

**ELABORACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN RURAL DE ACUERDO CON LA
NORMA NTC OHSAS 18001**

ABEL BARRERA HURTADO

PROYECTO DE GRADO MAESTRIA EN GERENCIA DE PROYECTOS

INGENIERO ANTONIO RODRIGUEZ

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS (EAN)

MAESTRIA EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ, D.C.

2019

Tabla de contenido

Resumen Ejecutivo	3
1. Introducción	3
1.1 Alcances del Tema	4
1.2 Importancia del Tema	5
1.3 Antecedentes del Tema	5
1.4 Limitaciones del Tema para desarrollar	6
1.5 Planteamiento del problema	7
1.6 Problema de investigación	7
1.10 Objetivo General	8
1.11 Justificación de la investigación	9
1.12 Marco teórico	9
2. Metodología de investigación	10
Instrumentos de medición	11
Prueba piloto en el modelo de Gestión	14
3. Registro fotográfico	17
4. Revisión de la literatura	20
5. Resultados esperados	25
6. Aplicación del modelo de gestión de seguridad Industrial en obras rurales	50
7. Métodos de evaluación de los riesgos	60
8. Conclusiones	
9. Trabajos citados	65

Lista de Tablas

Tabla 1. Incidentes con lesión por actividades	5
Tabla 2. Incidentes con lesión por actividades	10
Tabla 3. Listas de chequeo en seguridad Industrial	12
Tabla 4. Lista de cheque de obras visitadas	15
Tabla 5. Análisis Beneficio costo	34
Tabla 6. Relación y descripción de actividades realizadas en seguridad industrial	56

Lista de Figuras

Figura 1. Árbol de objetivos	8
Figura 2. Diagrama Causa y efecto sobre las empresas constructoras de obras	15
Figura 3. Cumplimiento de las actividades de seguridad industrial en obras visitada	22
Figura 4. Diagrama de relación con la revisión de la literatura y proyecto de investigación	28
Figura 5. EDT (Estructura de desglose de trabajo)	34
Figura 6. Formato AST.	61
Figura 7. Peligros para vías rurales	62

Resumen Ejecutivo

El documento de modelo de gestión de seguridad industrial relaciona dentro de la elaboración del modelo de gestión de las obras rurales inicialmente una fase de iniciación y la necesidad del sector rural específico a construir como: los acueductos, alcantarillado, vías etc., y posteriormente con la planeación de estas obras en las cuales se hacen primero los respectivos diseños básicos y de ingeniería en datos estadísticos de acuerdo a las especificaciones de la obra, que incluyen dimensiones de estructuras (largo, ancho y espesor), pesos, cantidades de materiales y área requerida para la obra, seguido a esto se desarrollan o ejecutan las obras de acuerdo a los diseños y planos en campo con la calidad de concreto indicado y el armado con dimensiones y varillas ajustadas al diseño, que puedan garantizar la resistencia de las estructuras. Todos estos trabajos son revisados, controlados y monitoreados por el gerente de proyecto o el profesional designado para el trabajo, quien es el responsable que los trabajos se lleven a buen término bajo las condiciones iniciales de diseño y construcción, para ser entregadas a la comunidad o al cliente en particular quien ha identificado la necesidad de la realización de los proyectos.

Palabras clave: Seguridad industrial, trabajos rurales, mejora continua, normas Ohsas 18001, accidentes de trabajo, peligros laborales.

I. Introducción

Las empresas dedicadas a proyectos de obras de construcción rural con lineamientos PMI deben ser conscientes de su responsabilidad moral y legal sobre las condiciones de seguridad y salud de sus trabajadores como motor del desarrollo económico y social; es indispensable implementar un Modelo de Gestión en Seguridad Industrial para proyectos con lineamientos PMI en obras rurales enfocado en la norma NTC OHSAS 18001 con el fin de controlar los riesgos laboral que puedan alterar la salud e integridad física de los trabajadores y el proceso productivo. Si se mejoran las condiciones de trabajo, se preservan las condiciones de salud lo que conlleva al bienestar del trabajador y a un aumento de producción a nivel empresarial.

El modelo establece como prueba piloto el trabajo en campo de los proyectos de obras rurales de las empresas Ingetec, Gómez Cajiao, contratistas del IDU en proyectos del

Sumapaz complementado con bibliografía como la guía de manejo ambiental del IDU, y toda la legislación nacional vigente en materia, seguridad industrial.

Las empresas dedicadas a la construcción de obras civiles rurales deben velar por la salud laboral de los trabajadores, de los contratistas y de la misma comunidad con el fin disminuir los riesgos laborales y amenazas que pueden llevar a incidentes de trabajo y enfermedades laborales.

1.1 Antecedentes del Tema

Las obras rurales presentan un 12% del total de incidentes con lesión reportados al sistema de seguridad social en Colombia. Es importante tener en cuenta que estos datos corresponden solamente a los trabajadores afiliados al sistema de riesgos profesionales, y que, como se señaló anteriormente el sector de la construcción tiene una proporción muy alta de trabajadores fuera de él, así que, si pudiera tener un registro del total, se podría esperar un número mucho mayor de accidentes. (Uribe, 2011).

Se sabe que el incidente de trabajo y la enfermedad profesional en el sector de la construcción representan un grave problema social y económico.

Estudios de costos de accidentes de trabajo muestran que los costos indirectos de los mismos en todos los sectores económicos podrían haber representado al país en los últimos años, hasta el 1.5% del PIB. (Uribe, 2011).

Otro dato interesante es que, según la bibliografía tomada de URIBE MONTAÑO, Jorge Enrique el 65% de las empresas en que se registraron estos incidentes no tenían ningún programa de salud ocupacional y esta ausencia era mayor en empresas con menos de 10 trabajadores (85.2%). Lo que indica, por un lado, que el bajo interés en las actividades de prevención de riesgos por parte de las empresas y por otro lado, hay poca capacidad de seguimiento y control de las instancias responsables. En la tabla 2 se muestra incidentes dependiendo actividades de obra. Igualmente, estas estadísticas son tomadas sobre un estimado de 100 empresas dedicadas al sector de obras de construcción rurales.

Tabla 1. Incidentes con lesión por actividades (Uribe, 2011).

FASE DE LA OBRA	NÚMERO DE TRABAJADORES
Cimentación y estructura	48.6%
Excavación	16.2%
Acabados	12.4%
Muros y techos	10.9%
Otros	11.9%

Tomado de análisis legislativo, normativo y estadístico de la seguridad social en Colombia sobre un estimado de 100 empresas que de acuerdo a sus estadísticas se realizó un promedio que figura según las fases de las obra de construcción rural. (Uribe, 2011).

En nuestro país en los últimos años los incidentes de trabajo con lesión y las enfermedades profesionales en las organizaciones dedicadas a la construcción de obras civiles han sufrido un importante incremento debido a la falta de programas de implementación de Seguridad Laboral, por lo que se ha hecho necesario implementar medidas de control para disminuir los incidentes con lesión en estas organizaciones. (social, 93).

A partir de la Ley 1562 de 2012 , la ley 100 del 93 y el Decreto 1295 del 94 se estructuró como uno de los pilares del sistema de gestión, de la seguridad social en Colombia y el sistema general de riesgos profesionales, el cual, a través de un proceso acelerado en su reglamentación ha generado personas técnicas o profesionales de muchas áreas encargados del manejo de este tema, una responsabilidad de manejar, administrar y velar por el bienestar integral del trabajador dentro del contexto legal vigente. (social, 93).

1.2 Alcances del Tema

Identificación y descripción de los impactos generados por las actividades del proyecto sobre las dimensiones del ambiente en equilibrio con las necesidades socio - económicas basados en la norma NTC OHSAS 18001 sobre el bienestar de los empleados.

Generar los lineamientos de seguridad industrial para las obras de construcción rurales (construcción de vías rurales, construcción de acueductos y alcantarillados rurales, construcción de gaviones, excavaciones, muros de contención en la zona del Sumapaz).

1.3 Importancia del Tema

El Modelo de Gestión en Seguridad Industrial para Proyectos con Lineamientos PMI en Obras Rurales enfocado en la norma NTC OHSAS 18001 es un aporte para aplicar en la

industria de la construcción de proyectos civiles de obras rurales y de cualquier tipo de construcción rural, ya que se debe tener en cuenta todos los aspectos técnicos y legislativos vigentes.

En las obras no se reportan los incidentes de trabajo ocasionados por actividades de alto riesgo, por lo que es indispensable tener una persona con conocimientos en Salud Ocupacional que pueda implementar, gestionar y solucionar todos aquellos inconvenientes que se presenten en el día a día de los proyectos.

Es indispensable que al iniciar una obra se tengan unas buenas condiciones de trabajo y un presupuesto adecuado para brindarle al trabajador un adecuado bienestar y así poder tener un óptimo aumento de producción a nivel empresarial.

El modelo de gestión busca proporcionar un medio a través del cual se pueda planear, ejecutar, mejorar y evaluar las condiciones de trabajo y de salud de los trabajadores de la construcción de obras rurales.

Para la aplicación de este modelo es importante estar actualizado de las nuevas normas y leyes de Seguridad Laboral, debido a que se pueden agregar y modificar algunas metodologías y procedimientos que pueden mejorar el desarrollo de la Salud Ocupacional e las obras de Construcción rurales.

1.4 Limitaciones del Tema para desarrollar

Para el proyecto se tiene como sitio de estudio la región del Sumapaz. Entre las obras a tener en cuenta se encuentran la construcción de acueductos y alcantarillados, construcción de vías rurales, construcción de puentes rurales, alcantarillados y acueductos, muros de contención y construcción de gaviones.

De acuerdo a visitas e inspecciones propuestas a los sitios de las obras rurales se quiere identificar la falta el estado de implementación en seguridad industrial sobre los siguientes aspectos:

1.5 Elementos de medicina preventiva

Exámenes de ingreso a la obra del personal, hoja de vida del médico especialista en salud ocupacional que debe hacer estos exámenes.

Ubicación de baños que prestan los servicios sanitarios a cada trabajador.

Reportes de accidentes de trabajo y estadísticas en Salud Ocupacional.

1.6 Elementos de seguridad laboral

Personal de obra con elementos de protección que se deben utilizar en el trabajo. Inspección a campamentos y almacenamiento de materiales. Documentos en seguridad se laboral los cuales son (política de seguridad laboral, reglamento de higiene y seguridad industrial, política de alcohol y drogas, cronograma de actividades se seguridad laboral).

1.7 Copasst

Botiquín de primeros auxilios, camilla, extintor y registros de comité paritario de salud ocupacional.

Afiliación al sistema de seguridad social ARL, EPS, AFP. Implementación de matriz de peligros No se han realizado e los panoramas de riesgo de la obra.

1.8 Planteamiento del problema

En el desarrollo de los proyectos es importante que las empresas dedicadas a la construcción de obras civiles rurales, la seguridad industrial de los trabajadores, de los contratistas y de la misma comunidad se controlen los riesgos y amenazas que pueden llevar a incidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

1.9 Problema de investigación

La accidentalidad generada dentro de los procesos de las obras rurales es consecuencia de la falta de efectividad e implementación de planes de emergencia, análisis de riesgos y programas adecuados de seguridad laboral que permitan disminuir los incidentes de trabajo, que posteriormente se van a ver reflejados en la favorabilidad de los indicadores de accidentalidad.

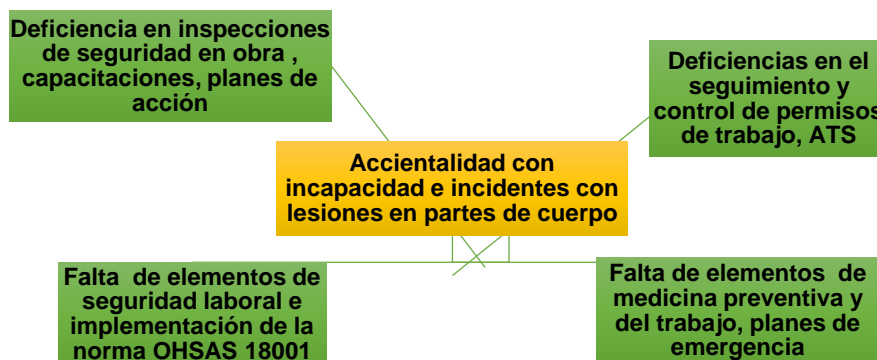


Figura 1: árbol de problemas

Fuente: El Autor

1.9.1 Pregunta de investigación

¿Es necesario un Modelo de Gestión en Seguridad industrial para Proyectos con Lineamientos PMI y OHSAS 18001 en Obras Rurales que mitigue los riesgos que se pueden presentar en el desarrollo de estas obras rurales?

1.10 Objetivos

1.10.1 Objetivo General

Elaborar un modelo de gestión en seguridad Industrial para proyectos con lineamientos del PMI en obras rurales enfocado en la norma NTC OHSAS 18001, que posteriormente sirva de apoyo para poder prevenir futuros daños ambientales, accidentes y enfermedades profesionales en las diferentes actividades que se presentan en las obras de construcción rurales.

1.10.2 Objetivos Específicos

Dar los lineamientos generales de acuerdo con el PMI tomando el área de gestión del riesgo para el manejo de las actividades de seguridad industrial en obras rurales.

Elaborar un documento de apoyo para el manejo en seguridad industrial en obras de construcción rurales que posteriormente sirva de apoyo para poder prevenir futuros accidentes y enfermedades profesionales en las diferentes actividades que se presentan en las obras de construcción rurales.

Identificar, dimensionar y evaluar los impactos producidos por el proyecto, estableciendo su probabilidad de ocurrencia, orden de magnitud, tendencia y duración, así como su carácter de reversibilidad y permanencia, tanto en etapa de ejecución como de operación.

1.11 Justificación de la investigación

Con el interés de mantener un desempeño alto en los estándares de seguridad laboral de las actividades relacionadas con los diferentes procesos constructivos y demás funciones desarrolladas en la ejecución de las diferentes actividades de las obras rurales, es necesario suministrar los requerimientos mínimos que deben contener los programas de seguridad laboral que se implementan dentro de estas obras, todo esto enmarcado en la normatividad OHSAS 18001 y la colombiana con todas las disposiciones aplicables al sector ya que estos requerimientos son de estricto cumplimiento.

