. Elaboración propia a partir de los reportes de consumo de agua de la oficina y el patio Yopal suministrados por terceras compañías a Petrex S.A. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

La base para el cálculo del indicador de consumo de agua en la oficina y la base Yopal es la misma establecida para el cálculo del indicador de consumo del PTX 5857. La gráfica 16 evidencia un índice de consumo aceptable dentro de los estándares de la compañía.

- Consumo de energía en el PTX 5857

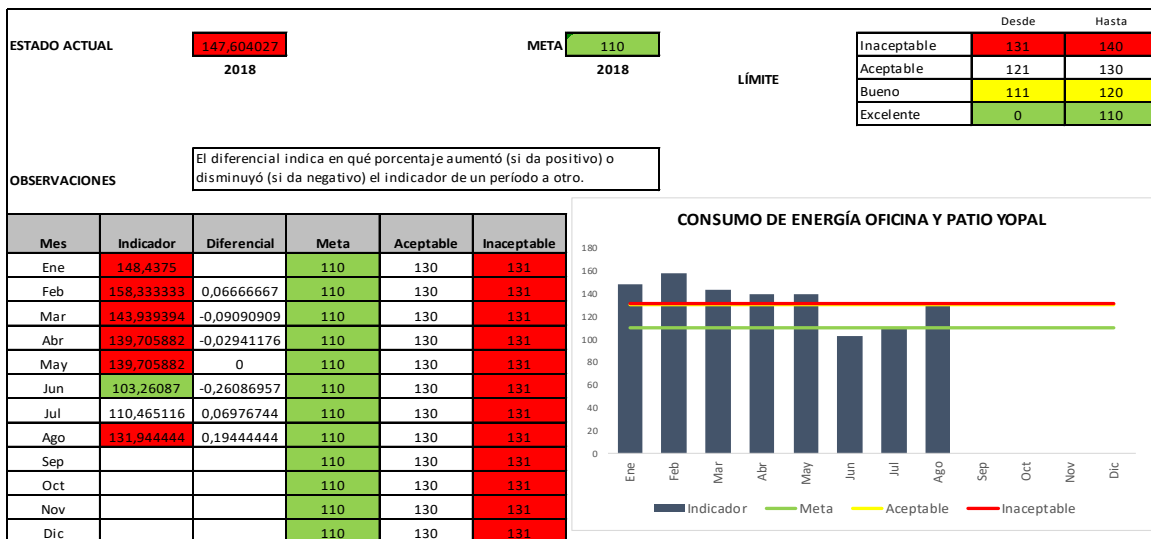


Gráfica 15. Consumo de energía en el PTX 5857. Elaboración propia a partir de los reportes de consumo de energía del PTX 5857 suministrados por terceras compañías a Petrex S.A. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

El indicador de consumo de energía se mide en base a estándares que determina el área de HSE en relación al consumo obtenido en proyectos anteriores.

El consumo de energía en el taladro sobrepasa los límites establecidos para la operación, como se puede ver en la gráfica 17. Este es un punto crítico dado que el consumo de energía es una constante dentro de la operación de perforación y es necesario idear alternativas para reducir el consumo optimizando el uso de este recurso.

- Consumo de energía en la oficina y patio Yopal

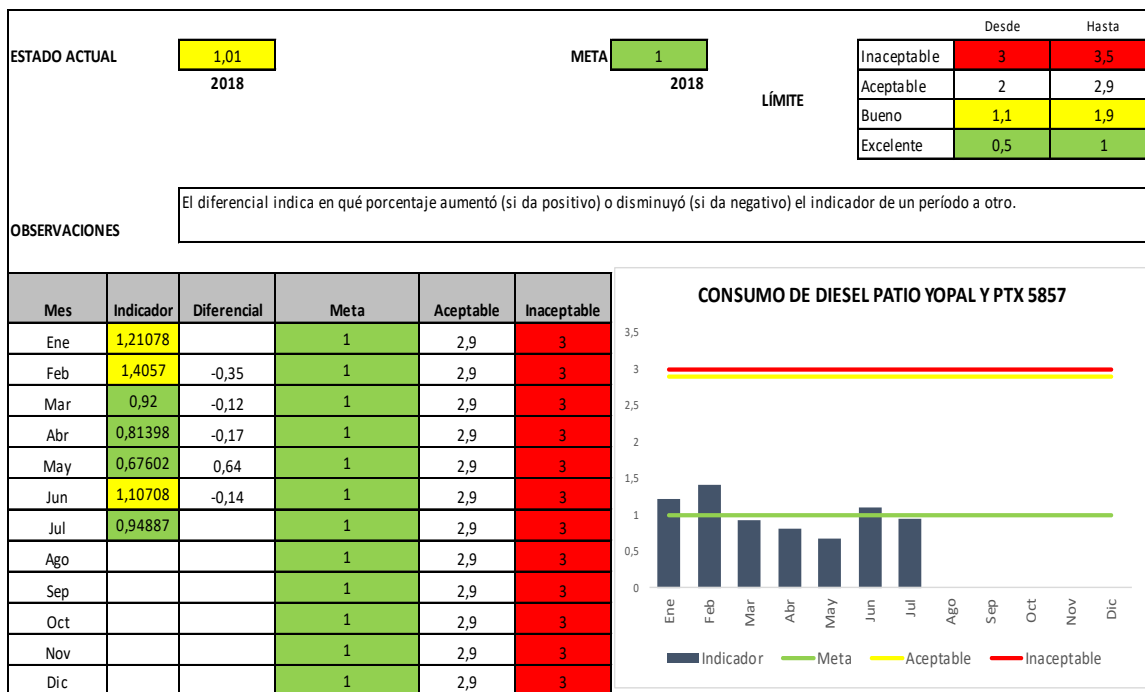


Gráfica 16. Consumo de energía en la oficina y patio Yopal. Elaboración propia a partir de los reportes de consumo de energía de la oficina y el Patio Yopal suministrados por terceras compañías a Petrex S.A. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

El índice de consumo de energía para la oficina y el patio Yopal sobrepasa los límites establecidos por área de HSE para las actividades administrativas que se llevan a cabo en estas instalaciones.

La gráfica 18 evidencia un comportamiento constante en los índices de consumo que excede los límites aceptables de uso. Para los meses de junio y agosto se presenta una disminución en el consumo debido a la terminación del proyecto con la operadora.

- Consumo de diésel en el PTX 5857 y patio Yopal



Gráfica 17. Consumo de diésel en el PTX 5857 y patio Yopal. Elaboración propia a partir de los reportes de consumo de diésel del PTX 5857 y el Patio Yopal suministrados por terceras compañías a Petrex S.A. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

El consumo de diésel se encuentra en un nivel aceptable según lo que se evidencia en la gráfica 19. En la gráfica se puede notar que el estado actual de consumo está cerca del límite de excelencia para el consumo de este recurso fósil.

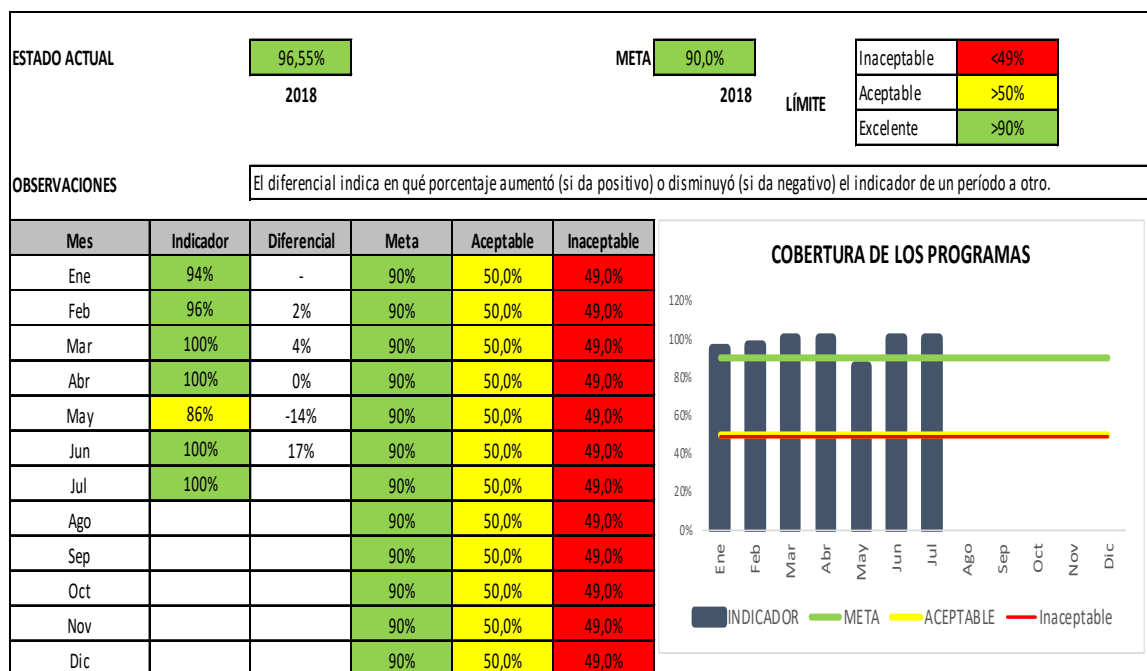
A pesar del cese de operaciones a partir del mes de julio, no se evidencia disminución en el uso del recurso y esto se debe al proceso de movilización del taladro hacia el patio Yopal y a las labores de mantenimiento que se realizan a partir del mes de agosto.

7.3.3. INDICADORES DE COBERTURA

Los indicadores de cobertura determinan la proporción del personal que se ha capacitado en los programas de medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo en relación al número de capacitaciones, cursos e inducciones que se planearon para cada uno de los programas.

Para cada programa se tiene en cuenta el personal que está expuesto a cada tipo de riesgo para capacitarlo en la prevención de accidentes e incidentes de trabajo asociados a situaciones de emergencia. Estos datos son obtenidos a través de los registros de capacitación suministrados por el departamento de recursos humanos y organización mediante la dependencia de capacitaciones.

7.3.3.1. Programas de seguridad y salud en el trabajo



Gráfica 18. Cobertura de los programas de seguridad y salud en el trabajo. Elaboración propia a partir de los registros de asistencia a capacitaciones en seguridad y salud en el trabajo de Petrex S.A. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

Los programas que hacen parte de la seguridad y salud en el trabajo son: manos, alturas, caída de objetos, eléctrico, elementos de protección personal, orden y aseo y químico.

En este sentido, se determina la cantidad de personas expuestas a cada uno de estos riesgos y mediante la verificación de asistencia a las diferentes capacitaciones se determina el porcentaje de la población que se encuentra cubierta frente a los riesgos que tratan de prevenir las actividades planeadas de estos programas.

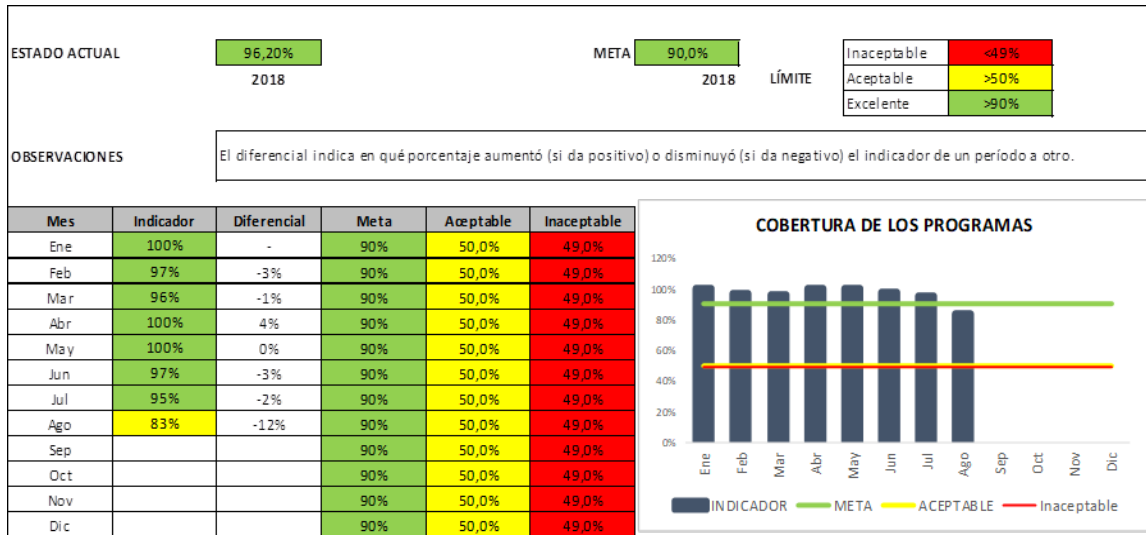
La gráfica 20 evidencia que en promedio el 96.55% de la población expuesta a riesgos recibió capacitación para la prevención de accidentes e incidentes laborales asociados con la seguridad y la salud en el trabajo. Este porcentaje se encuentra dentro de los límites determinados por el área de HSE como meta para el cumplimiento del objetivo de cada uno de los programas.

7.3.3.2. Programas de medio ambiente

Los programas que hacen parte del medio ambiente son el de residuos y agua y energía.

Como se evidencia en la gráfica 21, el 96.20% de la población se encuentra capacitada en temas de generación, manejo y adecuada disposición de residuos derivados de la actividad operativa de la compañía.

En el mes de agosto, se encuentra el nivel más bajo de capacitación debido a que por cuestiones de mantenimiento del PTX 5857 no se capacitó completamente al personal expuesto a estos riesgos. Además, la parada de operaciones dio lugar a vacaciones por parte del personal, lo que aportó a la baja en el nivel de capacitación debido a la ausencia en los tiempos de capacitación.



Gráfica 19. Cobertura de los programas de medio ambiente. Elaboración propia a partir de los registros de asistencia a capacitaciones de medio ambiente de Petrex S.A. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

7.3.4. INDICADORES DE CIERRE DE HALLAZGOS

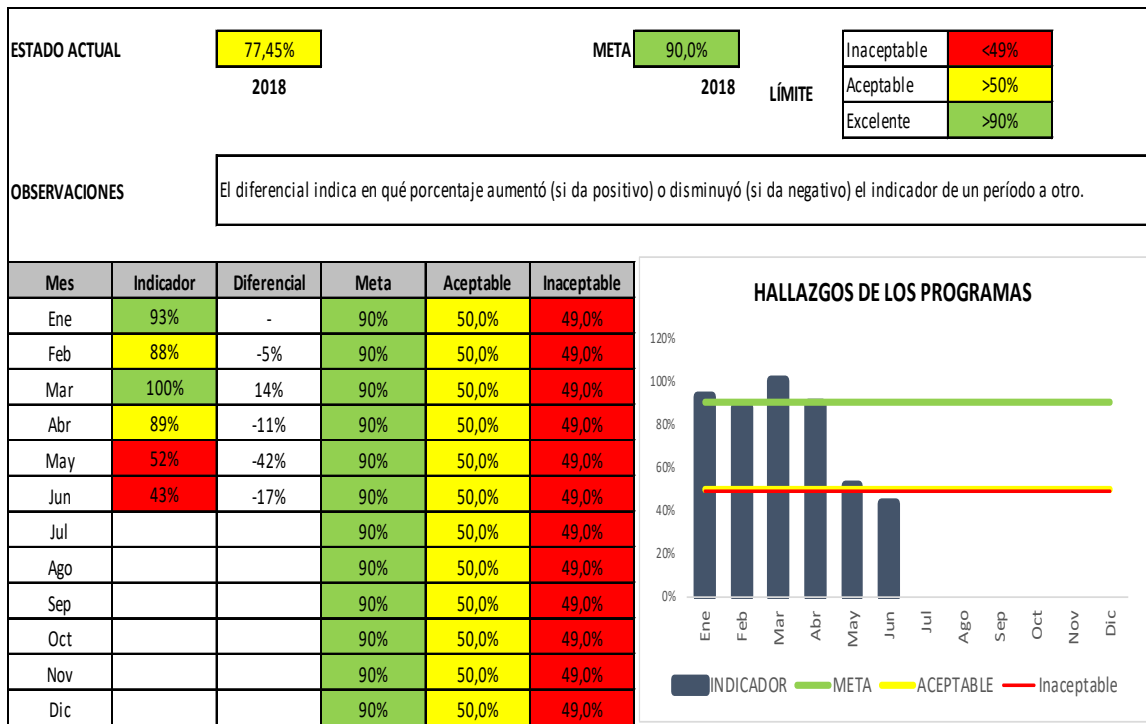
Los hallazgos son todas aquellas situaciones, actos o condiciones inseguras que se pueden observar en la operación de la compañía desde cualquiera de las áreas y departamentos.

En Petrex S.A. Sucursal Colombia se diligencia un formato en el cual se lleva trazabilidad de los hallazgos que se generan en las locaciones y el estado en el que se encuentran (abiertos, en proceso y cerrados).

Los datos de este registro de hallazgos son los que se utilizan para el estudio del indicador y posterior análisis de los resultados que arroja. Es necesario hacer una clasificación de cada uno de los hallazgos para determinar a qué programa están asociados con el fin de determinar la proporción de estados de los hallazgos y conocer los programas con hallazgos no gestionados.

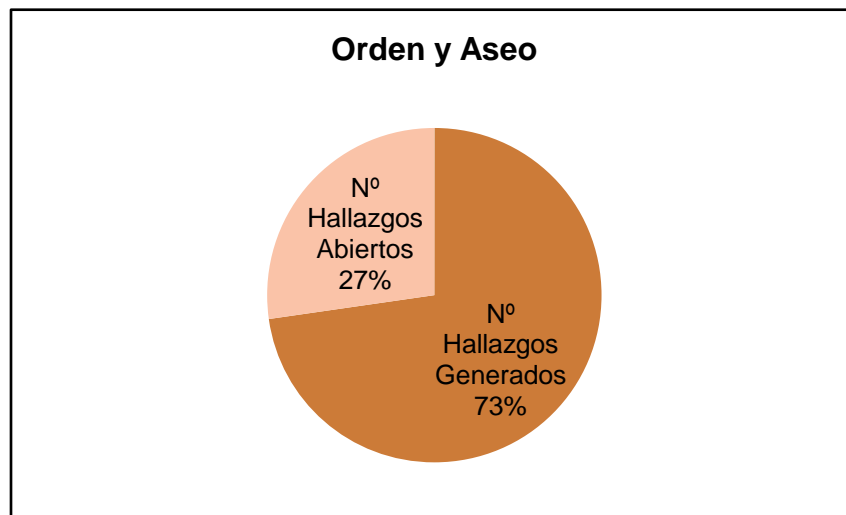
7.3.4.1. Programas de seguridad y salud en el trabajo

La gráfica 22 evidencia un decrecimiento en el cierre de los hallazgos generados en la operación. Esto se debe a que por la parada de operaciones en el mes de julio y por inicio de la movilización del equipo se descuidaron los hallazgos.



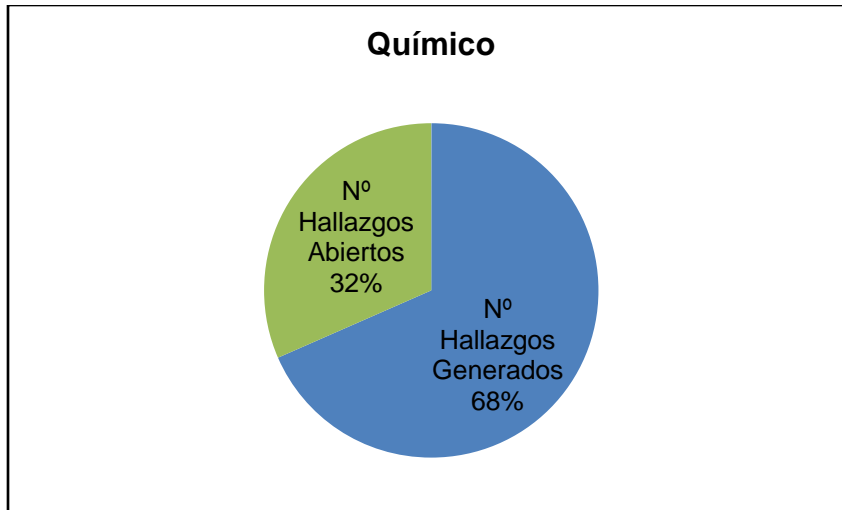
Gráfica 20. Cierre de hallazgos de seguridad y salud en el trabajo. Elaboración propia a partir de la clasificación de los hallazgos generados en las operaciones en seguridad y salud en el trabajo. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

Adicional a ello, no se presentaron reportes de hallazgos en julio y agosto de igual manera por la parada de operaciones.