1.12 Marco teórico

Las obras rurales presentan un 12% del total de incidentes con lesión reportados al sistema de seguridad social en Colombia. Es importante tener en cuenta que estos datos corresponden solamente a los trabajadores afiliados al sistema de riesgos profesionales, y que, como se señaló anteriormente el sector de la construcción tiene una proporción muy alta de trabajadores fuera de él, así que, si pudiera tener un registro del total, se podría esperar un número mucho mayor de accidentes. (Uribe, 2011)

Se sabe que el incidente de trabajo y la enfermedad profesional en el sector de la construcción representan un grave problema social y económico.

Estudios de costos de accidentes de trabajo muestran que los costos indirectos de los mismos en todos los sectores económicos podrían haber representado al país en los últimos años, hasta el 1.5% del PIB. (Uribe, 2011).

Otro dato interesante es que, según la bibliografía tomada de URIBE MONTAÑO, Jorge Enrique el 65% de las empresas en que se registraron estos incidentes no tenían ningún sistema de seguridad industrial y esta ausencia era mayor en empresas con menos de 10 trabajadores (85.2%). Lo que indica, por un lado, que el bajo interés en las actividades de prevención de riesgos por parte de las empresas y por otro lado, hay poca capacidad de seguimiento y control de las instancias responsables.

En la tabla 1 se muestra incidentes dependiendo actividades de obra. Igualmente, estas estadísticas son tomadas sobre un estimado de 100 empresas dedicadas al sector de obras de construcción rurales.

Tabla 2. Incidentes con lesión por actividades (Uribe, 2011)

FASE DE LA OBRA	NÚMERO DE TRABAJADORES
Cimentación y estructura	48.6%
Excavación	16.2%
Acabados	12.4%
Muros y techos	10.9%
Otros	11.9%

Tomado de análisis legislativo, normativo y estadístico de la seguridad social en Colombia sobre un estimado de 100 empresas que de acuerdo con sus estadísticas se realizó un promedio que figura según las fases de las obras de construcción rural.

En nuestro país en los últimos años los incidentes de trabajo con lesión y las enfermedades profesionales en las organizaciones dedicadas a la construcción de obras civiles han sufrido un importante incremento debido a la falta de programas de implementación de Seguridad Industrial, por lo que se ha hecho necesario implementar medidas de control para disminuir los incidentes con lesión en estas organizaciones.

A partir de la Ley 1562 de 2012 , la ley 100 del 93 y el Decreto 1295 del 94 se estructuró como uno de los pilares del sistema de gestión, de la seguridad social en Colombia y el sistema general de riesgos profesionales, el cual, a través de un proceso acelerado en su reglamentación ha generado personas técnicas o profesionales de muchas áreas encargados del manejo de este tema, una responsabilidad de manejar, administrar y velar por el bienestar integral del trabajador dentro del contexto legal vigente. (Uribe, 2011)

1.13 Estado futuro

Con la implementación del Modelo de Gestión en Seguridad laboral para Proyectos con Lineamientos PMI en Obras Rurales enfocado en la norma NTC OHSAS 18001 y con la concientización de los constructores en la actualidad en los proyectos desarrollados, ayudado de las nuevas normatividades y aplicado con un desarrollo sostenible bien manejado, es de estimar que la incidentalidad se va a disminuir y los indicadores de lesiones incapacitantes, frecuencia y severidad serán manejables en las actividades críticas de las obras rurales.

2. Metodología de investigación

La investigación acogida es cualitativa y aplicada como un instrumento de profundización de la práctica de manera que esta ayude a una mayor comprensión de conflictos y a una definición de las dimensiones de estos, y así nos permita un mayor diagnóstico y por tanto una mejor intervención.

La investigación aplicada es una actividad que tiene por finalidad la búsqueda y consolidación del saber, y la aplicación de los conocimientos para el enriquecimiento del acervo cultural y científico, así como la producción de tecnología al servicio del desarrollo integral del país.

Para la elaboración del documento se realizarán visitas a obras para identificar todos los aspectos a implementar y mejorar dentro de las actividades de las obras de construcción.

2.1 Fases de la investigación de acuerdo al PMI

Después de realizar una revisión de todas las actividades en los proyectos de obras rurales se debe proceder a seguir las siguientes pautas y secuencias:

Fase 1: Elaboración de la política de seguridad y salud. Siguiendo con la secuencia del ciclo de vida de las obras rurales, en esta fase se empieza con la iniciación y la necesidad de obras del sector rural específico a construir como: (los acueductos, alcantarillado, vías). Dentro de esta fase se debe definir la política y los objetivos del proyecto de construcción de las obras rurales después de haber definido previamente la necesidad de creación del proyecto.

Fase 2: Fase de planificación. Posteriormente con la planeación de las obras se hacen primero los respectivos diseños básicos y de ingeniería en datos estadísticos de acuerdo a las especificaciones de la obra, que incluyen dimensiones de estructuras (largo, ancho y espesor), pesos, cantidades de materiales y área requerida para la obra.

Fase 3: Fase de implementación y operación. Se desarrollan o ejecutan las obras de acuerdo a los diseños y planos en campo con la calidad de concreto indicado y el armado con dimensiones y varillas ajustadas al diseño, que puedan garantizar la resistencia de las estructuras.

Fase 4: Fase de verificación. En esta fase todos los trabajos son revisados, controlados y monitoreados por el gerente de proyecto o el profesional designado por él en el trabajo, quien es el responsable que los trabajos se lleven a buen término bajo las condiciones iniciales de diseño y construcción, para ser entregadas a la comunidad o al cliente en particular quien ha identificado la necesidad de la realización de los proyectos.

Fase 5: Fase de revisión por la dirección. Se definen las acciones correctivas que se debe hacer para realizar el mejoramiento de los procesos relacionados con el proyecto.

2.2 Instrumentos de medición

Se tiene la siguiente lista de chequeo con el propósito de hacer una mejor verificación del cumplimiento de las actividades de seguridad industrial.

2.3 Tabla 3. Listas de chequeo en seguridad Industrial

Ítem	Actividad de la lista de chequeo	Cumplimiento(establecido para sitios de trabajo)
1	No se encuentra definida la Política de seguridad y salud en el trabajo de la organización y tampoco se encuentra publicada en los frentes de trabajo.	
2	Se encuentra definida una metodología para identificar los peligros, evaluar los riesgos laborales y para definir prioridades	
3	Se identifican los requisitos legales	
4	Hay soportes de documentación y registros	
5	Se reportan y se hace seguimiento a los incidentes, no conformidades, acciones preventivas y correctivas	
6	Se realizan auditoria internas y revisiones por la dirección	
7	Todo el personal que labora en la obra se encuentra afiliado a una ARL, mínimo un día antes del ingreso a la obra, se encuentra al día en el pago y se lleva registro semanal en el formato correspondiente.	
8	Todo el personal que labora en la obra se encuentra afiliado a una EPS, se encuentra al día en el pago y se lleva registro semanal en el formato correspondiente.	
9	el personal que labora en la obra se encuentra afiliado a una AFP, se encuentra al día en el pago y se lleva registro semanal en el formato correspondiente	
10	El contratista y los subcontratistas se encuentran al día con los pagos mensuales a los trabajadores.	
11	El reglamento de higiene y seguridad laboral se encuentra publicado en un lugar visible de las instalaciones temporales, frentes de obra.	

Ítem	Actividad de la lista de chequeo	Cumplimiento(establecido para sitios de trabajo)
12	El Copasst se reúne en forma mensual, cuenta con el cronograma de reuniones y se entregan las actas de reunión en el informe mensual de salud ocupacional.	
13	El contratista tiene actualizado el panorama de factores	
14	Se cumple el programa de capacitación y entrenamiento.	
15	Todos los trabajadores son notificados de los riesgos de acuerdo con el cargo a ocupar.	
16	Todo el personal cuenta con su evaluación médica ocupacional de ingreso y es realizada por un médico especialista en salud ocupacional.	
17	Se posee un baño por cada 15 trabajadores y el baño recibe mantenimiento y limpieza periódica.	
18	Se realizan actividades de promoción y prevención en: campañas de alcohol y drogas, vacunación, riesgos psicolaborales, tabaquismo.	
19	Todos los trabajadores cuentan con epp y se lleva un registro de la entrega	
20	Se cuenta con los equipos requeridos de acuerdo al análisis de riesgos para atender la emergencia en primera instancia.	
21	Se lleva registro estadístico y caracterización de los incidentes ocurridos tanto a trabajadores como a terceros.	
22	Los vehículos utilizados en obra cuentan con certificación de emisiones atmosféricas vigentes.	
23	El mantenimiento de la maquinaria utilizada en la obra es el aplicado en obra.	
24	Aplicación del procedimiento (seguridad para el suministro de combustible a maquinaria y equipo).	

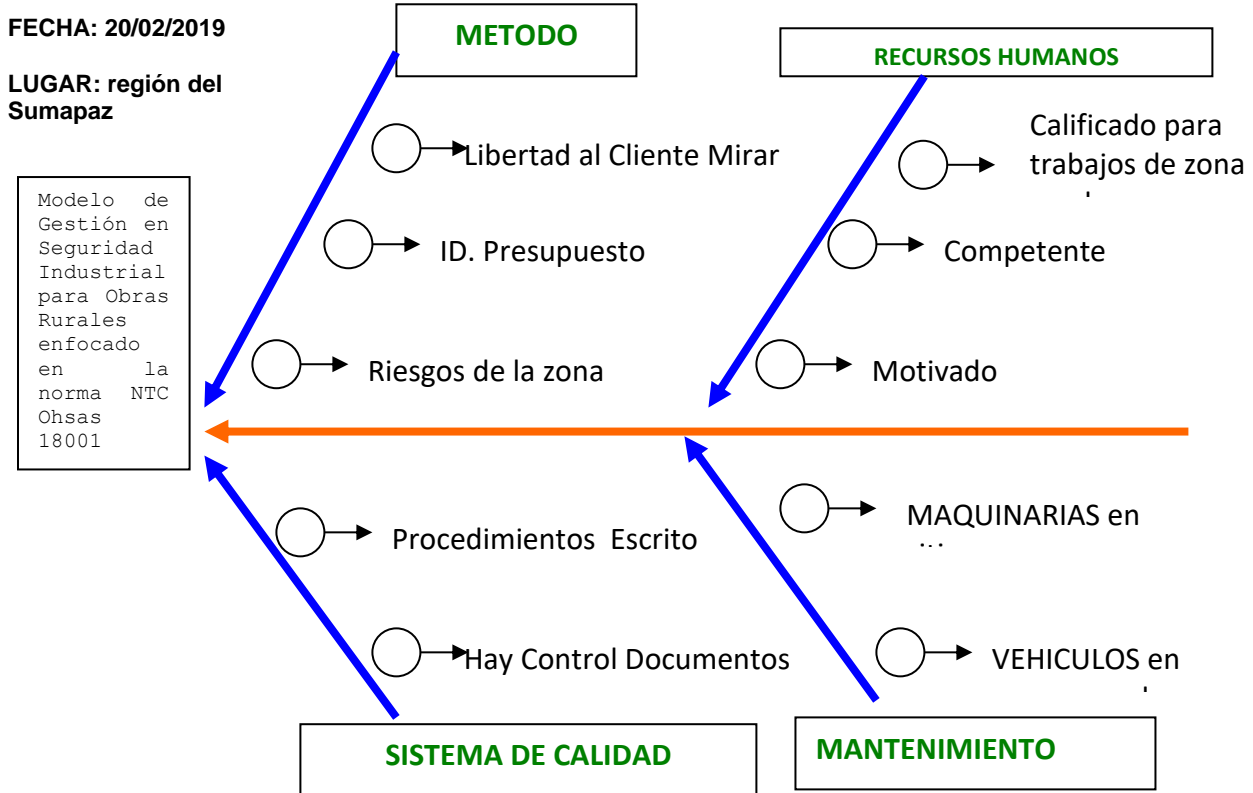
Ítem	Actividad de la lista de chequeo	Cumplimiento(establecido para sitios de trabajo)
25	Aplicación del procedimiento (seguridad para el suministro de combustible a maquinaria y equipo).	

Fuente: El autor

2.4 Prueba piloto en el modelo de Gestión

Se hizo un muestreo donde se seleccionaron obras rurales para la realización de un diagnóstico preliminar de diagnóstico, donde se evidencia que este modelo aplica para las empresas de construcción que quieran trabajar en el área rural de la zona de Sumapaz. De acuerdo a las investigaciones, el modelo de gestión está directamente enfocado a todas las empresas que trabajan con el sector público como el IDU, Alcaldía de Bogotá. Dentro de las empresas contratistas se encuentran Conalvias, Intersa, Incoplan y demás contratistas menores que participan con el sector Público.

2.5 Diagrama Causa y efecto sobre las empresas constructoras de obras rurales



2.6 Cumplimiento de las actividades de seguridad laboral en obras rurales visitadas en el sector del Sumapaz

En la siguiente tabla se ilustran las actividades en materia de seguridad laboral para 10 frentes de trabajo de los cuales el porcentaje de cumplimiento se estableció con un 10% para cada sitio de trabajo. Por lo cual dentro de la tabla se observa el cumplimiento para 25 numerales que se incluyeron como los más representativos para la elaboración de la lista de chequeo.

Tabla 4. Lista de cheque de obras visitadas

Ítem	Actividad de la lista de chequeo	Cumplimiento (establecido para 10 sitios de trabajo)
1	No se encuentra definida la Política de seguridad Y salud en el trabajode la organización y tampoco se encuentra publicada en los frentes de trabajo.	0%
2	Se encuentra definida una metodología para identificar los peligros, evaluar los riesgos laborales y para definir prioridades	50%
3	Se identifican los requisitos legales	50%
4	Hay soportes de documentación y registros	80%
5	Se reportan y se hace seguimiento a los incidentes, no conformidades, acciones preventivas y correctivas	60%
6	Se realizan auditoria internas y revisiones por la dirección	0%
7	Todo el personal que labora en la obra se encuentra afiliado a una ARL, mínimo un día antes del ingreso a la obra, se encuentra al día en el pago y se lleva registro semanal en el formato correspondiente.	80%
8	Todo el personal que labora en la obra se encuentra afiliado a una EPS, se encuentra al día en el pago y se lleva registro semanal en el formato correspondiente.	80%
9	el personal que labora en la obra se encuentra afiliado a una AFP, se encuentra al día en el pago y se lleva	80%

Ítem	Actividad de la lista de chequeo	Cumplimiento (establecido para 10 sitios de trabajo)
	registro semanal en el formato correspondiente	
10	El contratista y los subcontratistas se encuentran al día con los pagos mensuales a los trabajadores.	100%
11	El reglamento de higiene y seguridad laboral se encuentra publicado en un lugar visible de las instalaciones temporales, frentes de obra.	0%
12	El copasst se reúne en forma mensual, cuenta con el cronograma de reuniones y se entregan las actas de reunión en el informe mensual de salud ocupacional.	0%
13	El contratista tiene actualizado el panorama de factores	50%
14	Se cumple el programa de capacitación y entrenamiento.	60%
15	Todos los trabajadores son notificados de los riesgos de acuerdo al cargo a ocupar.	60%
16	Todo el personal cuenta con su evaluación médica ocupacional de ingreso y es realizada por un médico especialista en salud ocupacional.	0%
17	Se posee un baño por cada 15 trabajadores y el baño recibe mantenimiento y limpieza periódica.	100%
18	Se realizan actividades de promoción y prevención en: campañas de alcohol y drogas, vacunación, riesgos psicolaborales, tabaquismo.	0%
19	Todos los trabajadores cuentan con epp y se lleva un registro de la entrega	0%
20	Se cuenta con los equipos requeridos de acuerdo al análisis de riesgos para atender la emergencia en primera instancia.	0%

Ítem	Actividad de la lista de chequeo	Cumplimiento (establecido para 10 sitios de trabajo)
21	Se lleva registro estadístico y caracterización de los incidentes ocurridos tanto a trabajadores como a terceros.	0%
22	Los vehículos utilizados en obra cuentan con certificación de emisiones atmosféricas vigentes.	100%
23	El mantenimiento de la maquinaria utilizada en la obra es el aplicado en obra.	0%
24	Aplicación del procedimiento (seguridad para el suministro de combustible a maquinaria y equipo).	0%
25	Aplicación del procedimiento (seguridad para el suministro de combustible a maquinaria y equipo).	0%

En las siguientes páginas se muestra un registro fotográfico de las principales actividades desarrolladas en la construcción de obras rurales, confirmando algunas de las deficiencias que se identificaron en el diagnóstico de cumplimiento de las actividades de Seguridad laboral enfocado con una aplicación a las normas OHSAS 18001 y direccionamiento PMI.

3. Registro fotográfico

Foto 1 : Construcción de muro de contención	Observaciones
	<p>En esta imagen se observa señalización perimetral adecuada y la instalación de una señal de precaución para los vehículos que transitan por la zona. El mayor peligro presente es el de accidentes de tránsito debido a que no se encuentra un auxiliar de tránsito que indique el control de paso vehicular.</p>
Foto 2: Muro de contención	Observaciones
	<p>Muro de contención finalizado con señalización de vía cerrada y algunos elementos de señalización perimetral. Se aprecian algunos elementos sobrantes que hacen parte de los desechos de la construcción que generan peligros locativos al personal de la obra.</p>
Foto 3: Construcción de obras de concreto rurales	Observaciones
	<p>Panorámica de la construcción de un Box Culvert . La finalidad de esta obra consiste en servir como puente para el paso de vehículos y de alcantarilla debido a que facilita el cauce de la fuente hídrica. Los peligros que se generan en la construcción de esta tipo de obra son de tipo locativo por la cantidad de material cortopunzante y adicional a estos peligros biológicos por picadura de abejas ya avispas como mordedura de culebras.</p>


Foto 4: Construcción de gaviones rurales	Observaciones
	<p>Construcción de gaviones en zona lateral de vía rural sin pavimento. Los peligros más sobresalientes son de tipo locativo por materiales propios de la construcción y de alturas por las diferencias de nivel que se presentan debido a que son trabajos a mas de 1,5 m de alturas. Igualmente se presentan peligros biológicos y factores de riesgo físicos producidos por las radiaciones solares y ruido de maquinaria presente en el sitio de trabajo.</p>

Foto 5: Construcción de alcantarillas rurales	Observaciones
	<p>Las alcantarillas son obras de arte que son comunes encontrar a lo largo de las vías y su función principal es ayudar a controlar el escurrimiento del agua para evitar posibles derrumbes y agrietamientos en los taludes, evitando la erosión de los terrenos. Dentro de los peligros existentes encontramos biomecánicos, físicos, ambientales, biológicos que más adelante se explicaran con detalle.</p>



Foto 6 : Construcción de acueductos y alcantarillados rurales	Observaciones
	<p>Trabajos de instalación de tubería de alcantarillado. En esta foto se aprecia la falta de elementos de protección personal (casco, botas, overol, guantes, gafas), de acuerdo a la matriz de elementos de protección personal.</p>

Foto 7: Construcción de vías rurales	Observaciones
	<p>La obra expuesta se denomina comúnmente cintas en concreto. La finalidad es servir de vía de acceso a los vehículos que transitan por el sector para poder llevar a la comunidad sus víveres y demás necesidades. Durante la ejecución se aprecia falta de señalización que permite aumentar los peligros locativos y biomecánicas al personal que trabaja en el sitio de labor.</p>

Foto 8: Excavaciones rurales	Observaciones
	<p>En los trabajos de excavaciones para construcción de acueductos y alcantarillados se evidencia falta de elementos de protección personal. Igualmente no hay medidas de apuntalamientos y entibados para la protección de taludes con alturas mayores a 1,2m.</p>

Cumplimiento de las actividades de seguridad industrial en obras visitadas

Fuente: El Autor

4. Revisión de literatura

Autor: Margarita Serrano Bermúdez (01-02-2018).

Palabra Clave o Descriptor: modelo de gestión de seguridad y salud en el Trabajo.

Selección crítica: seguridad y salud en el trabajo.

Resumen: En esta investigación se tiene como objetivo el diseño de un Modelo de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para una empresa bajo los lineamientos de la Norma Técnica Colombiana OHSAS 18001. La investigación se inicia a partir de una descripción del estado actual de la empresa en el área de seguridad y salud en el trabajo a través de un diagnóstico que permite identificar los diferentes factores de riesgos a los que

están expuestos los trabajadores, para ello se realiza una lista de verificación. Los resultados obtenidos del diagnóstico, es la base para establecer las actividades exigidas para cumplir con los requisitos y los lineamientos de seguridad y salud en el trabajo a nivel nacional y a su vez proporcionarles a los directivos de la empresa una propuesta que los encamine a mejorar el desempeño laboral y ofrecer condiciones y ambientes laborales seguros a sus empleados.

Notas: en el artículo se ilustra como inicio la aplicación de la seguridad industrial a partir del año 1979 específicamente en lo referente a la seguridad de las obras de construcción.

Por lo anterior el artículo nos aterriza sobre la problemática e importancia de poder tener implementado un modelo de gestión en los proyectos de construcción. (Bermúdez, 2018).

El objeto del artículo esta encaminado hacia la mejora continua de la calidad de vida de los trabajadores y a la mejor organización dentro de las empresas dedicadas al sector de la construcción lográndose como resultados esperados un mejor desarrollo de las actividades y una disminución de los accidentes de trabajo en los proyectos de infraestructura de construcciones.

Lo anterior conlleva a resultados efectivos en los procesos bajo el principio de aplicación de Deming.

4.2 Autor: César Augusto Merchán Hernández

Palabra Clave o Descriptor: Sector rural colombiano: dinámica laboral y opciones de afiliación a la seguridad social.

Selección crítica: seguridad y salud en el trabajo.

Este documento presenta un diagnóstico de los aspectos demográficos, del mercado laboral y socioeconómicos que influyen en la afiliación a la seguridad social de la población en el área rural. Aspectos como la baja escolaridad, los bajos ingresos, los altos niveles de informalidad y pobreza y la estacionalidad de la producción agrícola no permiten aumentar el nivel de afiliación. Muestra también que a pesar de las características del sector rural, no existe un arreglo institucional especial para la afiliación a la seguridad social. Finalmente, el documento esboza la posibilidad de la universalización de la cobertura en salud y pensión de la población rural (Hernandez, 2015).

En este artículo se estudia el estado laboral en las poblaciones rurales y el cumplimiento de afiliaciones a la seguridad social y su cobertura de acuerdo a la normatividad vigente colombiana.

Un aporte significativo para mi proyecto de investigación tiene que ver con la coherencia que hay entre el nivel de estudio que tiene las personas involucradas directamente en los proyectos de construcción y su relación con la afiliación a seguridad social. Lo anterior conlleva a una desinformación sobre el estado actual del número de personas que viven el sector rural vs las que viven en las ciudades. Sin embargo, se ha detectado que en el sector rural son más las personas jóvenes en relación con el porcentaje de contratación con respecto a las personas jóvenes de las ciudades.

De otra parte, se puede concluir en los últimos 10 años el sector rural tiene menor participación laboral que en las ciudades, a pesar que se ha identificado un incremento del 14%.

4.3 Autor: Gloria Isabel Carvajal Peláez - Eugenio Pellicer Armiñana
Palabra Clave o Descriptor: Tendencias en investigación sobre seguridad y salud laboral.
propuesta metodológica aplicada al sector de la construcción
Selección crítica: seguridad y salud en el trabajo en construcción.

Resumen: En este artículo se realiza un análisis de las tendencias en investigación sobre seguridad y salud ocupacional aplicadas al sector de la construcción. Se investigaron fuentes publicadas en inglés (1930 -2007) y se encontraron más de 250 artículos. Para clasificar la información, se propone el “ciclo riesgo accidente” formado por cinco pasos que reflejan la realidad de la seguridad laboral en la construcción. Para cada paso, se seleccionaron las publicaciones más representativas y se elaboraron árboles de evolución lógica teniendo en cuenta el contenido, grado de importancia, orden cronológico, aplicación sobre cada tema, etc. Con estos árboles, se pasa de lo general a lo particular en forma cronológica, para demostrar las tendencias actuales en investigación en seguridad y salud en la construcción y podemos concluir que la investigación en este aspecto sigue siendo escasa, tratándose de un campo lleno de oportunidades y con un futuro prometedor. (Peláez, 2009).

Notas y análisis: El artículo presenta un análisis sobre la seguridad industrial en la construcción llegando a conclusiones donde se afirmando para el sector de la construcción

una situación de mayor cantidad de accidentes de trabajo en relación con los demás sectores productivos.

El aporte integral a mi proyecto de investigación tiene que ver con la evaluación de los riesgos y el análisis de los peligros junto con las medidas de seguridad industrial que se realizan en los proyectos de construcción.

El desarrollo del artículo tiene tres fases de investigación , sobre la prevención de la empresa, la prevención en el diseño y en la construcción de las actividades de los proyectos de infraestructura, encaminando todo a la normatividad y legislación colombiana vigente.

4.4 Autor: Gloria María Erazo Imbacuán

Palabra Clave o Descriptor: Diseño y validación de contenido de un instrumento para medir la gestión de la seguridad y salud en el trabajo para organizaciones colombianas

Selección crítica: seguridad y salud en el trabajo en organizaciones.

Resumen: En Colombia, ante la gran expectativa y evolución de las normativas emanadas en la Ley 1562 de 2012 y en el Decreto 1072 de 2015, es preciso construir y aplicar indicadores válidos y legitimados, pues los indicadores son la visión compartida de la forma como se logran los fines. Por lo anterior, en esta investigación se diseñó un instrumento para medir la gestión de la seguridad y salud en el trabajo con validez de contenido para organizaciones colombianas. (Imbacuán, 2016).

Notas de análisis: En el artículo se integra el cumplimiento de la legislación colombiana con las normas Iso 45001 con el fin de mejorar el diseño de nuevas estrategias que permitan mejorar la calidad de vida de los trabajadores. Lo anterior lo establece con la incorporación de instrumentos de medición en seguridad industrial. Todo unido a la búsqueda de la mejora continua a través del ciclo PHVA.

Existe una relación con mi proyecto de investigación con respecto a los criterios adoptados de mejora continua y las dimensiones establecidas dentro del contexto de la organización, planeación, apoyo, operación y evaluación del desempeño y mejora posteriormente.

5. Resultados esperados

Como análisis se puede establecer para las organizaciones que no tienen documentada la seguridad industrial actualmente, lo que genera como consecuencia que muchos proyectos de construcción no cuenten con un seguimiento de la ausencia total o parcial de ausentismo y reportes de accidentes de trabajo.

Por lo anterior se aprecia que se debe tener coherencia con las fases de estudio a seguir dentro del proyecto de investigación debido a que se empieza con una etapa de revisión del estado del arte, seguido de la situación actual y análisis de la información obtenida frente a la normatividad vigente y posterior control de los riesgos expuestos y finalmente todo ajustado a la norma NTC OHSAS 18001.

Los artículos hacen un enfoque hacia la mejora continua a través de la contextualización de los diagnósticos, diseño y posterior seguimiento y medidas de mitigación en los proyectos de infraestructura que incluya las bases de la metodología del PMI con el enfoque al análisis de riesgos que lo tiene la norma Oshas 18001.

Es indispensable tener un instrumento medible a través de una lista de chequeo que indique los aspectos positivos y negativos dentro de las diferentes actividades de construcción de las obras rurales estipuladas dentro del alcance del proyecto.

Documento final " modelo de gestión " como aporte a la EAN como apoyo para futuras consultas de estudiantes interesados en el tema.

Plan de gestión en seguridad Industrial, matriz de evaluación de riesgos.

Un documento en medio magnético que contenga el modelo de gestión en seguridad industrial para proyectos con lineamientos PMI en obras rurales enfocado en la norma NTC OHSAS 18001 que le permita a las empresas un mejor control y seguimiento de las actividades para prevenir y disminuir los peligros existentes en todas las etapas de construcción.