Gráfica 21. Estado de hallazgos de orden y aseo. Elaboración propia a partir de la clasificación e interpretación de los hallazgos generados en las operaciones en seguridad y salud en el trabajo. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

Uno de los puntos críticos en el cierre de hallazgos son los relacionados con orden y aseo. La gráfica 23 muestra aproximadamente un cuarto de los hallazgos de orden y aseo abiertos con lo cual se pueden presentar accidentes en las instalaciones debido al estado en el que se encuentran.

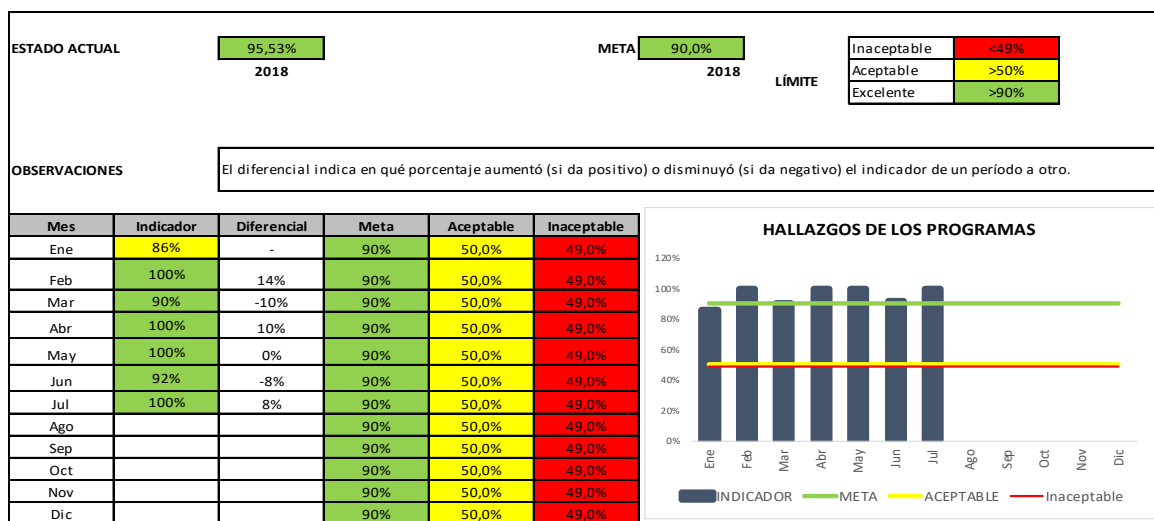


Gráfica 22. Estado de hallazgos químicos. Elaboración propia a partir de la clasificación e interpretación de los hallazgos generados en las operaciones en seguridad y salud en el trabajo. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

El otro punto crítico en los programas de seguridad y salud en el trabajo con respecto a los hallazgos abiertos son los generados por condiciones químicas. La gráfica 24 evidencia aproximadamente un tercio de los hallazgos relacionados con el riesgo químico abiertos.

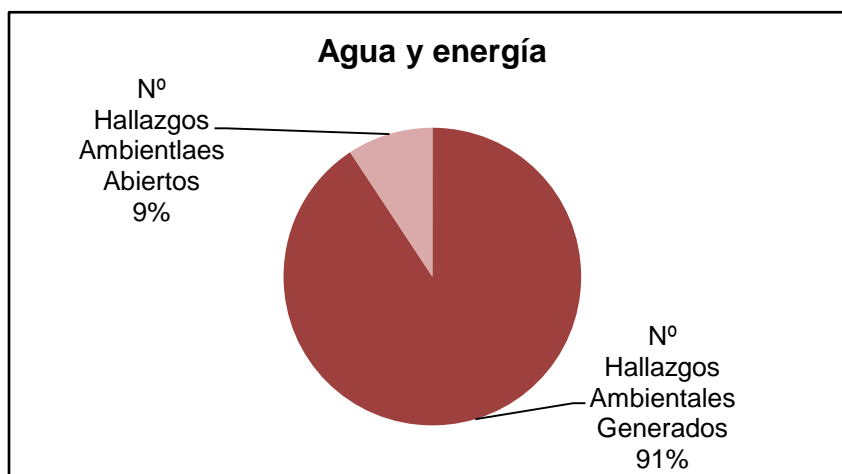
La falta de gestión de estos hallazgos se encuentra en concordancia con los índices de cumplimiento de los programas asociados al cierre por lo cual es necesario generar alternativas de mejora para prevenir accidentes e incidentes de trabajo asociados a estos temas.

7.3.4.2. Programas de medio ambiente



Gráfica 23. Cierre de hallazgos de medio ambiente. Elaboración propia a partir de la clasificación de los hallazgos generados en las operaciones en medio ambiente. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

El cierre de hallazgos relacionados con los programas de medio ambiente se gestiona de una manera más eficaz que en los programas de seguridad y salud en el trabajo. La gráfica 25 evidencia el cumplimiento de la meta de cierre de hallazgos para los programas de medio ambiente con el punto más bajo en el mes de enero con el 86% de los hallazgos cerrados. En este mes se estaban gestionando los hallazgos del año 2017 por lo cual fue más lento el proceso de cierre de las condiciones o actos inseguros identificados.



Gráfica 24. Estado de hallazgos de agua y energía. Elaboración propia a partir de la clasificación e interpretación de los hallazgos generados en las operaciones en seguridad y salud en el trabajo. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

7.3.5. INDICADORES MÍNIMOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

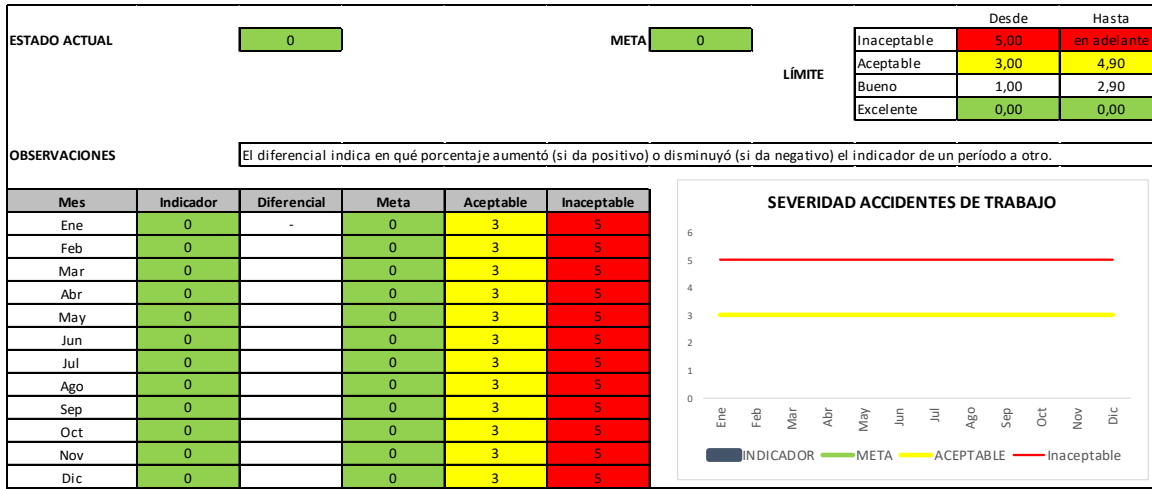
Los indicadores mínimos de seguridad y salud en el trabajo brindan un panorama más amplio del estado de la compañía con respecto a la eficiencia, eficacia y efectividad en la implementación de los programas de seguridad y salud establecidos por la compañía. Para el cálculo de estos indicadores, es necesario tener información de los accidentes e incidentes laborales ocurridos durante el año 2018 y varios aspectos relacionados con estos eventos tales como: los días de incapacidad que generaron los accidentes de trabajo, la cantidad de tiempo perdido en las operaciones a causa de eventos de emergencia, las lesiones derivadas de los accidentes de trabajo y en casos más graves, las fatalidades ocasionadas por los accidentes.

Indicadores como la prevalencia y la incidencia se miden a partir del número de casos nuevos y antiguos de enfermedad laboral que se tiene registrado por la compañía a través de la aseguradora de riesgos laborales. Este dato se obtuvo a través del área de HSE y no se tienen reportes de casos de enfermedad laboral asociados a las operaciones durante el periodo de análisis del proyecto de grado.

7.3.5.1. Severidad

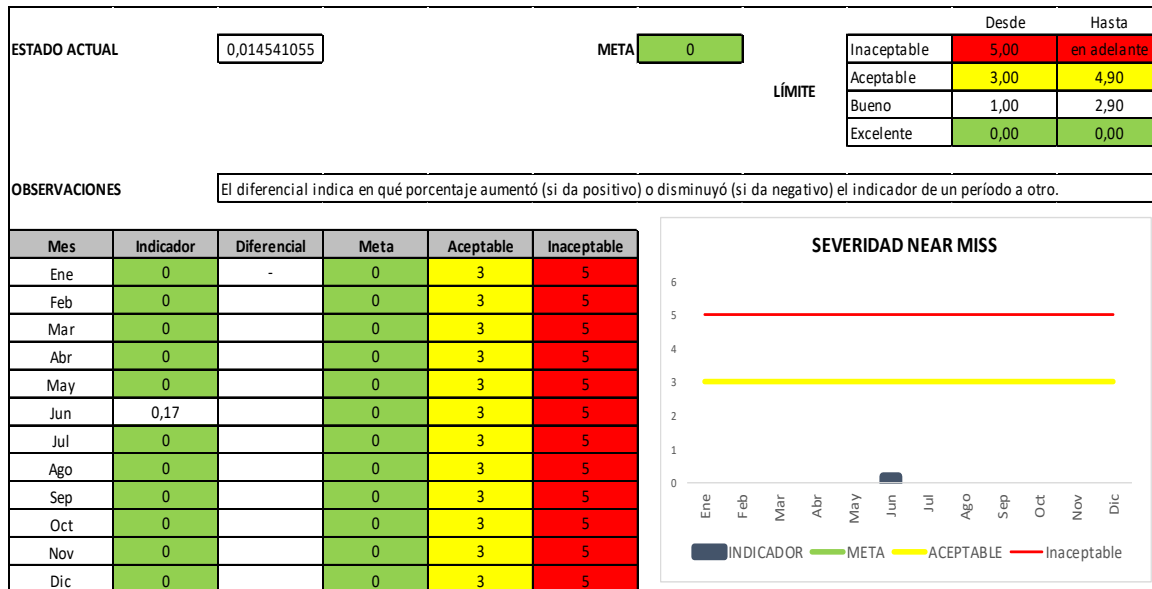
En las gráficas 27 y 28 se evidencia el comportamiento del indicador de severidad con respecto a los eventos ocurridos durante el 2018 en el proyecto de perforación con el cliente actual.

- Accidente de trabajo



Gráfica 25. Severidad de accidentes de trabajo. Elaboración propia a partir de la pérdida de días de trabajo por accidentes operacionales. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

- Near Miss



Gráfica 26. Severidad de Near Miss. Elaboración propia a partir de la pérdida de días de trabajo por incidentes operacionales. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

El valor para el cálculo de este indicador para los accidentes de trabajo evidenciado en la gráfica 27 es nulo dado que de estos eventos presentados en las operaciones de perforación no incurrieron en pérdida de días de trabajo en las operaciones.

Por otra parte, en la gráfica 28 se muestra que en el mes de junio se tiene una severidad aceptable para un evento de caída de objetos presentado en las operaciones.

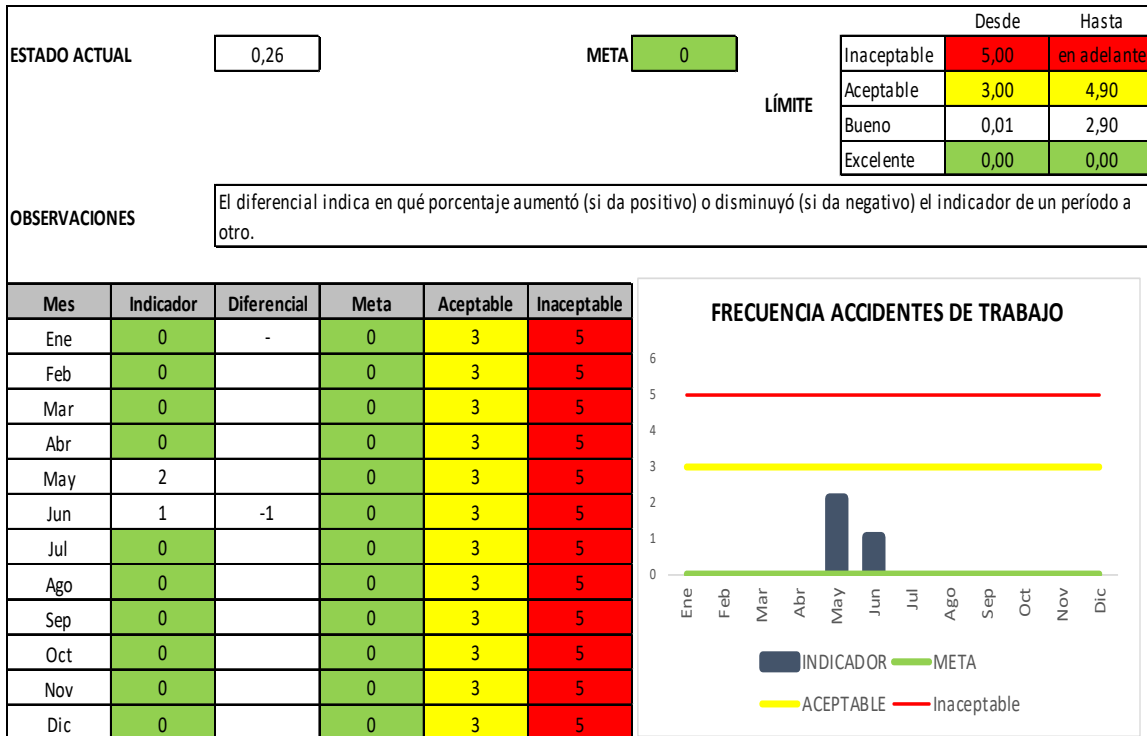
Este evento significó pérdida de 4 horas de operación lo que corresponde a una pérdida económica importante. Después de realizar el reporte de investigación, se

identificó que el potencial de daño del evento era una fatalidad ya que el peso del objeto que cayó y la altura desde la cual se precipitó a tierra eran factores de peso para considerar el daño potencial del evento.

7.3.5.2. Frecuencia

El indicador de frecuencia está asociado al número de eventos que se presentaron durante el periodo objeto de estudio en la perforación de los pozos petroleros.

- Accidente de trabajo



Gráfica 27. Frecuencia de accidentes de trabajo. Elaboración propia a partir de la cantidad de accidentes de trabajo que fueron registrados desde el área de HSE, accidentes ocurridos en las operaciones de perforación con el taladro PTX 5857. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

En la gráfica 29 se evidencia la ocurrencia de 3 accidentes de trabajo presentados en la operación durante los meses de mayo y junio en el PTX 5857 y el patio Yopal.

Los accidentes de trabajo se distribuyen de la siguiente manera:

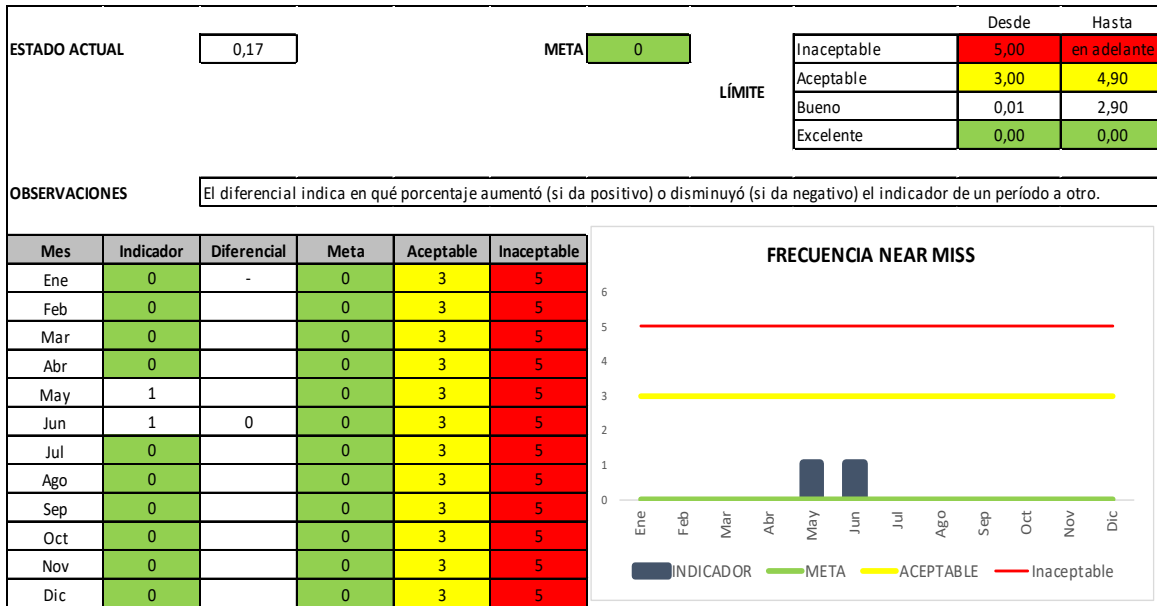
- Dos accidentes ocurridos a trabajadores del subcontratista de catering asociados al programa de manos y al programa de caiga de objetos.
- Un accidente de trabajo ocurrido en el PTX 5857 a un trabajador de la compañía asociado al cuidado de manos.

Es importante resaltar que la responsabilidad de los accidentes ocurridos a los subcontratistas de catering no está asociada directamente a las operaciones de perforación y es indispensable que los subcontratistas capaciten y brinden los elementos de protección personal a sus trabajadores dependiendo del riesgo al cual

se encuentren expuestos. En estos casos, Petrex S.A. Sucursal Colombia no tiene responsabilidad mayor dado que el catering no hace parte directa de la operación.

La mayoría de los accidentes presentados están asociados al cuidado de manos pero no representaron daños significativos a la integridad física de los trabajadores.

- Near Miss



Gráfica 28. Frecuencia de Near Miss. Elaboración propia a partir de la cantidad de incidentes de trabajo que fueron registrados desde el área de HSE, accidentes ocurridos en las operaciones de perforación con el taladro PTX 5857. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

La gráfica 30 evidencia la ocurrencia de 2 incidentes en los meses de mayo y junio en las operaciones de perforación. Ambos incidentes ocurrieron en el PTX 5857 y están asociados a caída de objetos.

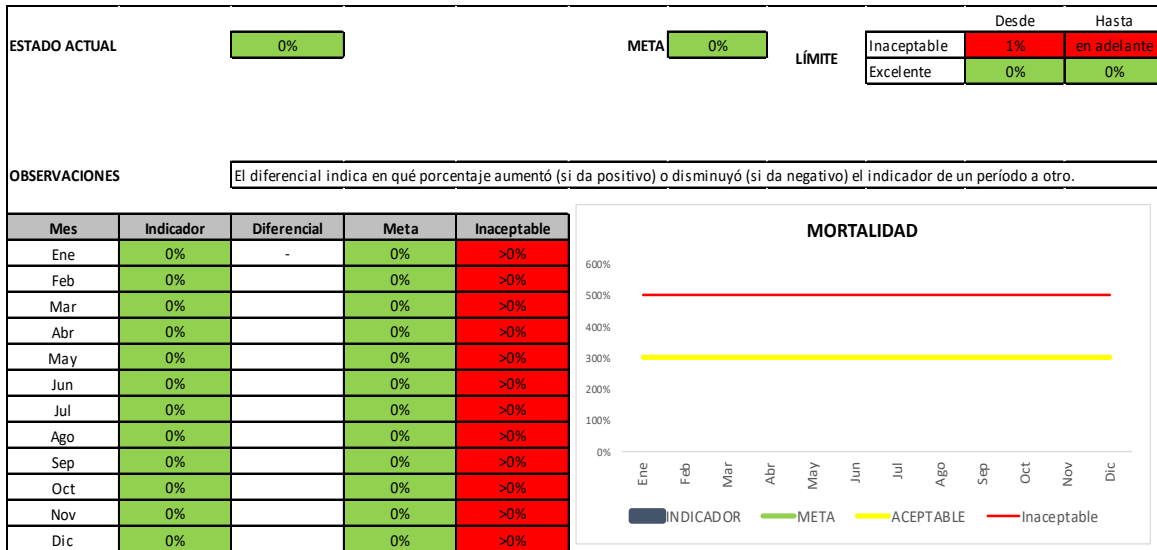
El primero de ellos no represento un impacto significativo dado que era un objeto pequeño y cayó desde una altura que no representaba daños graves en la integridad física de los trabajadores.