Las obras mostradas en el registro fotográfico se encuentran ubicadas en el Páramo del Sumapaz.

Entre estas se encuentran construcción de acueductos y alcantarillados, construcción de vías rurales, construcción de puentes rurales, obras de concreto como alcantarillados, muros de contención y construcción de gaviones.

De acuerdo a visitas e inspecciones realizadas a todos los frentes de obra se pudo evidenciar la falta de implementación de la seguridad industrial sobre los siguientes aspectos:

Se evidenció que el personal de obra no tiene los elementos de protección que se deben utilizar en el trabajo.

Se realizó inspección en el campamento y se observa mucho desorden en el almacenamiento de materiales. También se aprecia que en ningún lado de la obra se encuentran los documentos en Salud Ocupacional los cuales son (política de Seguridad y salud en el trabajo, reglamento de higiene y seguridad industrial, política de alcohol y drogas, cronograma de actividades de seguridad industrial del contratista).

No se encuentra en la obra botiquín de primeros auxilios, camilla, extintor.

No se evidencia registros de comité paritario de seguridad y salud en el trabajo.

El personal que se encuentra trabajando en los proyectos se encuentra afiliado al sistema de seguridad social ARL, EPS, AFP.

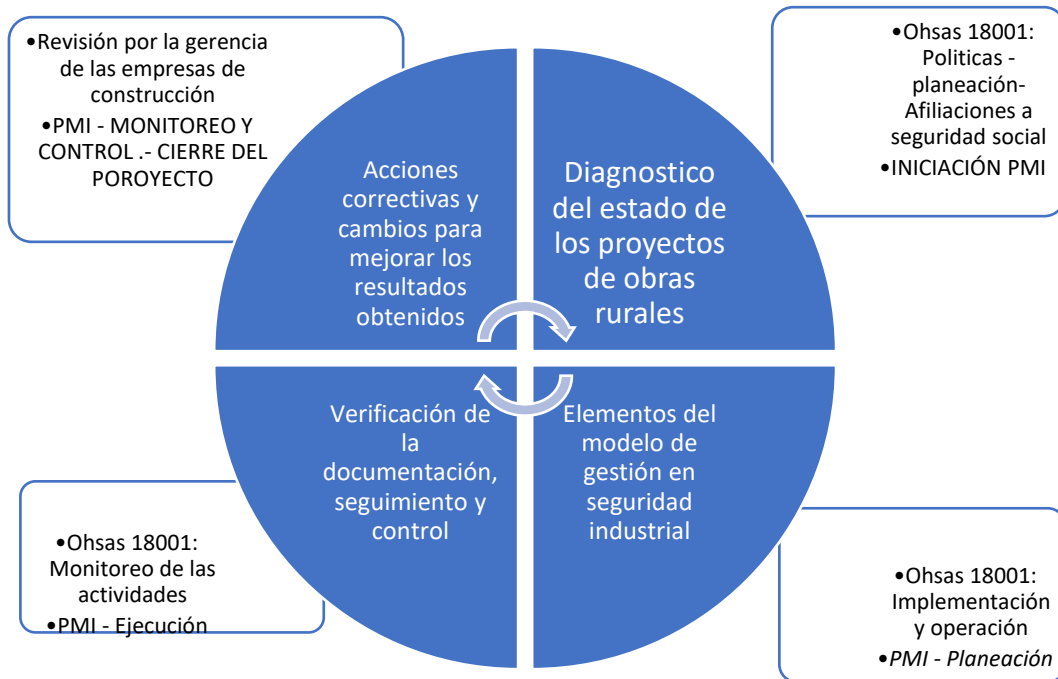
No se han realizado e implementado los panoramas de riesgo de la obra.

Dentro del transcurso de la obra no se ha implementado el los elementos del sistema de gestión de seguridad industrial; en donde se hacen las siguientes observaciones con respecto a todos sus subprogramas.

Elemento del sistema de gestión - Subprograma de medicina preventiva y del trabajo:

No se evidencia exámenes de ingreso a la obra del personal y la hoja de vida del

DIAGRAMA DEL MODELO DE GESTIÓN



Fuente: El autor

6. Modelo de Gestión en Seguridad laboral para Proyectos con Lineamientos PMI en Obras Rurales

6.1 Fase 1: Elaboración de la política de seguridad y salud

En este numeral se presentan una guía de políticas presentadas en las obras del IDU dentro de los contratos de la obras del Sumapaz que el autor participó en su elaboración siguiendo lineamientos PMI y las normas NTC OHSAS 18001.

- Nuestra organización trabaja para generar cumplimiento a las necesidades de los clientes así como a los legales y normativos en materia de seguridad laboral.
- propender por la salud, higiene y seguridad laboral de los trabajadores y empleados que prestan sus servicios a la empresa.

La prevención y el control de los riesgos estará incorporado en cada una de las tareas y la seguridad primaria en el desarrollo de cualquier trabajo.

El proyecto asume y comparte la política de gestión de seguridad laboral con compromiso y responsabilidad individual.

Las funciones básicas de las personas comprometidas en la coordinación del sistema de seguridad laboral son: participación activa, asesoría y auditoría en el cumplimiento de los objetivos propuestos.

6.2 Fase 2: de planificación

Durante esta etapa se hace una evaluación de los riesgos a los que están expuestos todos los trabajadores que se encuentran involucrados directamente en las obras de construcción rurales.

Se identificaron los requisitos legales que se deben cumplir con respecto a lo referente a seguridad laboral. Estos están disponibles en el numeral de requisitos legales del presente texto.

Se plantearon ejemplos de objetivos de seguridad industrial para un proyecto de obra civil rural de saneamiento ambiental en la cual cualquier empresa de construcción dedicada a proyectos de obra civil rural esté desarrollando. A continuación se encuentran dichos ejemplos:

6.3 Ejemplos de objetivos de gestión

Mantener el control y evitar las posibles afecciones o daños que las actividades normales de la empresa puedan causar al medio ambiente que la rodea y a las personas inmersas en el mismo.

Asumir las inversiones y costos que sean necesarios para promover las normas de seguridad industrial en los trabajadores y proveer a los mismos las mejores condiciones para que su integridad física y psicológica no se vea afectada con el desempeño de su trabajo.

Disminuir quejas presentadas por los clientes.

Cumplir con los presupuestos de los contratos.

Disminuir quejas presentadas por los clientes.

Prestar un excelente servicio con personal altamente capacitado a clientes y contratistas.

Tener atención permanente, diligente y equitativa a cada uno de nuestros clientes, cumplimiento de sus requisitos y búsqueda del incremento permanente de su satisfacción.

Prevenir todo daño físico o psicológico que pueda ocurrir en los trabajadores como consecuencia de las condiciones de su labor.

6.4 Identificación de peligros y evaluación de los riesgos

Análisis de riesgos tomado del instructivo de análisis de trabajo seguro de la empresa BP y la GTC-45.

Los peligros identificados que intervienen en las obras civiles rurales son: biomecánicos (sobrecarga y esfuerzo, postura habitual, movimientos del cuerpo, diseño del puesto de trabajo inadecuado, controles, mandos o dispositivos inadecuados).

Peligros de condiciones de seguridad (locativos, accidentes de tránsito y transporte vehicular, tecnológicos, públicos, trabajos en altura, espacios confinados, mecanismos en movimiento, manejo de herramientas manuales, manipulación de materiales).

Peligros de tipo químico (polvos orgánicos, humos, gases, vapores, aerosoles, material particulado, líquidos).

Peligros de tipo biológico: (virus, bacterias, hongos, parásitos, mordeduras de culebras y picaduras de insectos).

Peligros de tipo físico: (iluminación, ruido, vibración, radiaciones no ionizantes, temperaturas, presiones).

(Instituto de Desarrollo Urbano, 2011) Peligros de tipo psicosocial: (contenido de la tarea, organización del tiempo de trabajo, relaciones interpersonales, monotonía, ritmo de trabajo impuesto, turnos de trabajo (Instituto de Desarrollo Urbano, 2011)

Métodos de evaluación de los riesgos

Representado por el análisis de seguridad en el trabajo (AST) en donde cada tarea se divide en los pasos claves y a cada uno de estos se le hace la identificación de peligros, consecuencias y se establecen las medidas de control. En el caso que se presenten actividades con varias tareas, cada tarea requiere de un procedimiento con su respectivo análisis de seguridad en el trabajo (AST).

Otros tipos de peligros presentes en la construcción de estos proyectos Peligro sísmico (Instituto de Desarrollo Urbano, 2011), teniendo en cuenta que este peligro (INGETEC, 2012) es inevitable se establece como plan de contingencia los siguientes pasos:

Contar con el equipo básico para atención de emergencias, el cual consiste básicamente en: radio portátil, extintor manual y botiquín de primeros auxilios.

- Accionar grupo de respuesta.
- Evaluar la magnitud del evento

- Verificar la afectación de la infraestructura
- Evaluar los costos de afectación

En caso de afectación de vidas humanas se recomienda coordinar con el centro de salud más cercano el traslado de los afectados.

Peligros por contaminación del suelo (INGETEC, 2012)

Estos peligros son básicamente generados por acción antrópica, y se derivan de un mal manejo de basuras, combustibles, aceites o residuos de mantenimiento de maquinaria, los cuales pueden ser minimizados y controlados con el apoyo y participación activa de todo el personal que labore en las obras rurales.

Los volúmenes de combustibles y aceites lubricantes a manejar son pequeños y su determinación depende de la programación de vehículos necesarios para los procesos constructivos. El combustible se manejará en canecas de 55 galones o en recipientes con tapa, apropiados para este uso y que permitan su trasvase seguro a los depósitos o tanques de combustibles de los equipos.

Cualquier derrame de combustible debe ser contenido y recogido con material absorbente (aserrín) y depositado en una caneca dentro de una bolsa plástica, al igual que el material del suelo y los trapos contaminados.

Los aceites lubricantes se deben manejar en sus envases originales y se trasvasan utilizando los elementos apropiados para evitar derrames o goteos. Los derrames accidentales deben manejarse en forma similar a los de gasolina. No permitir cambio de aceite, ni engrase de las volquetas y maquinaria en el área de trabajo.

Peligro por Conato de incendio (INGETEC, 2012). En el sitio de la obra se deben tener extintores de incendio para controlar cualquier conato de incendio. Las medidas de prevención son: manejo adecuado de los combustibles en áreas abiertas lejos de fuentes de ignición y uso de recipientes apropiados para su transporte y trasvase a la maquinaria y equipos.

Teniendo en cuenta que estos se pueden generar por acciones voluntarias o involuntarias del personal que labora en la obra, se plantea como medidas preventivas las siguientes:

Contar con el equipo básico para atención de emergencias, el cual consiste básicamente en: radio portátil, extintor, manual y botiquín de primeros auxilios.

Organizar las áreas de oficinas y patios de manera que aquellos elementos que arden con mayor facilidad se almacenen en sitios adecuados y alejados de concentraciones masivas de personal, tales las viviendas aledañas.

Verificar periódicamente la carga del extintor de manera que se pueda operar sin mayores contratiempos, en caso de necesidad.

Ante una contingencia de este tipo se recomienda

- Mantener la calma
- Evacuar el lugar de manera inmediata
- Apagar el incendio, procurando aislarlo de otras zonas que revistan alto riesgo
- Evaluar la magnitud del evento
- Verificar la afectación de la infraestructura
- Evaluar los costos de afectación.

En caso de afectación de vidas humanas se recomienda coordinar con el centro de salud más cercano el traslado de los lesionados

6.5 Peligros por incidentes en obra

Durante la obra se pueden presentar accidentes, los de mayor probabilidad de ocurrencia son:

Incidentes con lesiones de trabajo del personal vinculado con el Constructor, para los cuales este deberá implementar y cumplir todas las disposiciones legales vigentes que permitan garantizar una adecuada y oportuna prevención de accidentes de trabajo así como de enfermedades profesionales.

Todo el personal sin excepción debe estar vinculado a una EPS (Empresa Promotora de Salud) y a una ARL (Administradora de Riesgos Laborales).

Para la minimización y reducción de éste tipo de accidentes se deben seguir los siguientes pasos de prevención:

Capacitar al personal sobre la operación de equipos.

Establecer un programa de mantenimiento de equipos que incluya la revisión de frenos y motor, ajustes de piezas, el funcionamiento de las señales ópticas y auditivas de reversa de toda la maquinaria y equipos utilizados, entre otras.

Dotar al personal de los elementos de seguridad industrial, y exigir su utilización siempre que se encuentre dentro del área de trabajo.

Peligros por deficiencias de la señalización durante la construcción

Todos estos riesgos se pueden minimizar y controlar con una adecuada señalización nocturna y diurna que mantenga informado al trabajador y usuario del sector sobre los posibles riesgos existentes en la zona. La señalización deberá mantenerse limpia y deberá ser reemplazada a medida que se vaya deteriorando.

6.6 Programación del modelo de gestión

En este capítulo se encuentra en detalle cuales son los tiempos de elaboración de los entregables para dar cumplimiento al modelo de gestión para proyectos de obras rurales de saneamiento ambiental con lineamientos NTC OHSAS 18001. Dentro de la programación se establecieron 5 meses, de los cuales el inicio es la elaboración de la propuesta seguida del diagnóstico de alternativas, planificación, implementación, aplicación, seguimiento y entrega final del proyecto.

En la estructura de proyectos con lineamientos PMI se encuentra la estructura de desglose de trabajo, en la que se establece continuación en el diagrama los paquetes de trabajo del proyecto.

EDT (Estructura de desglose de trabajo)

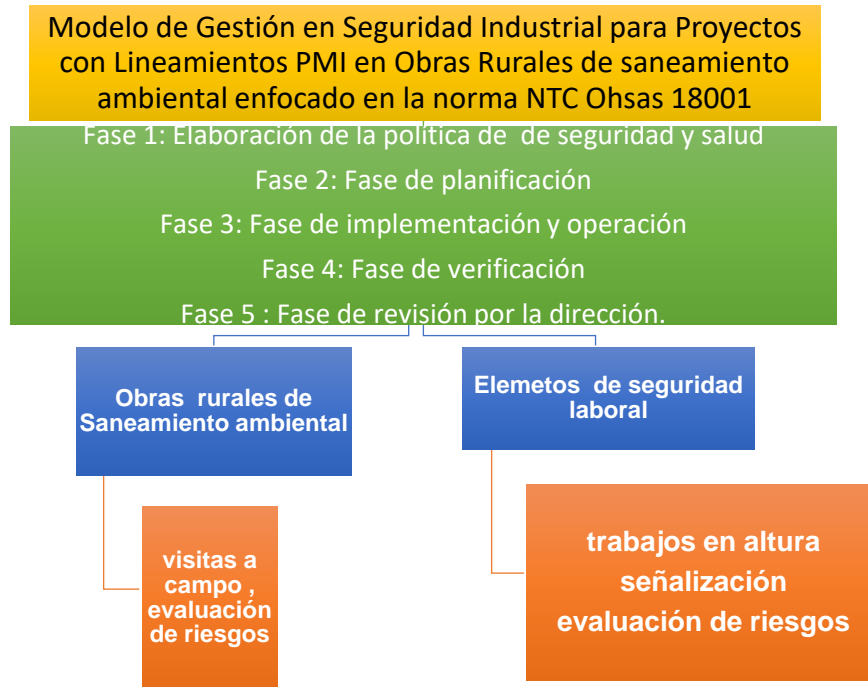


Figura 5. EDT - fuente el autor Abel Barrera

6.7 Estudios de mercado

La población objeto a estudio son todas las obras de construcción rurales en nuestro medio, y la muestra estuvo enfocada específicamente a los siguientes tipos de obras rurales tales:

- Construcción de vías rurales.
- Construcción de alcantarillados y acueductos rurales.
- Construcción de gaviones y excavaciones rurales.
- Muros de contención rurales.

Debido a la cantidad de obras que se encuentran en las construcciones rurales y de saneamiento básico y con el propósito de evaluar mejor los riesgos, se trabajó con las anteriormente mencionadas. Por lo tanto se hizo un muestreo donde se seleccionó obras rurales para la realización de un diagnóstico preliminar del estudio de mercados, donde se evidencia que este modelo aplica para las empresas de construcción que quieran trabajar en el área rural de la zona de Sumapaz.

De acuerdo a las investigaciones, el modelo de gestión está directamente enfocado a todas las empresas que trabajan con el sector público como el IDU, Alcaldía de Bogotá.

Dentro de las empresas contratistas se encuentran Conalvias, Intersa, Incoplan y demás contratistas menores que participan con el sector Público.

6.8 Estudio financiero

La estimación de los beneficios se estimó en 2000.000, de acuerdo al estudio de mercado donde se obtuvo una relación de 5 empresas del sector de construcción interesadas, con un valor de hora de capacitación de 50000 pesos y una intensidad de capacitación de 8 horas por periodo para cada empresa.

Beneficios financieros

Beneficios	2000000
Unidad de medida: (hora)	50000
Usuarios	5
Número de horas por periodo	8

Fuente: El autor

De acuerdo a las investigaciones, el modelo de gestión está directamente enfocado a todas las empresas que trabajan con el sector público como el IDU, Alcaldía de Bogotá. Dentro de las empresas contratistas se encuentran Conalvias, pavimentos Patria, Intersa, Incoplan y demás contratistas menores que participan con el sector Público.

6.9 Relación costo beneficio

Tabla 5. Análisis Beneficio costo

RELACION BENEFICIO – COSTO			
1.- Datos Generales	Elaboración de un modelo de gestión de seguridad industrial para proyectos con lineamientos pmi en obras rurales enfocado en la norma NTC OHSAS 18001 18001		
Tasa de descuento	12%		
Plazo	6	Meses	
		VPN	VPN
1.- COSTOS		\$4.977.718,54	\$5.800.000
Inversión	\$5.800.000	\$5.800.000	
costos de operación en obras rurales	400.000,00	\$1.644.562,93	

RELACION BENEFICIO – COSTO			
costos de operación en obras rurales y obras urbanas	\$600.000	\$2.466.844,39	
ahorros por obras rurales específicas	- 200.000,00	- 822.281,46	- 822.281,46
		VPN	Consideraciones
2.- Beneficios	\$ 2.000.000,00	\$8.222.814,65	Capacitaciones
2.- Beneficios-2		\$9.045.096,11	capacitaciones a constructores en campo
Relación B/C	\$ 1,652		
	\$1,56		

Fuente: El autor

6.10 Fase 3: Fase de implementación y operación

Dentro de la etapa de implantación e implementación y operación se identifican los siguientes puntos:

Funciones y responsabilidades de los cargos involucrados en las obras rurales.

Realizar capacitación y formación a los trabajadores para darles una mejor competencia dentro de todo el sistema de seguridad laboral y frente a los riesgos a que se encuentran expuestos de acuerdo a la actividad a realizar.

Se debe informar a los trabajadores sobre los peligros a los que se encuentran expuestos en su jornada laboral.

Documentación necesaria para poder controlar todas las actividades del proyecto.

Se de estar preparado ante cualquier situación que se considero dentro del proyecto como emergencia.

6.11 Funciones y responsabilidades de los cargos en las obras rurales

La gerencia

Asumirá el liderazgo efectivo del sistema de seguridad laboral. Participará directamente realizando una serie de tareas como:

Motivar al personal por la Seguridad laboral a través de charlas, cartas de reconocimiento, asistir a reuniones formales entre otras.

Dar prioridad a la Seguridad laboral cuando deba tomarse una decisión en la que aquella esté en juego.

Controlar resultados, conociendo el desarrollo de los Subprogramas y funcionamiento del Comité de Medicina, Higiene y Seguridad a través de estadísticas de accidentalidad, actas del Comité.

Liderar y respaldar el desarrollo del sistema de seguridad industrial, que busca preservar la salud de todos sus trabajadores.

Respaldar el proceso de capacitación que en forma continua y sistemática se les programa a los funcionarios y trabajadores, participando activamente con relación a la seguridad industrial.

Aprobar y divulgar a todo el personal la política de seguridad y salud en el trabajo.

Aprobar y divulgar a todo el personal los procedimientos generales que se establezcan para cumplir con la seguridad laboral.

Garantizar que el Coordinador del sistema de seguridad industrial sea un profesional idóneo y especializado y que cuente con la experiencia necesaria para garantizar la efectividad y ejecución del programa.

Realizar revisiones periódicas de los resultados del programa con el fin de crecer en fortalezas e identificar debilidades para darle respuesta oportuna y estar dentro de un proceso de mejoramiento continuo.

Dejar constancia de su responsabilidad y respaldo para el desarrollo efectivo del elemento del sistema de seguridad industrial pidiendo y firmando las diferentes políticas de acuerdo a los trabajadores y dando ejemplo para que todos se comprometan a cumplirlas.

6.12 Coordinador Seguridad Industrial

Evaluar y aprobar el diseño de los requerimientos de seguridad industrial.

Programar ejecutar y controlar el cumplimiento del programa de seguridad laboral para las obras rurales de saneamiento ambiental.

Presentar la siguiente documentación: Elemento del sistema de gestión programa de seguridad industrial a implementar durante la ejecución del contrato que contenga como mínimo los lineamientos dados en la legislación colombiana como política de seguridad y

salud en el trabajo, reglamento de higiene y seguridad laboral, elementos del sistema de gestión subprograma de medicina preventiva y del trabajo, subprograma de higiene y seguridad laboral.

Generar la matriz de peligros para los proyectos de obras civiles rurales de saneamiento ambiental, para el personal y generar planes de acción correspondientes al control de riesgos. Matriz de elementos de protección personal por cargo, de acuerdo con los resultados obtenidos en el panorama de factores de riesgo.

Contratos de trabajo y afiliaciones al sistema de seguridad social integral (EPS, AFP, ARL y parafiscales) de todo el personal.

Supervisar el registro diario de la bitácora de obra para aspectos de seguridad industrial. Supervisar, evaluar y verificar la aplicación de los sistemas de control de los riesgos ocupacionales en la fuente.

Participar en el comité paritario de salud ocupacional como observador.

Evaluar los índices de accidentalidad y ausentismo laboral y elaborar informes sobre los incidentes presentados.

En la obra y presentar las medidas correctivas y preventivas por parte del contratista.

Reportar estadísticas de los accidentes ocurridos al personal de obra.

Revisión y seguimiento a la implementación de procedimientos de trabajo seguro.

Asesorar y supervisar la realización de todos los programas necesarios para la disminución y control de incidentes.

Reportar estadísticas de incidentes ocurridos al personal.

Asesorar y supervisar la realización de todos los programas necesarios para la disminución y control de la accidentalidad.

Supervisar y apoyar la identificación y evaluación de riesgos ocupacionales y aquellos con potenciales de pérdidas humanas, económicas o daños a la propiedad por parte del contratista.

Hacer seguimiento a las recomendaciones en las inspecciones.

Supervisar la ejecución de tareas de alto riesgo.

Mantener comunicación directa con los directores de obra y el residente en seguridad industrial, sobre el desarrollo del programa de evaluación de riesgos y seguridad industrial.

Preparar informes mensuales, medidas y evaluación de la seguridad industrial en el proyecto.

Llevar los indicadores de cumplimiento.

Servir de apoyo en la gestión ambiental del proyecto.

Coordinar y cumplir la ejecución de las actividades indicadas en el programa de salud ocupacional y en la legislación nacional vigente.

Colaborar en la formulación de acciones preventivas y correctivas, emanadas de las auditorias, y garantizar la implementación de ellas.

Evaluar y diseñar planes de emergencia, y difundir y capacitar a todo el personal en ellos.

6.13 Director de obra

Conocer y respetar e implementar las políticas de seguridad laboral.

Identificar, evaluar y controlar los riesgos y peligros, aspectos e impactos, generados o existentes.

Es responsable de la dirección de la obra técnica de acuerdo a los procedimientos y a la normatividad vigente en seguridad laboral y salud ocupacional.

Dar capacitación e instrucción al personal sobre seguridad industrial.

Cumplir con las funciones que le corresponden en cuanto a investigación de accidentes, prevención de accidentes, supervisión, vigilancia y control de los riesgos a los que están expuestos en el proyecto y en la región.

Comunicarse en forma permanente con el Coordinador de Seguridad industrial en el diseño de los procedimientos seguros de trabajo.

Supervisar permanentemente la obra rural de saneamiento ambiental y las actividades realizadas por los trabajadores, para velar por el cumplimiento de los estándares y procedimientos de seguridad laboral establecidos por la empresa y el Cliente.

Verificar la documentación de todos los trabajadores en cuanto a seguridad social y elementos de trabajo completos.

Garantizar que los subcontratistas reciben la inducción y capacitación de las políticas y principios de seguridad Industrial, establecida por la empresa y por el Cliente.

Velar que los subcontratistas acatan, respetan y cumplen las políticas, principios y procedimientos de seguridad laboral y salud ocupacional por la empresa y por el cliente. Participar y colaborar suministrando las evidencias necesarias de la gestión en seguridad industrial, cuando se realicen auditorias el Sistema Integrado de Gestión.

Colaborar en la formulación de acciones preventivas y correctivas, emanadas de las auditorias, y garantizar la implementación de ellas.

El Director de Obra debe ser ejemplo para todos los trabajadores en cuanto a todo lo relacionado con normas seguras de trabajo y ambiente. Cumplimiento de las recomendaciones en seguridad industrial.

6.14 Responsabilidades de los Residentes Técnicos

Informar al coordinador de salud ocupacional sobre los problemas en medicina preventiva y del trabajo, higiene y seguridad laboral que se presente en los diferentes frentes de obra.

Motivar la participación de los trabajadores en cada frente de obra en las capacitaciones que se programen.

Verificar el cumplimiento de la política de salud ocupacional, por los trabajadores en los frentes de obra.

Participar activamente en las reuniones mensuales sobre temas en seguridad laboral y salud ocupacional.

Planificación de la implementación del sistema de seguridad industrial propuesto

6.15 Señalización y demarcación de áreas de las obras

De acuerdo a las características de las obras se debe elaborar un plan de señalización de las áreas de trabajo con las debidas señales de prohibición, obligación, advertencia y de salvamento para todos los respectivos frentes de trabajo que se vayan abriendo durante la ejecución de las actividades constructivas.

La señalización se debe hacer a las instalaciones temporales las cuales son campamentos, acopios temporales de materiales, bodegas, almacenamiento de combustibles, químicos, sitios de almacenamiento de herramientas. La señalización en estas instalaciones se debe hacer para el área de oficinas, ubicación de extintores, señalización de baños, rutas de evacuación y salidas de emergencia, puntos de encuentro, señalización de almacenamiento de combustible, acopios de materiales, señalización de botiquín y áreas de primeros auxilios, acceso a lugares restringidos, señalización de uso de elementos de protección personal.

Para los frentes de obra se debe hacer señalización de aislamiento y demarcación a todo los frentes de las obras, demarcar los senderos peatonales, señales de uso de elementos de protección personal, demarcación para los acopios temporales de materiales y escombros, demarcación de pozos de inspección, cajas de servicios públicos y excavaciones profundas, demarcación de salidas de emergencias. Para un mejor seguimiento se debe llenar el formato de control de señalización el cual se adjunta más adelante.

Cuando se inicien las obras se debe colocar un botiquín de primeros auxilios y una camilla. El botiquín debe contener agua destilada, agua oxigenada, isodine espuma, isodine solución, algodón, aplicadores, curas, gasa estéril, micropore, vendas elásticas, tijeras y guantes quirúrgicos.

Las obras deben contar con un campamento con su sitio de prestación de primeros auxilios el cual debe tener su botiquín y una camilla rígida.

Reporte de investigación de incidentes

Cuando ocurra un incidente en la obra se debe hacer el reporte de incidentes de trabajo, el cual para un mejor procedimiento lo primero que se debe hacer es informar a la ARP donde se encuentre afiliado, cualquier accidente de trabajo o enfermedad profesional a través del formato de Reporte de investigación de incidentes y de enfermedad ocupacional.