El segundo incidentes es el que se mencionó en el indicador de severidad de near miss el cual representó un potencial de daño alto.

La caída de objetos es uno de los puntos críticos de la operación de perforación de pozos petroleros y es indispensable generar alternativas de mejora al programa dado que este riesgo es uno de los más abundantes en el sector de hidrocarburos y puede significar daños realmente considerables y el objeto que cae impacta con uno de los trabajadores.

7.3.5.3. Mortalidad

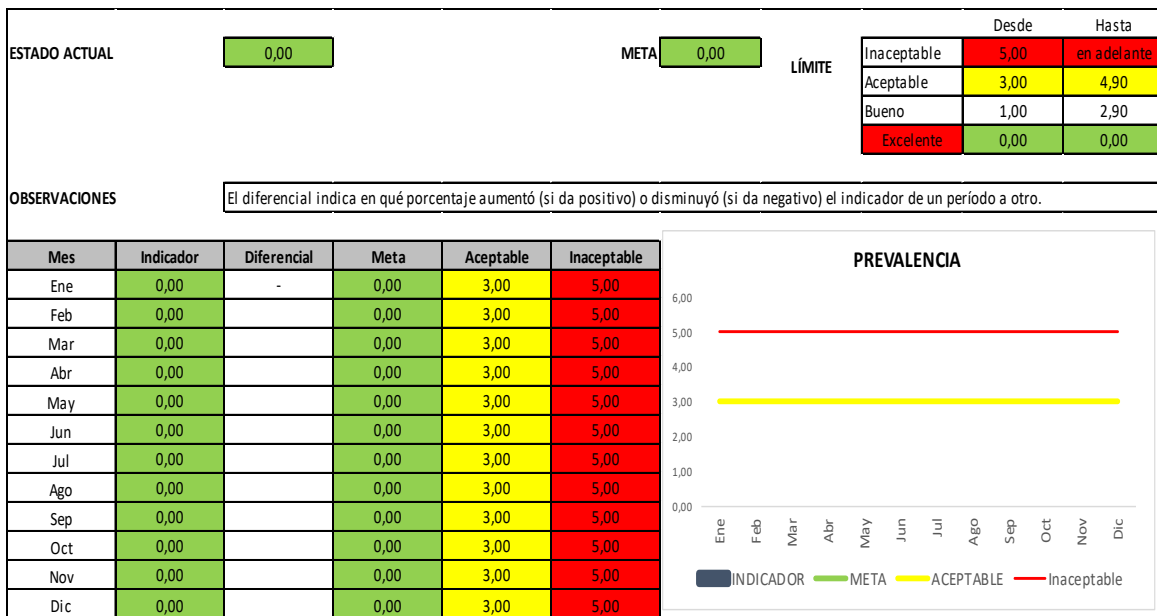
La gráfica 31 evidencia un valor nulo para el indicador de mortalidad dado que no se presentaron fatalidades en el periodo de operación del proyecto analizado.



Gráfica 29. Mortalidad de accidentes de trabajo. Elaboración propia a partir de la cantidad de fatalidades por accidentes ocurridos en las operaciones de perforación con el taladro PTX 5857. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

Sin embargo, es importante analizar aspectos como el potencial de fatalidad que se puede presentar en los eventos para determinar acciones correctivas y prevenir accidentes de trabajo graves.

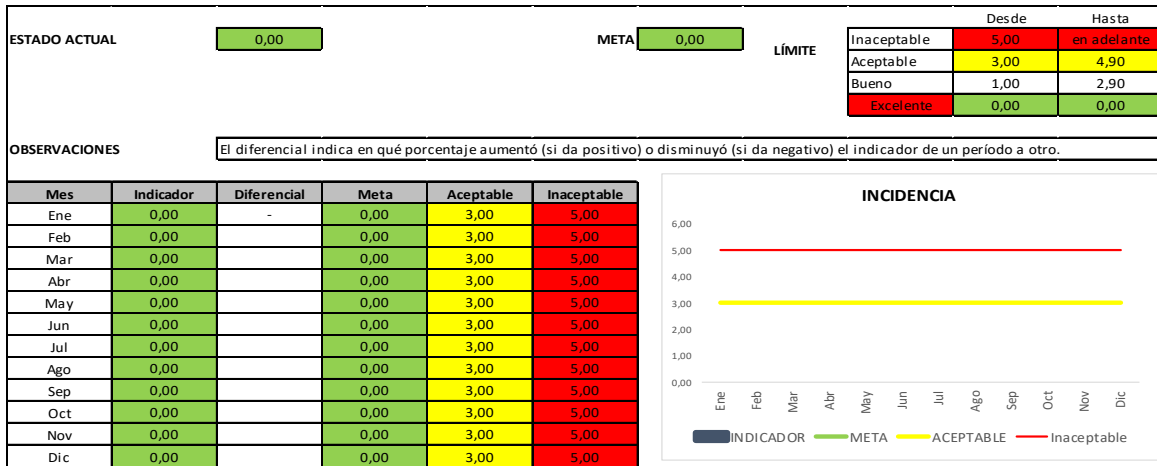
7.3.5.4. Prevalencia



Gráfica 30. Prevalencia de enfermedades laborales. Elaboración propia a partir de la cantidad de enfermedades ocupacionales antiguas presentes en la población. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

En la gráfica 32 se muestra el comportamiento del indicador de prevalencia de enfermedades laborales. Debido a que no se tienen casos reportados de enfermedades laborales antiguas, el valor del indicador es nulo.

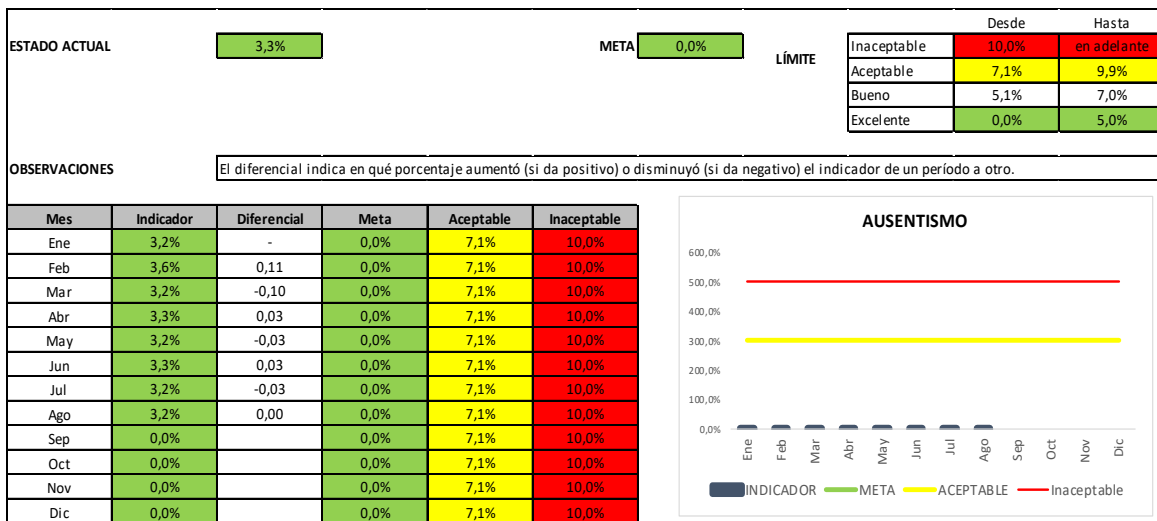
7.3.5.5. Incidencia



Gráfica 31. Incidencia de enfermedades laborales. Elaboración propia a partir de la cantidad de enfermedades ocupacionales nuevas y antiguas presentes en la población. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

El indicador de incidencia de enfermedades laborales es nulo, como se evidencia en la gráfica 33. No existe incidencia debido a que no hay reportes de enfermedades ocupacionales nuevas o antiguas en los trabajadores.

7.3.5.6. Ausentismo



Gráfica 32. Ausentismo por enfermedad común o accidente de trabajo. Elaboración propia a partir de la cantidad de días de incapacidad laboral suministrados por la ARL y la EPS de los trabajadores. Información detallada Anexo 2. APOLO HSE 2018.

La gráfica 34 evidencia que el indicador de ausentismo por enfermedades comunes se encuentra dentro de los límites permisibles por la compañía. Además, durante el periodo de estudio no se presentaron incapacidades considerables dado que no hubo accidentes de gran impacto para la salud del personal involucrado.

Conclusiones generales del análisis de los indicadores de los programas de medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo son que la compañía en la mayoría de los

programas tiene un cumplimiento sobresaliente en las actividades sobre las actividades planificadas en busca de la prevención de accidentes e incidentes laborales y de daños en el medio ambiente.

Sin embargo, existen algunos programas que, aunque se encuentran dentro del rango de aceptabilidad que determina la compañía, tienen deficiencias que se ven reflejadas en el incumplimiento de las actividades planificadas y en bajos rendimientos en los indicadores de gestión.

Los programas críticos que se encuentran en seguridad y salud en el trabajo son el asociado con el riesgo químico, eléctrico, orden y aseo y la caída de objetos. De igual forma, los programas críticos que se encuentran para el programa de medio ambiente son los relacionados con la generación y disposición de residuos y el consumo de agua y energía.

7.4. PROPUESTA DE MEJORA A LOS PROGRAMAS DE HSE (ACTUAR)

La gestión de la seguridad y salud en el trabajo debe ser un proceso integral en donde no se empleen procesos individuales que no conlleven al logro de los objetivos corporativos en temas de seguridad y salud. Es claro que cada proceso está ligado a otro y para la elaboración de los programas de seguridad y salud en el trabajo es necesario tener en cuenta las dos formas comunes de gestión enunciadas en el libro *Mejora de la Seguridad y Salud en el Trabajo* de Geoff Taylor, Kellie Easter y Roy Hegney¹³: gestión de riesgos y control de pérdidas.

Las propuestas de mejora para los programas de seguridad y salud en el trabajo están enfocadas en gestionar los riesgos que es el proceso en busca de determinar acciones en busca de la minimización o en el mejor caso de la eliminación de los factores de riesgo que abundan en el lugar de trabajo y el control de pérdidas que está asociado al impacto y las consecuencias que se pueden derivar de eventos en los que la seguridad y salud de los trabajadores y el bienestar de las condiciones del entorno se ve comprometida.

7.4.1. MEJORA EN LOS PROGRAMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Los programas con aspectos críticos dentro de seguridad y salud en el trabajo son los relacionados con los riesgos químicos, de orden y aseo y caída de objetos.