La investigación debe tener incluida la clase de accidente, fecha y hora del incidentes, causas inmediatas y básicas, medidas preventivas y correctivas con su respectivo plan de acción a ejecutar.

Estadísticas de accidentalidad

Se deben actualizar mensualmente las estadísticas de accidentalidad utilizando el índice de frecuencia (IF), índice de severidad (IS), e índice de lesiones incapacitantes (ILI), tasa y tomar las respectivas medidas preventivas durante el tiempo de ejecución de la obra. Estos indicadores se deben establecer en el formato de Informe mensual de estadísticas de accidentalidad.

Inspecciones de seguridad

Se debe hacer un cronograma para definir los tiempos para las siguientes modalidades: Inspecciones planeadas y periódicas: abarca los riesgos identificados en el panorama, saneamiento básico, orden y aseo, instalaciones locativas. Se debe dejar un registro de las condiciones detectadas, acciones correctivas a ejecutar y tiempo de ejecución.

Inspecciones continuas: se realizan los ajustes y seguimiento a acciones correctivas.

Inspecciones de áreas críticas e inspecciones a instalaciones eléctricas. Para estas inspecciones cada empresa debe elaborar sus formatos, dejar registro y elaborar un plan de acción para la implementación de las medidas preventivas y correctivas. Para un mejor seguimiento se debe hacer los respectivos formatos de inspección de áreas, herramientas y equipos.

Elementos de protección personal

Para las obras rurales se debe tener una matriz de EPP de acuerdo a los cargos existentes en las obras y los riesgos a los que están expuestos todos los trabajadores, con las debidas especificaciones técnicas en seguridad.

Se debe capacitar al personal en el uso y mantenimiento de los elementos de protección personal y se debe hacer un cronograma de capacitación.

Se debe hacer verificaciones de EPP diarias y dejar registrado la entrega de elementos de protección personal.

Procedimientos de seguridad

Durante las obras rurales de saneamiento ambiental se deben hacer procedimientos de trabajo seguro para las actividades que se consideren necesarias con un análisis de riesgos previo. Los procedimientos de seguridad que se deben hacer están dentro de las actividades de trabajos en altura, transporte de maquinaria, transporte de materiales, cargue y descargue de materiales y cargas, izaje de cargas, trabajo en espacios confinados, trabajo con energías peligrosas, excavaciones, demoliciones, trabajos con escaleras y andamios, mantenimiento preventivo de maquinas, equipos y herramientas.

Movilización de maquinaria

Se debe elaborar un procedimiento para el transporte y movilización de la maquinaria el cual debe incluir aspectos como embarque de la maquinaria, traslado de maquinaria dentro del corredor de obra, movilización de maquinaria fuera de la obra en cama baja y acompañado de vehículos escolta identificados con licuadora y avisos de peligro de carga ancha con color reflectivo. Verificación de las condiciones de seguridad tanto de la cama baja como de la máquina que se va a transportar.

Ubicación del sitio de traslado, ruta y análisis de riesgo para identificar puntos críticos.

Autorización para el movimiento de la maquinaria y permisos de las autoridades de tránsito, desembarque de la maquinaria, capacitación y entrenamiento del personal que participe en los procedimientos.

Permisos de trabajo

Cuando se requiera realizar algún trabajo de alto riesgo se debe hacer un permiso de trabajo para desarrollar la labor. Las actividades que generan riesgos altos están trabajos en

altura, trabajo en caliente como soldaduras eléctrica, oxiacetilénica, trabajo con llama abierta, trabajo con circuitos eléctricos.

Los tipos de formatos para permisos de trabajo deben ser elaborados por las empresas constructoras.

Hojas de seguridad

Para la ejecución de las obras hay que tener organizado un listado de los productos químicos que se vayan a utilizar y hacer una capacitación continua en el manejo de las sustancias químicas, su almacenamiento e identificación.

Mantenimiento de maquinaria

Se debe evitar la realización de mantenimientos correctivos en la obra rural y hacer un listado del mantenimiento que se pueda hacer en la obra.

Por tanto se debe organizar un sistema de selección del personal que va a operar la maquinaria y equipo en donde se realicen pruebas prácticas de conducción, operación, manejo y conocimiento de la revisión básica diaria que se debe realizar a la maquinaria y dejar registro de las pruebas.

Efectuar revisiones preventivas de las maquinas, herramientas y equipos para evitar el deterioro total y evitar su uso indebido y prevenir incidentes que se conviertan en riesgos potenciales.

El mantenimiento preventivo de la maquinaria debe contener las siguientes etapas:

Identificación de los elementos de las máquinas o equipos que requieren inspección periódica, ajuste, limpieza y lubricación, teniendo en cuenta la hoja de vida de la máquina y las especificaciones técnicas del fabricante, para lo cual se debe diseñar un formato para las máquinas y equipos que se operen en la obra, el cual debe funcionar como lista de verificación.

Dentro de los anexos de formatos se ilustran ejemplos de formatos de listas de chequeo de máquinas utilizadas en las obras rurales.

6.16 Fase 4 : Fase de verificación

Se debe implementar indicadores de gestión para evaluar el desempeño en seguridad laboral que esté acorde con la política y los objetivos trazados.

Es importante establecer el comité de seguridad laboral el cual debe hacerse por lo menos 2 veces al mes donde se deben tratar temas sobre visitas a obra para evidenciar condiciones inseguras y tomar acciones correctivas y de mejoramiento, análisis de incidentes, avance del sistema de seguridad y salud en el trabajo, análisis y verificación de normas y procedimientos de seguridad, seguimiento a las listas de chequeo.

Dentro del seguimiento y control en el modelo de seguridad laboral se tendrán en cuenta los siguientes elementos del sistema de gestión denominados subprogramas que definen las áreas dentro de la salud y seguridad laboral.

6.17 Elemento de sistema de gestión - subprogramas de salud ocupacional

Cada uno de los subprogramas que a continuación se presentan, consta de un conjunto de actividades básicas por realizar en las obras rurales y de saneamiento básico.

6.18 Elemento del sistema de gestión - subprograma de medicina preventiva y del trabajo

Conjunto de actividades dirigidas a la promoción y control de la salud de los trabajadores. En este subprograma se integran las acciones de Medicina Preventiva y Medicina del Trabajo, teniendo en cuenta que los dos tienden a garantizar óptimas condiciones de bienestar físico, mental y social de las personas, protegiéndolas de los factores de riesgo ocupacionales, ubicándolos en un puesto de trabajo acorde con sus condiciones psicofísicas y manteniéndolos en aptitud de producción laboral.

6.19 Actividades

Se realizará verificación a las afiliaciones y pago mensuales a EPS, AFP Y ARL a todo trabajador que ingrese a laborar en los proyectos civiles de obras rurales.

Se verificará exámenes médicos de ingreso, periódicos ocupacionales si lo determina el tiempo, reubicación, siempre y cuando el trabajador esté dispuesto, estas actividades.

Se verificará actividades de prevención de enfermedades ocupacionales, incidentes de trabajo y educación a patronos y trabajadores.

Se llevarán indicadores sobre la divulgación de la política de alcoholismo y tabaquismo. Se llevará el control de historias de los exámenes de los trabajadores archivadas.

Se revisará y llevaran indicadores de la ubicación del botiquín y camilla, por cada frente de obra durante el proyecto, con su respectivo lugar para atención de primeros auxilios.

Se llevarán inspecciones en cada frente de trabajo de baño portátil.

Revisión y Capacitación en enfermedades profesionales y accidentes de trabajo.

6.20 Elemento del sistema de gestión - subprograma de higiene industrial.

La Higiene Industrial es la disciplina dedicada al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores y agentes ambientales originados en o por el lugar de trabajo, que puedan causar enfermedad e ineficiencia entre los trabajadores o entre los ciudadanos de una comunidad.

6.21 Actividades

Verificación y actualización de la matriz de peligros.

Estudios o mediciones preliminares de cada uno de los agentes contaminantes ambientales, de acuerdo con la matriz de peligros.

Aplicación de correctivos en el siguiente orden de actuación: en la fuente, el medio y de no ser posible eliminarlos o atenuarlos en los anteriores, se realiza en el individuo.

Estudios anuales de seguimiento a fin de conocer la prevalencia y evolución de los agentes contaminantes.

Seguimiento y verificación sobre capacitaciones sobre Higiene Industrial.

6.22 Elemento del sistema de gestión - subprograma de seguridad laboral

Comprende el conjunto de técnicas y actividades destinadas a la identificación, valoración y al control de las causas de los incidentes de trabajo.

Mantener un ambiente laboral seguro, mediante el control de las causas básicas que potencialmente pueden ocasionar daño a la integridad física del trabajador o a los recursos de la empresa.

Identificar, valorar y controlar las causas básicas de incidentes.

Implementar mecanismos periódicos de monitoreo y control permanente de los factores que tengan un alto potencial de pérdida para la empresa.

Relacionar actividades con los otros subprogramas para asegurar la adecuada protección de los empleados.

Realizar capacitaciones sobre procedimientos adecuados de trabajo con criterios de seguridad, calidad y producción.

6.23 Actividades

Se Identificará y aconsejará sobre los peligros potenciales que surgen de cualquier operación actual o propuesta para la ejecución en campo. Se realizará verificación y controles necesarios para reducir al mínimo la exposición de los trabajadores a factores ambientales nocivos.

Se realizará inspecciones de campo para verificación de EPP y su correcto uso en los proyectos civiles de obras rurales de saneamiento ambiental.

Se creará ambientes de comodidad y eficiencia entre los trabajadores y los ciudadanos, por medio de charlas a la comunidad.

Se llevarán inspecciones continuas sobre los elementos de protección personal necesarios a los trabajadores.

Se realizarán periódicamente indicadores de cumplimiento y cubrimiento sobre el uso de los elementos de protección personal.

Se dictarán charlas de orden y limpieza en las áreas de trabajo.

Se Investigará los accidentes de trabajo ocurridos y se llevaran indicadores de estos eventos.

Se determinará las causas y aplicará medidas correctivas para evitar nuevas ocurrencias.

Se elaborará y mantendrá actualizadas las estadísticas sobre incidentes.

Se elaborará y verificaran normas y reglamentos internos sobre seguridad laboral.

Se llevarán revisiones sobre actualización mensualmente la matriz de peligros.

Se establecerá una lista chequeo a las instalaciones como son: Servicios Sanitarios fijos y móviles, campamentos, oficinas y almacén, que se realizarán con una periodicidad mensual. Para las inspecciones en obra de condiciones inseguras se llevarán a cabo cada quince días.

6.24 Recursos

La empresa o el contratista de las obras rurales y de saneamiento básico, dispondrá de los recursos necesarios para la elaboración y control de los factores de riesgo que de ellos dependan:

Tipo de equipos y materiales – Como sistemas de extinción de incendios, equipos de oficina, ropa de trabajo, elementos de protección personal, equipos de detección de riesgos, herramientas, resguardos para las maquinas, etc.

6.25 Medidas de control

Las bases de control para la prevención de incidentes estarán encaminadas a:

Definir criterios, conceptos y datos necesarios.

Establecer unidades de medidas estándares.

Permitir las correcciones necesarias.

Comparar los resultados con los objetivos.

6.26 Inspecciones

Esta labor de inspecciones es supremamente importante, nos permite actuar a su debido tiempo en una actividad que puede tener complicaciones posteriores; se llevaran a cabo los siguientes pasos:

Inspecciones como: condiciones inseguras en los frentes de obra, a campamentos y oficinas y servicios sanitarios móviles y fijos en los diferentes puntos de intervención.

6.27 Elementos de protección personal

Se llevaran inspecciones continuas sobre inducción en capacitación y entrenamiento del personal a los trabajadores, uso y cuidado de los elementos de protección personal.

6.28 Estadísticas en salud ocupacional

Se realizará un cálculo mensual y consolidado semestral de los siguientes indicadores:

$$\text{Índice de Frecuencia} = \frac{\text{Número de casos reportados}}{\text{Número de horas hombre trabajadas}} \times 240.000$$

Se entiende por casos reportados los eventos de accidente de trabajo o de enfermedad ocupacional.

El índice de frecuencia es la relación entre el número de casos (incidentes relacionados con el trabajo) ocurridos durante un período de tiempo y las horas hombre trabajadas durante el mismo, referidos a 240.000 horas hombre de exposición.

$$\text{Índice de Severidad} = \frac{\text{Número de días perdidos o cargados por causa de los casos de ATEP en el último período}}{\text{Horas hombre trabajadas en el mismo período}} \times 240.000$$

(240.000 = 100 personas x 50 semanas x 48 horas de trabajo).

Según Norma Colombiana Icontec 3701.

El índice de severidad debe ser aplicado tanto para los casos reportados de accidente de trabajo como de enfermedad profesional.

El índice de severidad es la relación entre el número de días perdidos o cargados por lesiones durante un período de tiempo y las horas hombre trabajadas durante el mismo, referidos a 240.000 horas hombre de exposición.

El número de días cargados se toma por la Norma Icontec NTC 3701, de acuerdo al tipo de lesión. Para ello debe tomarse el valor más alto entre la incapacidad impartida por el médico o el de los días cargados según la norma en mención, nunca los dos o suma de ellos.

$$\text{Índice Medio de} \quad \text{Total días perdidos o cargados por causa} \\ \text{Días perdidos} = \frac{\text{de lesiones durante el período}}{\text{Total de casos con tiempo perdido}} \\ \text{Por lesiones}$$

El índice medio de días perdidos por caso se define como la relación entre el índice de severidad y el índice de frecuencia. El índice medio de días perdidos puede ser aplicado para los casos reportados con tiempo perdido de accidente de trabajo y de enfermedad profesional.

$$\begin{array}{l} \text{Índice} \\ \text{De Lesión} \\ \text{Incapacitante} \end{array} = \frac{\text{Índice de} \\ \text{Frecuencia} \quad \times \quad \text{Índice de} \\ \text{Severidad}}{1.000} \\ \text{(ILI)}$$

El ILI a ser calculado expresa el número de casos de accidente de trabajo o de enfermedad profesional que generan incapacidad y se calcula multiplicando el índice de frecuencia por el de severidad respectiva y dividiendo el cociente por mil.

El Índice de lesión incapacitante, ILI por ATEP, como indicador relaciona el número de accidentes de trabajo registrados o enfermedades profesionales diagnosticadas que han generado incapacidad, el número de días de incapacidad y la pérdida de capacidad laboral o muertes que generaron dichos eventos. El ILI, como criterio de modificación de la tarifa de cotización para el seguro de riesgos profesionales, será el que establezca mediante reglamentación el Ministerio de Trabajo y Seguridad social.

$$\text{Tasa de Incidencia} = \frac{\text{Número de accidentes} + \text{Número de incidentes}}{\text{Número total de trabajadores expuestos}} \times K$$

(AT)

La tasa de incidencia de los accidentes de trabajo corresponde al número de incidentes y accidentes de trabajo que ocurrieron dentro de un período de tiempo determinado, en relación con el número de personal expuesto durante el mismo período. La tasa se expresa por 1000, 10.000, 100.000 personas según el tamaño del denominador.

$$\text{Tasa de Ausentismo} = \frac{\text{Número de horas perdidas por accidente de trabajo}}{\text{Número de horas trabajadas}} \times K$$

(AT)

La tasa de ausentismo por accidente de trabajo corresponde al número de horas perdidas por accidentes de trabajo que ocurren dentro de un período de tiempo determinado, con relación al número total de horas trabajadas durante el mismo período. La tasa se expresa por 1000, 10.000, 100.000 (K) horas hombre trabajadas y su resultado indica que por cada K personas se pierde un determinado número de horas por accidente de trabajo.

$$\text{Tasa de Incidencia Específica} = \frac{\text{Casos nuevos que presentan patología por exposición}}{\text{Número total horas trabajadas expuestas al riesgo}} \times K$$

La tasa de incidencia específica por enfermedad ocupacional corresponde al número de nuevos casos por enfermedad ocupacional que ocurren dentro de un período de tiempo determinado y su relación con el número total de trabajadores expuestos al riesgo en el mismo período. La tasa se expresa por 1000, 10.000, 100.000 (K) personas.

$$\text{Tasa de Ausentismo} = \frac{\text{Número de horas perdidas por enfermedad profesional}}{\text{Número de horas trabajadas}} \times K$$

(EP)

La tasa de ausentismo por enfermedad ocupacional corresponde al número de horas perdidas por enfermedad profesional que ocurren dentro de un período de tiempo determinado, con relación al número total de horas trabajadas durante el mismo período. La

tasa se expresa por 1000, 10.000, 100.000 (K) horas hombre trabajadas y su resultado indica que por cada K personas se pierde un determinado número de horas por enfermedad ocupacional.

El impacto de los controles sobre las causas del riesgo profesional (accidente de trabajo y enfermedad ocupacional) puede establecerse mediante el análisis comparativo de los índices enunciados anteriormente. Así mismo, estos indicadores contribuyen en la determinación y análisis de la incidencia económica y social asociada con los riesgos profesionales al interior de la empresa. (Barrera, 2007)

Para mejor seguimiento de las actividades se tiene la siguiente lista de chequeo con el propósito de hacer una mejor verificación del cumplimiento de las actividades de seguridad industrial.

6.29 Aplicación del modelo de gestión de seguridad Industrial en obras rurales

A continuación se presentan los lineamientos que se deben seguir para que las empresas dedicadas a la ejecución de las obras rurales de saneamiento ambiental con enfoque PMI – OHSAS18001 puedan, llevar adecuadamente las actividades constructivas con los debidos procedimientos de seguridad industrial.

Programa de capacitación

La realización de la capacitación en seguridad industrial en las obras rurales debe tener instructivos de información general de la empresa que ejecuta las obras, política de seguridad industrial y salud ocupacional, cual es la EPS, ARL y AFP a las que están afiliados los trabajadores y cuál es el servicio, cubrimiento a que tienen derecho y como se debe utilizar en casos de necesitar sus servicios.

Debe contener la presentación del reglamento de higiene y seguridad industrial, que es el copasst y quienes lo conforman, que es el elemento de seguridad industrial y todas sus actividades de medicina preventiva, seguridad e higiene industrial como matriz de peligros, notificación de riesgos, que hacer en caso de accidente, responsabilidades de trabajadores y empleador, plan de emergencias.

Los temas específicos para las capacitaciones de los trabajadores durante la ejecución de las obras deben ser:

Manejo de la vegetación, actividades constructivas, manejo de químicos y residuos

Salud ocupacional y seguridad industrial, aislamientos, monitoreo de atmosferas, trabajos en altura, electricidad, excavaciones, equipos de protección personal, grúas, espacios confinados, manejo del cambio, ergonomía, enfermedad ocupacional.

6.30 Señalización y demarcación de áreas de las obras

De acuerdo a las características de las obras se debe elaborar un plan de señalización de las áreas de trabajo con las debidas señales de prohibición, obligación, advertencia y de salvamento para todos los respectivos frentes de trabajo que se vayan abriendo durante la ejecución de las actividades constructivas.

La señalización se debe hacer a las instalaciones temporales las cuales son campamentos, acopios temporales de materiales, bodegas, almacenamiento de combustibles, químicos, sitios de almacenamiento de herramientas. La señalización en estas instalaciones se debe hacer para el área de oficinas, ubicación de extintores, señalización de baños, rutas de evacuación y salidas de emergencia, puntos de encuentro, señalización de almacenamiento de combustible, acopios de materiales, señalización de botiquín y áreas de primeros auxilios, acceso a lugares restringidos, señalización de uso de elementos de protección personal.

Para los frentes de obra se debe hacer señalización de aislamiento y demarcación a todo el frente de las obras, demarcar los senderos peatonales, señales de uso de elementos de protección personal, demarcación para los acopios temporales de materiales y escombros, demarcación de pozos de inspección, cajas de servicios públicos y excavaciones profundas, demarcación de salidas de emergencias. Para un mejor seguimiento se debe llenar el formato de control de señalización el cual se adjunta más adelante.

6.31 Cronograma de actividades

Antes de iniciar las actividades constructivas se debe realizar un cronograma de actividades en donde intervengan todas las actividades derivadas del panorama de factores de riesgo, plan de emergencias y contingencias, y todas aquellas que se deban ejecutar para dar cumplimiento al programa de seguridad industrial y salud ocupacional.

La empresa debe tener la documentación de seguridad industrial antes de ejecutar las actividades.

Una política de seguridad industrial firmada por el gerente general o representante legal que sea documentada e implementada para la organización.

Comité paritario de salud ocupacional registrado ante el ministerio de protección social proporcionando un plan de trabajo. Se deben programar temas sobre inspecciones, programa de salud ocupacional, cronograma de actividades, planteando las soluciones a los diferentes problemas de seguridad industrial.

Tener un organigrama de la obra rural estableciendo el área de seguridad industrial con los nombres de las personas que realizan las actividades.

Hojas de vida del personal de seguridad industrial competente que posea la formación y el entrenamiento necesario para cumplir con el perfil del trabajo (Instituto de Desarrollo Urbano, 2007)

Panorama de factores de riesgo donde se definen las actividades de la obra e identifican los riesgos y las debidas medidas de control con la metodología GTC-45 el cual incluye las actividades que se ejecutan en las obras rurales, el sitio de la obra, cantidad de personas que intervienen en el proyecto, riesgos que se generan por las actividades.

Se debe dar cumplimiento a las actividades de seguridad industrial teniendo en cuenta el elemento de medicina preventiva y del trabajo.

Antes de iniciar las obras se les deben realizar a todos los trabajadores los exámenes de ingreso por medio de un médico especialista en salud ocupacional que posea licencia en salud ocupacional. Estos exámenes evalúan las condiciones físicas de acuerdo a los riesgos a los que está expuesto.

Luego de hacer los exámenes de ingreso se deben hacer exámenes periódicos según los factores de riesgo de cada cargo, estos se deben hacer con una periodicidad de seis meses.

Cuando se retiren los trabajadores se les debe realizar el examen de retiro. Si el trabajador no está interesado en hacerse el examen debe quedar por escrito la constancia con la firma del trabajador donde se diga que renuncia a realizarse el examen.

Para las actividades del subprograma de medicina preventiva se deben hacer jornadas de vacunación y campañas de prevención de salud que se ejecutaran de acuerdo a un cronograma de actividades estipulado.

Para el manejo de las sustancias químicas y tóxicas se deben tener las hojas de seguridad para las cuales presenten algún grado de toxicidad a los trabajadores.

Cuando se inicien las obras se debe colocar un botiquín de primeros auxilios y una camilla. El botiquín debe contener agua destilada, agua oxigenada, , algodón, aplicadores, curas, gasa estéril, Micropore, vendas elásticas, tijeras y guantes quirúrgicos.

Las obras deben contar con un campamento con su sitio de prestación de primeros auxilios el cual debe tener su botiquín y una camilla rígida.

6.32 Reporte de investigación de accidentes

Cuando ocurra un accidente en la obra se debe hacer el reporte del accidente de trabajo, el cual para un mejor procedimiento lo primero que se debe hacer es informar a la ARP donde se encuentre afiliado, cualquier accidente de trabajo o enfermedad profesional.

La investigación debe tener incluida la clase de accidente, fecha y hora del accidente, causas inmediatas y básicas, medidas preventivas y correctivas con su respectivo plan de acción a ejecutar.

6.33 Reporte de incidentes

Cuando se presenten incidentes o eventos que no generen afectaciones a las personas durante la ejecución de las actividades.

6.34 Estadísticas de accidentalidad

Se deben actualizar mensualmente las estadísticas de accidentalidad utilizando el índice de frecuencia (IF), índice de severidad (IS), e índice de lesiones incapacitantes (ILI), tasa y tomar las respectivas medidas preventivas durante el tiempo de ejecución de la obra.

6.35 Inspecciones de seguridad

Se debe hacer un cronograma para definir los tiempos para las siguientes modalidades:

Inspecciones planeadas y periódicas: abarca los riesgos identificados en el panorama, saneamiento básico, orden y aseo, instalaciones locativas. Se debe dejar un registro de las condiciones detectadas, acciones correctivas a ejecutar y tiempo de ejecución.

Inspecciones continuas: se realizan los ajustes y seguimiento a acciones correctivas.

6.36 Inspecciones de áreas críticas e inspecciones a instalaciones eléctricas

Para estas inspecciones cada empresa debe elaborar sus formatos, dejar registro y elaborar un plan de acción para la implementación de las medidas preventivas y correctivas. Para un mejor seguimiento se debe hacer los respectivos formatos de inspección de áreas, herramientas y equipos, que como ejemplos se adjuntan algunos formatos.

6.37 Elementos de protección personal

Para las obras rurales se debe tener una matriz de EPP de acuerdo a los cargos existentes en las obras y los riesgos a los que están expuestos todos los trabajadores, con las debidas especificaciones técnicas en seguridad.

Se debe capacitar al personal en el uso y mantenimiento de los elementos de protección personal y se debe hacer un cronograma de capacitación.

Se debe hacer verificaciones de EPP diarias y dejar registrado la entrega de elementos de protección personal. A continuación se presenta un formato ejemplo para esta actividad.

6.38 Procedimientos de seguridad

Durante las obras rurales de deben hacer procedimientos de trabajo seguro para las actividades que se consideren necesarias con un análisis de riesgos previo. Los procedimientos de seguridad que se deben hacer están dentro de las actividades de trabajos en altura, transporte de maquinaria, transporte de materiales, cargue y descargue de materiales y cargas, izaje de cargas, trabajo en espacios confinados, trabajo con energías peligrosas, excavaciones, demoliciones, trabajos con escaleras y andamios, mantenimiento preventivo de máquinas, equipos y herramientas.

6.39 Movilización de maquinaria

Se debe elaborar un procedimiento para el transporte y movilización de la maquinaria el cual debe incluir aspectos como embarque de la maquinaria, traslado de maquinaria dentro del corredor de obra, movilización de maquinaria fuera de la obra en cama baja y acompañado de vehículos escolta identificados con licuadora y avisos de peligro de carga ancha con color reflectivo. Verificación de las condiciones de seguridad tanto de la cama baja como de la máquina que se va a transportar.

Ubicación del sitio de traslado, ruta y análisis de riesgo para identificar puntos críticos.

Autorización para el movimiento de la maquinaria y permisos de las autoridades de tránsito, desembarque de la maquinaria, capacitación y entrenamiento del personal que participe en los procedimientos.

6.40 Permisos de trabajo

Cuando se requiera realizar algún trabajo de alto riesgo se debe hacer un permiso de trabajo para desarrollar la labor. Las actividades que generan riesgos altos están trabajos en

altura, trabajo en caliente como soldaduras eléctricas, oxiacetilénica, trabajo con llama abierta, trabajo con circuitos eléctricos.

Los tipos de formatos para permisos de trabajo deben ser elaborados por las empresas constructoras. Se anexa un ejemplo de formato de permiso de trabajo.

6.41 Hojas de seguridad

Para la ejecución de las obras hay que tener organizado un listado de los productos químicos que se vayan a utilizar y hacer una capacitación continua en el manejo de las sustancias químicas, su almacenamiento e identificación.

6.42 Mantenimiento de maquinaria

Se debe evitar la realización de mantenimientos correctivos en la obra rural y hacer un listado del mantenimiento que se pueda hacer en la obra.

Por tanto, se debe organizar un sistema de selección del personal que va a operar la maquinaria y equipo en donde se realicen pruebas prácticas de conducción, operación, manejo y conocimiento de la revisión básica diaria que se debe realizar a la maquinaria y dejar registro de las pruebas.

Efectuar revisiones preventivas de las máquinas, herramientas y equipos para evitar el deterioro total y evitar su uso indebido y prevenir incidentes que se conviertan en riesgos potenciales.

El mantenimiento preventivo de la maquinaria debe contener las siguientes etapas:

Identificación de los elementos de las máquinas o equipos que requieren inspección periódica, ajuste, limpieza y lubricación, teniendo en cuenta la hoja de vida de la máquina y las especificaciones técnicas del fabricante, para lo cual se debe diseñar un formato para las máquinas y equipos que se operen en la obra, el cual debe funcionar como lista de verificación.