El primer aspecto para mejorar dentro de estos programas es el control de riesgos. Las actividades no ejecutadas dentro de los programas no son establecidas mediante la determinación de prioridades; es necesario asignar prioridades a los peligros o actividades que tienen el potencial de efectos más adversos en las condiciones de seguridad y salud de los grupos de interés expuestos a la operación de perforación de pozos petroleros (disponer el 80% del esfuerzo en este 20% de peligros).

¹³ Geoff A. Taylor, Kellie Easter y Roy Hegney. Pioneros en mejora de seguridad y salud laboral.

En segundo lugar, existe una clara dependencia del área de HSE para ejecutar las actividades relacionadas con los programas de seguridad y salud en el trabajo con un enfoque casi exclusivo desde los conocimientos de esta área. Como todos los procesos en la vida, es necesario tener otros puntos de vista que permitan visualizar situaciones o determinar condiciones que a priori no se tienen en cuenta y que pueden llegar a ser determinantes para el logro de los objetivos de la prevención de accidentes e incidentes laborales.

En este sentido, aportes a través de los cuales se fomente la participación en temas de seguridad y salud en el trabajo desde los departamentos de administración, finanzas y control, recursos humanos, compras y post order, operaciones, comercial, comunicaciones, tecnología y la alta gerencia relacionados con la planeación de actividades dentro de los programas que tengan en cuenta situaciones que desde estos departamentos se identifiquen.

Además de los departamentos que la compañía dispone para ejecutar sus actividades operativas, es necesario que para la planeación de actividades de seguridad y salud en el trabajo direccionadas al logro de los objetivos de los programas se tengan en cuenta aportes desde los comités de participación que la compañía tiene para relacionar a los empleados con la alta dirección. El Comité de Convivencia Laboral (CCL¹⁴), Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo (COPASST¹⁵) y El Comité de Seguridad Vial (CSV¹⁶) hacen parte importante de las condiciones para el desarrollo seguro de las operaciones y los temas que se tratan en sus reuniones deben considerarse al momento de planificar las actividades de los programas de seguridad y salud en el trabajo.

El tercer aspecto que en términos generales abarca los programas de seguridad y salud en el trabajo es el riesgo psicosocial. Según un estudio de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, los riesgos psicosociales y el estrés laboral se encuentran entre los problemas que más dificultades plantean en el ámbito de la seguridad y la salud en el trabajo. Afectan de manera notable a la salud de las personas, de las organizaciones y de las economías nacionales.

Los riesgos psicosociales se derivan de las deficiencias en el diseño, la organización y la gestión del trabajo, así como de un escaso contexto social del trabajo, y pueden producir resultados psicológicos, físicos y sociales negativos, como el estrés laboral, el agotamiento o la depresión. Este es uno de los puntos críticos que a través del análisis de los programas de seguridad y salud en el trabajo de Petrex S.A. Sucursal Colombia no se tiene en cuenta al nivel que debería tenerse en una organización que

¹⁴ CCL. Es el órgano al que le corresponde velar por la prevención de las situaciones que configuren acoso laboral en las compañías. Tomado de la Resolución 652 de 2012. Ministerio de Trabajo.

¹⁵ COPASST. organismo encargado de velar por el funcionamiento del Programa de Salud Ocupacional de las empresas y se llama comité paritario por que se integra con un número de trabajadores igual al número de representantes del empleador. Tomado de la Resolución 2013 de 1986. Ministerio del Trabajo.

¹⁶ CSV. Órgano encargado de salvaguardar la integridad física de las personas que transitan por la vía pública eliminando y/o disminuyendo los factores de riesgo. Tomado de Resolución 1565 de 2014. Ministerio de Trabajo.

cuenta con una gran cantidad de trabajadores que se encuentran expuestos a factores de riesgo psicosocial como las cargas de trabajo excesivas, falta de participación en la toma de decisiones que afectan al trabajador y falta de influencia en el modo en que se lleva a cabo el trabajo, inseguridad en el empleo, comunicación ineficaz, falta de apoyo por parte de la dirección o los compañeros, acoso psicológico y sexual, violencia ejercida por terceros, entre otros.

La compañía debe iniciar el proceso para la gestión de los riesgos psicosociales en donde se integren diferentes grupos de interés que pueden aportar en la prevención de casos de dado que la condición psicología y mental de los trabajadores en el momento de desempeñar sus actividades operativas determina el nivel de productividad que puede tener la operación y dado que en el ejercicio de las actividades operativas y administrativas se requiere de un permanente trabajo en equipo, un trabajador que presente alteraciones en su salud mental puede afectar al resto de trabajadores y al nivel de productividad asociado a su actividad.

Los resultados de los indicadores de gestión de los programas de seguridad, salud en el trabajo expusieron situaciones críticas dentro de programas específicos analizadas en la fase de verificación del proyecto. Las propuestas de mejora para las actividades y los programas con aspectos críticos se realizan a partir de factores específicos e independientes para cada programa que brindan un escenario más claro y puntual para la mejora continua de la gestión de estos temas.

7.4.1.1. Propuesta de mejora para el programa químico

El programa de riesgo químico debe tener un punto de partida para la planeación de las actividades en busca de la prevención de accidentes e incidentes laborales que involucran la exposición y contacto con materiales peligrosos. Es necesario realizar un diagnóstico del nivel de exposición de los grupos de interés frente a productos químicos peligrosos. Teniendo en cuenta las pautas arrojadas en el diagnóstico acerca de las condiciones de exposición al riesgo químico es posible determinar medidas de control y tratamiento frente al contacto con materiales peligrosos.

En la industria del petróleo es indispensable tener un control sobre la exposición y el contacto de los trabajadores frente a compuestos o materiales que representan riesgo para las condiciones de seguridad y salud debido a que constantemente en los procesos operativos se requiere el uso de estos materiales peligrosos que de no tener mecanismos de control adecuados pueden significar una eventual situación de emergencia durante las operaciones.

El programa de riesgo químico en Petrex S.A. Sucursal Colombia debe ser reestructurado y modificado dado que deja muchos puntos vacíos para el logro de la prevención de accidentes e incidentes laborales asociados al contacto y la exposición con materiales peligrosos. El factor común dentro de las actividades planificadas y no ejecutadas para el programa es el diagnóstico y control de las condiciones de seguridad frente al manejo de materiales peligrosos. Dentro de la planeación de actividades se deben considerar auditorías a los procesos asociados al manejo de materiales peligrosos, en especial los que hacen parte del sistema de

lodos y la disposición de residuos ya que el 32% de los hallazgos asociados al riesgo químico no se cerraron durante el periodo de operación de la perforación de los pozos petroleros durante el periodo objeto de estudio lo que significa que los grupos de interés se encuentran expuestos a situaciones de riesgo asociadas a estos hallazgos que de no ser gestionados representan peligros para las condiciones de salud de las personas expuestas.

La compañía debe gestionar los riesgos químicos con medidas encaminadas control de la fuente. Las actividades planeadas con respecto al diagnóstico y el control de los productos químicos deben ejecutarse y tener un control serio por parte de los jefes de equipo, supervisores y demás personal al mando de las operaciones. Por ello se deben planificar capacitaciones especializadas para el manejo de estas sustancias y los controles necesarios para prevenir accidentes e incidentes durante el ejercicio de las operaciones; con el personal de mando capacitado en aspectos específicos, es posible la transmisión de conocimiento al resto de personal y se logra una cobertura mayor para el control de los materiales peligrosos.

7.4.1.2. Propuesta de mejora para el programa de caída de objetos

El programa de caída de objetos se encuentra encaminado hacia los controles sobre DROPS pero no se ejecutan las actividades planificadas y más aún, estos controles son insuficientes porque no están desglosados de una manera sobre la cual se pueda tener una mayor cobertura en las inspecciones aplicadas a los equipos del taladro y sus componentes y sobretodo auditar las competencias del personal que realiza estas inspecciones para asegurar que las inspecciones tienen el alcance suficiente y se evalúan aspectos en detalle.

La propuesta de mejora para este programa se enfoca en medidas de control encaminadas hacia la fuente de la potencial caída de objetos sobre las medidas de control del medio o del trabajador.

La capacitación del personal que realiza las inspecciones DROPS hace parte de la propuesta de mejora ya que en el programa no se cuenta con una actividad de capacitación para este personal lo que propicia inspecciones que pueden llegar a incumplir el alcance y la complejidad necesaria para abordar todos los puntos que tratan las inspecciones.

De igual manera, es necesario capacitar también al personal en izaje de cargas y puntos de anclaje con un enfoque de prevención de caída de objetos ya que sería fatídico que se presentara un evento de caída de algún container, almacén, caseta o partes del taladro mientras se realiza operaciones de izaje de cargas para movilizaciones y actividades operativas de perforación. En el programa de trabajo en alturas tampoco se tiene contemplada una capacitación al personal en temas de izaje de cargas, esto representa un factor de riesgo para ambos programas ya que si el personal no conoce los puntos clave de la operación de izaje de cargas se puede incurrir en errores en el reconocimiento de puntos de anclaje, técnicas de izaje, medidas de distancia entre amares o tipos de amarres, entre otros aspectos.

En el análisis de los indicadores mínimos de seguridad y salud en el trabajo se pudo evidenciar que los indicadores de severidad y frecuencia de los near miss se encuentran por debajo de los sobresalientes resultados de los otros indicadores en comparación. La razón de los índices aceptables de los indicadores de frecuencia y severidad de near miss es que durante el periodo de operación de perforación se presentaron 2 incidentes de trabajo relacionados con caída de objetos.

El potencial de daño para uno de estos eventos fue considerado en el reporte de investigación como una fatalidad, lo que demuestra el alto nivel de riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores si el objeto en caída impacta sobre ellos. Se determinó por parte del comité de investigación de los eventos que la causa raíz de estos incidentes es la falta de retenciones primarias y secundarias en los elementos que componen los equipos que hacen parte del taladro de perforación. Es necesario realizar una inspección DROPS más detallada lo que se logra con la capacitación del personal al brindarles las competencias necesarias para realizar esta actividad.

Las auditorías planificadas para las inspecciones DROPS no fueron realizadas, esto representa una falta de control en el programa y una falla dentro del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Es necesario concientizar a la alta gerencia de los impactos que se generan de un evento de caída de objetos para que tome las medidas necesarias y tener un control sobre las auditorías a las inspecciones programadas.

7.4.1.3. Propuesta de mejora para el programa de orden y aseo

El programa de orden y aseo es uno de los programas más sobreestimados en el ámbito empresarial pero es uno de los que más contribuye a la conciencia de prevención de accidentes e incidentes laborales en busca de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo de las empresas.

En Petrex S.A. Sucursal Colombia se tienen buenas iniciativas para el desarrollo del programa pero se necesita profundizar más en temas que involucran las condiciones de orden y aseo en los puestos de trabajo sobre todo en aspectos relacionados con la implementación y control de la metodología de las 5's en los puestos de trabajo.

La propuesta de mejora para el programa de orden y aseo se basa en capacitar al personal para que apliquen las 5's en sus puestos de trabajo. Al capacitar al personal se genera una conciencia individual y colectiva acerca de la importancia de tener condiciones de orden y aseo adecuadas para llevar a cabo las actividades laborales. Como propuesta de implementación profunda de la estrategia de las 5's se presentan a continuación características de cada aspecto:

- Seiri (Adecuación y/o reubicación – Identificar los elementos innecesarios). Los trabajadores evaluarán periódicamente su puesto de trabajo identificando los elementos que no utilizan para el desarrollo de sus actividades y eliminando dichos elementos o almacenándolos en lugares de fácil acceso cuando los necesiten. En actividades de oficina, campo y almacén se puede

implementar esta iniciativa dado que en todas las áreas aplica la identificación de elementos innecesarios y su disposición.

- Seiton (Orden). Posterior a la identificación de los elementos realmente necesarios para la labor se procede a ordenarlos. Esto significa determinar un lugar para cada cosa sin que esta posición influya en las condiciones de seguridad del puesto, lo cual se logra a través de las capacitaciones en temas de orden.
- Seitso (Limpieza). Mantener el puesto de trabajo y sus elementos (herramientas y equipos) en constante limpieza y buenas condiciones de aseo ayuda al personal a reconocer las condiciones físicas del área y determinar acciones para mejorarlas en busca del logro de los objetivos de seguridad y salud en el trabajo.
- Seiketsu (Estandarización). Estandarizar los procesos es indispensable en temas de productividad y en temas de seguridad y salud. Con la estandarización de procesos se logra establecer un protocolo a seguir lo que minimiza la probabilidad de ocurrencia de accidentes o incidentes de trabajo.
- Shitsuke (Disciplina). Reconocer la disciplina como un buen hábito se logra mediante la capacitación al personal no solo en temas de orden y limpieza sino también en aspectos relacionados con sus actividades operativas dentro de la compañía.

El control de la aplicación de las 5's se puede reflejar a través de las inspecciones de orden y aseo necesarias para contar con un estándar actualizado del proceso que funcione como guía para determinar si un puesto de trabajo se encuentra en las condiciones adecuadas para prevenir la ocurrencia de accidentes e incidentes laborales. La no realización del plan de orden y aseo limita la actualización del estándar dado que el plan puede determinar nuevas condiciones para los puestos de trabajo que fortalecen el logro de los objetivos de prevención de eventos en el ejercicio de las actividades operativas y administrativas.

El programa de orden y aseo aplica para todos los trabajadores independientemente de su área de labor dentro de la compañía. Es por eso que es indispensable que la cobertura del programa sea total ya que en concordancia con la cultura de liderazgo en seguridad los trabajadores pueden hacer observaciones y determinar aspectos de mejora en los puestos de trabajo de los compañeros con el fin de eliminar los focos de riesgo.

Adicional a las actividades que se pueden planificar para el programa de orden y aseo, la propuesta es generar un programa de incentivos alternos en donde se motive al personal a aplicar estándares de orden y aseo en el puesto de trabajo y en áreas comunes de la vida cotidiana del trabajador como sus hogares y demás.

7.4.2. MEJORA EN LOS PROGRAMAS DE MEDIO AMBIENTE

En general, los indicadores de gestión de los programas de medio ambiente enfocados en la cobertura de la capacitación y formación al personal y el cierre de hallazgos generados por temas relacionados con el medio ambiente se comportan de una manera positiva dado que la compañía tiene buenos estándares para el tratamiento y la gestión de estos indicadores.

Sin embargo, los resultados del cumplimiento de los programas de residuos y consumo de agua y energía no son tan positivos y se deben generar alternativas de mejora para disminuir los índices de generación de residuos y consumo de agua y energía.

La propuesta de mejora para los programas asociados al cuidado del medio ambiente se centra en un análisis más detallado de la identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER) y plantear actividades que ataquen las situaciones identificadas en los diferentes procesos. Las auditorías y reuniones de los equipos de liderazgo de la compañía en temas de medio ambiente son adecuadas para llevar un control de los IPER ambientales que se detectan durante los periodos de tiempo de operación y con ello actualizar los planes y programas de medio ambiente.

De la mano con los programas de medio ambiente se debe implementar un sistema de incentivos en donde se premie la participación de los grupos de interés en relación con los temas de reducción en el consumo de agua y energía y la generación de residuos.

7.4.2.1. Propuesta de mejora para el programa de residuos

La generación de residuos peligrosos y no peligrosos tiene índices que deben ser disminuidos dado que aunque se encuentran dentro de los límites permisibles por la compañía representan una generación considerable que puede representar un impacto negativo en el medio ambiente aun cuando se realiza disposición de estos residuos por medio de organizaciones especializadas para realizar este proceso.

Las capacitaciones al personal acerca de la correcta disposición de los residuos y las ventajas que se obtienen de la minimización en la generación de los mismos es una de las herramientas que se pueden utilizar para generar una conciencia de cuidado y conservación del medio ambiente. Según Margarita Cardona (investigadora en técnicas de minimización de residuos), en su artículo científico llamado Minimización de residuos: una política de gestión ambiental empresarial, el uso de tecnologías limpias¹⁷ conduce a prevenir la contaminación en la industria, generando menor cantidad de contaminantes (con menor carga o menos perjudiciales). Las características de las técnicas de minimización de residuos incluyen la adopción de medidas operativas y organizativas, técnicas y

¹⁷ Tecnología limpia. Permite disminuir la contaminación producida en relación al proceso que sustituye. Se trata, pues, de un proceso de fabricación que utiliza las materias primas de una forma más óptima y que genera menos residuos. Tomado de: http://www.lasallista.edu.co/fxcu/media/pdf/revistalimpia/vol1n2/pl_v1n2_4657_minimizaci%C3%B3n.pdf

económicamente viables, de aquellas corrientes residuales que deban ser tratadas en la estructura actual, de modo que se cumplan con la legislación vigente y el objetivo final de la protección del ambiente.

En el artículo científico de Margarita Cardona también se mencionan 2 formas para lograr los objetivos de minimización de residuos:

- Diseñando nuevos procesos productivos o modificando los existentes, de forma que los residuos generados sean los menos posibles e incrementando de esta forma la eficacia del proceso.
- Reutilizando o reciclando residuos en el propio proceso, en otro proceso y después de utilizar el producto final.

Las técnicas para minimizar la reducción de residuos pueden ser clasificadas en 3 categorías: reducción en el origen, reciclaje en el sitio y técnicas alternativas. La capacitación al personal es una parte importante dentro del proceso de reducción de residuos debido a que brindando las competencias al personal acerca de los beneficios que se tiene al generar o disponer cantidades menores a las acostumbradas dentro de las operación es de perforación de pozos petroleros y sus derivadas en los procesos administrativos y de gestión de almacenes es posible crear una conciencia global que no solo se aplique en los procesos de la compañía sino que también trascienda en las cotidianidad de las personas capacitadas.

Sin embargo, el proceso de capacitación sería inútil si no se tiene identificado con claridad el proceso operativo de la empresa y las actividades que son propensas a la generación de residuos en grandes cantidades. Si esto es identificado, con facilidad se puede escoger la técnica para la minimización de residuos y aplicarla de la mejor manera en busca del logro de los objetivos de los programas de medio ambiente. Este proceso de identificación lo debe hacer el personal de HSE con conocimientos en temas de residuos y se debe revisar periódicamente a través de reuniones en donde se evalúen y analicen los procesos y se determine la guía para establecer la estrategia a seguir en torno a los residuos peligrosos y no peligrosos.

Por último se deben concertar reuniones con la empresa que se contrata para la disposición de los residuos, esto con el fin de socializar los aspectos críticos de la empresa en temas de medio ambiente a través de la perspectiva de una compañía que se encuentra en el medio de los residuos y conoce de antemano todos los aspectos relacionados con la disposición y las cantidades estándar que las industrias generan a partir de sus operaciones productivas. Estas reuniones tienen un peso fundamental ya que con la información que se pueda extraer de ellas es posible generar alternativas y estrategias para atacar la generación excesiva de residuos en las operaciones.

7.4.2.2. Propuesta de mejora para el programa de consumo de agua y energía

En el análisis de los indicadores de gestión de medio ambiente para el programa de agua y energía fue posible la identificación del alto nivel de consumo de estos recursos energéticos en las operaciones de perforación y en las actividades

desarrolladas desde las diferentes áreas administrativas de la organización es alto y sobrepasa los límites establecidos por la compañía para el consumo de estos recursos.

La propuesta para reducir el consumo de agua y energía se basa en los 6 pilares del cuidado de los recursos naturales determinados por la Organización Mundial de la Salud en el año 2017 en su congreso mundial de las energías renovables y no renovables, los cuales son:

- Reconocer el valor de los recursos.
- Medir el uso dentro de los procesos operativos de las organizaciones y las tareas domésticas.
- Comprometer a los grupos de interés en gestión hídrica y energética.
- Aprovechar la nueva tecnología.
- Asegurar el compromiso interno de las organizaciones.
- Trabajar en equipo.

A través de los pilares establecidos por la Organización Mundial de la Salud es posible minimizar los índices de consumo en la compañía creando actividades asociadas a la generación de conciencia por parte de los grupos de interés.

Las capacitaciones al personal enfocadas en la generación de conciencia acerca de la importancia de los recursos naturales son indispensables ya que este es el punto de partida para aplicar en la operación de la empresa las técnicas para la reducción en el consumo de los recursos. Si no se entiende la razón del uso adecuado de los recursos naturales, sería muy complicado lograr que los grupos de interés se adhieran a las actividades en busca de la consecución de los objetivos de los programas de medio ambiente y en especial el objetivo del programa de consumo de agua y energía. A pesar de que en el programa existe una actividad relacionada con la ejecución de campañas relacionadas con el ahorro y uso eficiente del agua y la energía (día mundial del agua, ahorro del agua, ahorro de la energía), esta actividad carece de intensidad dado que solo se realiza una vez al año y un tema tan importante debe ser abordado con mayor frecuencia y tratando los temas en detalle.

Los controles acerca de los niveles de consumo de los recursos deben ser periódicos. La alta gerencia debe comprometerse a evaluar periódicamente los índices de consumo de los recursos con el fin de establecer la tendencia en el uso y aprovechamiento del agua, la energía eléctrica y el diésel.

El compromiso por el minimizar el uso de los recursos dentro de las operaciones debe ser unánime dentro de los grupos de interés de la compañía. Es necesario realizar eventos en los cuales se integren a todos los grupos de interés y se demuestre el compromiso que se tiene con el cuidado y la preservación del medio

ambiente y de los recursos naturales que nos ofrece. El logro de esta integración se puede hacer mediante días de medio ambiente no solo corporativos sino extendiendo la invitación a todas las personas que hacen parte de la operación de la compañía.

Los departamentos que integran a la compañía deben evaluar la posibilidad de contar con nuevas tecnologías y el uso de energías alternativas dentro de los procesos que adelanta la compañía. Aun cuando es conocido que estos procesos infieren una inversión económica considerable, se debe establecer un plan a largo plazo en el que se reflejen los beneficios de contar con herramientas y equipos que aprovechen las diferentes energías alternativas que ofrece el medio ambiente.

Finalmente, el trabajo en equipo es indispensable para lograr que los recursos que se utilizan en las operaciones sean lo más reducidos posibles (sin impactar en la calidad del servicio ofrecido y los niveles de productividad). La propuesta de mejora para este aspecto se refleja en talleres de liderazgo pensados para la integración de los grupos de interés y la toma de conciencia ambiental.

8. CONCLUSIONES

Los temas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente son un factor que está tomando fuerza dentro de las organizaciones no solo para garantizar a los trabajadores condiciones de trabajo adecuadas y buenos ambientes laborales minimizando los factores de riesgo que presentes en el entorno laboral, también se involucran estos temas con el ámbito operacional y los niveles de productividad de las actividades y los trabajadores que repercuten en los niveles de competitividad de la compañía frente a otras compañías que se desenvuelven en el mismo mercado.

Las compañías han adoptado los sistemas de gestión como un mecanismo de control de temas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente para ejercer verificación constante del estado de los aspectos relacionados con estos temas.

Los programas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente se desprenden de los sistemas de gestión en estos temas y estos (los programas) están compuestos por una serie de actividades que buscan la consecución de unos objetivos específicos para cada programa encaminados en cuestiones muy puntuales: prevenir la ocurrencia de accidentes e incidentes laborales asociados a los diferentes tipos de riesgos a los que se exponen los grupos de interés y velar por el cuidado y la conservación del medio ambiente en el desarrollo de las actividades operativas de la compañía.

La legislación nacional ha dictaminado requisitos que las empresas de los diferentes sectores productivos del país deben cumplir para garantizar condiciones de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente adecuadas para los grupos de interés de las organizaciones. Estos mecanismos ayudan a las empresas a medir su capacidad en relación a los temas en cuestión y establecer en cuales factores, actividades o criterios encuentran deficiencias o no conformidades para determinar acciones encaminadas a la corrección de las mismas, en palabras más puntuales, la búsqueda de la mejora continua. Es obligación de las organizaciones cumplir con los requisitos normativos que determina la legislación nacional con el objetivo cumplir con los estándares de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente para realizar operaciones seguras y comprometidas con el cuidado del ambiente.

Hoy en día el bienestar de los trabajadores y cuidado del medio ambiente no solo son temas de responsabilidad social de las compañías. Estos temas se involucran también en los aspectos operativos y administrativos ya que como todos los aspectos en las organizaciones representan gastos y costos asociados a la economía, productividad, compromiso y competitividad en el mercado.

Los temas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente se deben abordar desde una perspectiva humanista en donde se genere una conciencia colectiva de autocuidado en las condiciones laborales. Enfatizar en no subestimar los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores y entender que los temas de HSE son responsabilidad de cada uno de los miembros de la organización es la primera y más importante medida de prevención de accidentes e incidentes de trabajo.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Franco, R. y Alarcón, P. (2014). Salud y seguridad en el trabajo (SST). 1a ed. Buenos Aires: Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social; Ministerio de Educación; Instituto Nacional de Educación Tecnológica, Oficina de País de la OIT para la Argentina. Páginas 10-12.
- Sánchez, J. y Enríquez, A. (2015). Herramientas para la Mejora Continua de los Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Behaviour base safety – BBS. Seguridad y salud en el trabajo basada en la conducta de las personas. FC Editorial. Páginas 85-128.
- MINISTERIO DEL TRABAJO (2015). Decreto 1072. Decreto Único Reglamentario del Trabajo. Capítulo 6. Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo. Artículo 2.2.4.6.2. Definiciones. Ciclo PHVA. Páginas 94 y 95.
- MINISTERIO DEL TRABAJO (2017). Resolución 1111. Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratantes. Artículo 15. Indicadores Mínimos de Seguridad y Salud en el Trabajo. Páginas 17-19.
- MINISTERIO DEL TRABAJO (2012). Resolución 652. Comité de Convivencia Laboral.
- MINISTERIO DEL TRABAJO (1986). Resolución 2013. Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (2014). Plan nacional de desarrollo ambiental: el salto social hacia el desarrollo humano sostenible. Artículo científico.
- Martínez, M. y Reyes, M. (2005). Salud y seguridad en el trabajo. Editorial Ciencias Médicas. Páginas 34-59.
- Taylor, A., Easter, K. y Hegney, R. (2006). Mejora de la salud y la seguridad en el trabajo. Editorial El Sevier. Páginas 15-35.
- MINISTERIO DEL TRABAJO (2014). Resolución 1565. Comité de Seguridad Vial.
- SAIPEM. Página web principal de la compañía multinacional. Tomado de: http://www.saipem.com/sites/SAIPEM_en_IT/area/COMPANY-saipem-company.page
- Geoconda, M., Velasco, C., Mera, W. y Arias, I. (2018): “Gestión de seguridad y salud en el trabajo caso de estudio”, Revista Caribeña de Ciencias Sociales (marzo 2018). En línea: <http://www.eumed.net/rev/caribe/2018/03/seguridad-salud-trabajo.html>
- INTERNATIONAL ASSOCIATION OF DRILLING CONTRACTORS (2018). Onshore North America Onshore Division. Onshore Process. Tomado de: <http://www.iadc.org/onshore-division/>
- INTERNATIONAL ASSOCIATION OF DRILLING CONTRACTORS (2018). Offshore North America Offshore Division. Offshore Process. Tomado de: <http://www.iadc.org/offshore-division/>
- ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PETRÓLEO (2013). Revista APC Hidrocarburos. Edición N° 5. Procesos de Workover en las actividades petroleras. Tomado de: <https://acp.com.co/web2017/es/archivo-revista-acp/59-revista-acp-edicion-no-5/file>

- ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PETRÓLEO (2013). Revista APC Hidrocarburos. Edición N° 5. Procesos de Pulling en las actividades petroleras. Tomado de: <https://acp.com.co/web2017/es/archivo-revista-acp/59-revista-acp-edicion-no-5/file>
- MINISTERIO DE TRABAJO (2017). Resolución 1111. Estándares Mínimos del SG-SST. Tomado de : www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/647970/Resolución+1111
- MINISTERIO DE AMBIENTE (2017). Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. Tomado de: http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/gestion_integral_respel_bases_conceptuales.pdf
- Cardona, M. (2007). Minimización de Residuos: Una política de gestión ambiental empresarial. Artículo Científico. Tomado de : http://www.lasallista.edu.co/fxcul/media/pdf/revistalimpia/vol1n2/pl_v1n2_46-57_minimizaci%C3%B3n.pdf
- RELIABILITY WEB (2016). A Culture of Reliability. Indicadores de Gestión. Tomado de: <https://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/los-indicadores-de-gestion>
- ARL SURA (2015). Cuidado de manos. Aspectos básicos en la protección de las manos. Tomado de: <https://www.arsura.com/index.php/component/content/article/66-centro-de-documentacion-anterior/prevencion-de-riesgos-/988--sp-7634>
- ARL SURA (2015). Riesgo Eléctrico. Aspectos básicos de cuidado ante el riesgo eléctrico. Tomado: <https://www.arsura.com/index.php/component/content/article?id=444>
- SEGURIDAD INDUSTRIAL, ALTURAS Y SALUD OCUPACIONAL (2018). Riesgo en Alturas y Caída de objetos. Tomado de: <http://industrial-alturasysaludocupacion.al.blogspot.com/2013/07/riesgo-en-alturas-caida-de-objetos.html>
- PREVER, PREVENIR Y SALVAR (2011). Riesgo químico en la industria petroquímica. Tomado de: <https://www.prevor.com/es/el-riesgo-quimico-en-la-industria-de-la-petroquimica>
- ARL SURA (2015). Trabajo en alturas: un riesgo que se debe prevenir. Tomado de: https://www.arsura.com/index.php?option=com_content&view=article&id=319&catid=64&Itemid=51
- ARL SURA (2015). El orden y la limpieza ayudan a la seguridad. Tomado de: https://www.arsura.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1044&catid=64&Itemid=51
- ARL SURA (2018). Elementos de Protección Personal (EPP). Tomado de: <https://www.arsura.com/index.php/component/content/article/75-centro-de-documentacion-anterior/equipos-de-proteccion-individual-/1194--sp-3393>
- AUTORIDAD DE DESPERDICIOS SÓLIDOS (2012). Manejo de Residuos. Clasificación de los residuos según su material e impacto en el medio ambiente. Tomado de: <http://www.ads.pr.gov/programas/manejo-de-residuos/>
- USO RACIONAL DE AGUAS Y ENERGÍA (2011). Importancia de crear programas de uso eficiente de recursos energéticos como el agua y la energía obtenida de

combustibles fósiles y renovables. Tomado de:
<http://www.itlp.edu.mx/imgDep/SIG/Triptico%20agua.ener.ITLP.pdf>

- PREVENTION WORLD (2018). Constante K para accidentes laborales. Factor K en el índice de frecuencia Tomado de: Tomado de: <https://prevention-world.com/foro/viewtopic.php?f=1&t=70082>
- TWENERGY (2012). Residuos no peligrosos. Tomado de:
<https://twenergy.com/a/residuos-no-peligrosos-395>
<https://books.google.com.co/books?id=6oE5Uiz-OqIC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>