Dentro de los anexos de formatos se ilustran ejemplos de formatos de listas de chequeo de máquinas utilizadas en las obras rurales.

6.43 Evaluación

Se debe implementar indicadores de gestión para evaluar el desempeño en seguridad industrial que esté acorde con la política y los objetivos trazados.

Es importante establecer el comité de seguridad industrial el cual debe hacerse por lo menos 2 veces al mes donde se deben tratar temas sobre visitas a obra para evidenciar

condiciones inseguras y tomar acciones correctivas y de mejoramiento, análisis de accidentalidad, avance del programa de seguridad industrial y salud ocupacional, análisis y verificación de normas y procedimientos de seguridad, seguimiento a las listas de chequeo.

A continuación, se presenta un ejemplo de lista de chequeo a realizar en las obras rurales que sirve de apoyo para poder llevar un mejor control en seguridad industrial en las actividades constructivas.

6.45 Indicadores que se deben utilizar para realizar seguimiento en seguridad industrial

Tabla 6. Relación y descripción de actividades realizadas en seguridad industrial

Elementos SST	Programado	Ejecutado	Observaciones
1. medicina preventiva y del trabajo			
Exámenes médicos de Ingreso.	30	(23/30)*100=77 % Cumplimiento	Falta especialmente personal que ingresó recientemente.
Afiliaciones y últimos pagos en el periodo a: EPS, ARL y AFP.	1 99	(1/1)*100=100% cumplimiento (99/99)*100=100% cubrimiento	A la fecha todo el personal cuenta con afiliación al sistema general de seguridad social.
Inducción: Política SST, Política de alcohol, tabaquismo y drogas, derechos, deberes y responsabilidad. Uso de EPP.	1 17	(1/1)*100=100% cumplimiento (9/17)*100= 53% cubrimiento	Las inducciones se realizaron cada vez que ingresaba personal nuevo.
Limpieza y aseo de sanitarios	32	(24/32)*100=75% Cumplimiento	Se programó mantenimiento y limpieza en frecuencia de dos por semana por cada baño. No se adjunto copia de mantenimiento baño móvil del punto aguas.
Divulgación convocatoria conformación nuevo COPASST	1 80	(1/1)*100=100% Cumplimiento (54/80)*100=68% cubrimiento	Se programó una jornada de inscripción de postulantes y de votación libre para la escogencia de los dos representantes de los trabajadores en el COPASST.
Capacitación de orden y aseo en sitios de trabajo en obra.	1 80	(1/1)*100=100% cumplimiento (49/80)*100=61% Cubrimiento	Capacitación dada por el SST contratista a mayor número posible de trabajadores de obra, en especial personal que conforma la brigada ambiental.

ELABORACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Capacitación en riesgo físico: Ruido. Riesgo Ergonómico.	1 80	(1/1)*100=100% (35/80)*100=44% Cubrimiento	Esta actividad estaba atrasada con respecto al cumplimiento del cronograma.
2. SEGURIDAD INDUSTRIAL			
Actualización del panorama de factores de riesgo.	1	(1/1)*100=100% cumplimiento	Se notificó a personal que desarrolla actividades de riesgo: Trabajo en altura, trabajo en caliente, tala de arboles y trabajo de corte de adoquín.
Entrega y verificación de uso de EPP en obra.	1	(1/1)*100=100% Cumplimiento.	Se ha verificado el uso de la dotación, incluyendo personas que entran al campamento en calidad de visitantes.
Reporte e investigación de AT e incidentes.	1	(1/1)*100=100% cumplimiento	Se presentaron dos AT, ambos con lesiones incapacitantes, uno de ellos en el Punto Mundo Aventura y el otro en Alcalá.
Actualización de estadísticas de accidentalidad, morbilidad, ausentismo, mortalidad y enfermedad general.	1	(1/1)*100=100% cumplimiento	
Acta de reunión de COPASST	1	(1/1)*100=100% cumplimiento	Se presentó informe mensual del delegado del COPASDT, para los cuatro puntos de encuentro. Se llevó a cabo convocatoria conformación nuevo COPASST. Informe de delegados ante el COPASST, no reporta acciones correctivas o preventivas a realizar.

Inspección de seguridad en obra	4	$(4/4)*100=100\%$	Las inspecciones no tienen evaluación del componente de prevención de riesgos mediante identificación de condiciones sub estándar. Es necesario que se capacite al personal en la identificación de actos inseguros y reporten las respectivas acciones preventivas y correctivas del caso.
Simulacros	1	$(0/1)*100=100\%$ cumplimiento	Aún no se ha efectuado el simulacro.
3. HIGIENE INDUSTRIAL			
Capacitación en riesgo físico y ergonómico	1	$(1/1)*100=100\%$ Cumplimiento	

Fuente: El autor

6.46 Descripción de indicadores

Se presenta a continuación un cuadro con la descripción de los indicadores.

INDICADOR	DESCRIPCION	OBSERVACION
CUMPLIMIENTO	$\frac{\text{No. Actividades Ejecutadas}}{\text{No. Actividades Programadas}} * 100 =$	Aplicadas a todos las actividades HSE
CUBRIMIENTO	$\frac{\text{No. Asistentes}}{\text{No. Personas del proyecto}} * 100 =$	Aplicado principalmente a las actividades de capacitación.
INDICE DE FRECUENCIA (IF)	$\frac{\text{No. Accidentes en el periodo}}{\text{No. de Horas Hombre del Periodo}} * K =$ K= 200.000	Se reportan en las estadísticas de accidentalidad
INDICE DE SEVERIDAD (IS)	$\frac{\text{No. de dias por incapacidad por AT}}{\text{No. de Horas Hombre del Periodo}} * K =$ K= 200.000	Se reportan en las estadísticas de accidentalidad
INDICE DE LESIONES INCAPACITANTES (ILI)	$\frac{IF * IS}{1000} =$	Se reportan en las estadísticas de accidentalidad

INDICADOR	DESCRIPCION	OBSERVACION
HORAS HOMBRE TRABAJADAS (HHT)	$HHT=(XT*HDT*DTM)+NHE-NHA$ Donde: XT= No. Trabajadores promedio en el periodo. HDT= No. Horas hombre trabajadas en el día. DTM= Días trabajados en el periodo. NHE= Numero total de horas extras o tiempo suplementario. NHA= Total horas de ausentismo en el periodo.	Se reportan en las estadísticas de accidentalidad
TASA DE AUSENTISMO GENERAL (TAG)	$TAG = \frac{\text{No. de dias perdidos (EC + AT + EP + Permisos)}}{HHT} * 100$ Donde: EC= enfermedad común. AT= Accidente de trabajo. EP= Enfermedad profesional.	
TASA DE ACCIDENTALIDAD (TA)	No. Accidentes de trabajadores)*100/(No. De trabajadores promedio en el periodo)	

Fuente : El autor

6.47 Identificación y evaluación de los riesgos

Análisis de riesgos tomado del instructivo de análisis de trabajo seguro de la empresa BP y la GTC-45.

Los factores de riesgo identificados que intervienen en las obras civiles rurales son: ergonómico (sobrecarga y esfuerzo, postura habitual, movimientos del cuerpo, diseño del puesto de trabajo inadecuado, controles, mandos o dispositivos inadecuados).

Factores de riesgo de condiciones de seguridad (locativos, accidentes de tránsito y transporte vehicular, tecnológicos, públicos, trabajos en altura, espacios confinados, mecanismos en movimiento, manejo de herramientas manuales, manipulación de materiales).

Factor de riesgo químico (polvos orgánicos, humos, gases, vapores, aerosoles, material particulado, líquidos).

Factor de riesgo biológico: (virus, bacterias, hongos, parásitos, mordeduras de culebras y picaduras de insectos).

Factores de riesgo físico: (iluminación, ruido, vibración, radiaciones no ionizantes, temperaturas, presiones).

Factor de riesgo psicosocial: (contenido de la tarea, organización del tiempo de trabajo, relaciones interpersonales, monotonía, ritmo de trabajo impuesto, turnos de trabajo)

7. Métodos de evaluación de los riesgos

Representado por el análisis de seguridad en el trabajo (AST) en donde cada tarea se divide en los pasos claves y a cada uno de estos se le hace la identificación de peligros, consecuencias y se establecen las medidas de control. En el caso que se presenten actividades con varias tareas, cada tarea requiere de un procedimiento con su respectivo análisis de seguridad en el trabajo (AST).

Figura 6 formato de AST:

<u>ANÁLISIS DE SEGURIDAD DEL TRABAJO</u>					
Fecha :					
Nombre del trabajo :					
Grupo de Análisis :		Firma y Nombre Supv.:			
		Fecha:			
No	Descripción de la tarea	Pasos específicos de la tarea	Peligros	Barreras & Controles existentes	Acciones a tomar
1					
2					
3					
4					
5					

Grafica tomada de metodología de análisis de riesgo de BP

De acuerdo a los peligros se analizaron los factores de riesgos que se encuentran a continuación de acuerdo a los tipos de obras rurales a estudiar:

Figura 7. Peligros para vías rurales - Realizados por el autor - Abel Barrera

Vías rurales	Peligros	Factor de riesgo
	Condiciones de seguridad	Mecánicos golpe con maquinas y herramientas en desarrollo de los procesos de dirección y supervisión de trabajos en obra, proyección de partículas.
	Físico	Ruido y vibraciones contacto de los materiales, acción del equipo.
	Biomecánico	Carga estática por posiciones inadecuadas.
	Ambientales	Derrames de combustibles, aceites y residuos

Construcción de gaviones y excavaciones - fuente el autor

Tipo de obra	Peligro	Factor de riesgo
Construcción de gaviones y excavaciones	Físico	Ruido y vibraciones contacto de los materiales, acción del equipo.
	Condiciones de seguridad	Locativo, orden y limpieza trabajo a intemperie, condiciones del suelo, espacios de trabajo, desniveles, derrumbamiento
	Biomecánico	Carga estática por posiciones inadecuadas.
	Psicolaboral	Contenido de la tarea, organización del tiempo, relaciones humanas, alta responsabilidad

Muros de contención - fuente el autor

Tipo de obra	Peligro	Factor de riesgo
Construcción de muros de contención	Biomecánico	Carga estática de posturas inadecuadas y permanentes.
	Condiciones de seguridad	Locativo, orden y limpieza trabajo a intemperie, condiciones del suelo, espacios de trabajo, desniveles, derrumbamiento
	Físicos	Ruido y vibraciones contacto de los materiales, acción del equipo.
	Psicolaboral	Contenido de la tarea, organización del tiempo, relaciones humanas, alta responsabilidad
	Ambiental	Contaminación del suelo por derrames y combustibles, contaminación de cuerpos de agua

Tipo de obra	Peligro	Factor de riesgo
Construcción de alcantarillados y acueductos	Condiciones de seguridad	Accidentes en la manipulación de herramientas menores.
	Físico	Cambios de temperatura por acción del clima.
	Ergonómico	Carga estática por posiciones inadecuadas.
	Psicolaboral	Contenido de la tarea, organización del tiempo, relaciones humanas, alta responsabilidad
	Ambiental	Contaminación de aguas residuales a cuerpos de agua, derrames de aceites y combustibles.

Acueductos y Alcantarillados

8. Conclusiones

De acuerdo a una evaluación de costo beneficio, arrojó que haciendo capacitaciones a los constructores y a un presupuesto estimado de 5800000 en seis meses se puede dar utilidad de 1,65 pesos por cada peso invertido, lo que nos concluye que es un proyecto viable y aplicable en las obras rurales de saneamiento ambiental, dejando beneficios económicos y de bienestar a todas las personas que trabajan en los proyectos rurales que por lo lejano y las dificultades de clima, de los sitios en donde se ejecutan las actividades.

De acuerdo a las visitas de obra realizadas en la localidad de Sumapáz se encontró que los contratistas no aplican en su totalidad una buena implementación de la seguridad industrial en las obras, haciéndoles falta dotación, elementos de seguridad laboral, evidenciando la importancia en este tipo de proyectos.

En los proyectos de obras rurales de saneamiento ambiental que son manejados por pequeños contratistas se evidencia demasiado desorden, especialmente en la zona de campamentos, almacenamiento de materiales. No poseen la documentación reglamentaria como lo es el reglamento de higiene y seguridad laboral, cronograma de actividades y análisis de riesgo.

Después de terminar el recorrido de las obras y revisar las afiliaciones a seguridad social se evidencio que se cumplía con los requisitos, aunque había algunos trabajadores insatisfechos porque se les suspendía temporalmente sus afiliaciones al Sisben.

En la mayoría de las obras rurales no se realizan capacitaciones al personal en seguridad industrial debido a que se argumenta la pérdida de tiempo y falta de productividad, que genera gastos no deseables para los contratistas.

Recomendaciones

En las obras no se reportan los incidentes de trabajo ocasionados por actividades de alto riesgo, por lo que es indispensable tener una persona con conocimientos en Seguridad Industrial que cuente con licencia en Salud Ocupacional que pueda implementar, gestionar y solucionar todos aquellos inconvenientes que se presenten en el día a día de los proyectos.

El Modelo de Gestión en Seguridad laboral para Proyectos con Lineamientos PMI en Obras Rurales enfocado en la norma NTC OHSAS 18001 es un aporte para aplicar en la industria de la construcción de proyectos civiles de obras rurales de saneamiento ambiental y de cualquier tipo de construcción rural, ya que se tuvieron en cuenta todos los aspectos técnicos y legislativos vigentes.

Es indispensable que al iniciar una obra se tengan unas buenas condiciones de trabajo y un presupuesto adecuado para brindarle al trabajador un adecuado bienestar y así poder tener un óptimo aumento de producción a nivel empresarial.

El modelo de gestión busca proporcionar un medio a través del cual se pueda planear, ejecutar, mejorar y evaluar las condiciones de trabajo y de salud de los trabajadores de la construcción de obras rurales de saneamiento ambiental.

Para la aplicación de este modelo es importante estar actualizado de las nuevas normas y leyes de Seguridad Laboral, debido a que se pueden agregar y modificar algunas metodologías y procedimientos que pueden mejorar el desarrollo de la Seguridad industrial en las obras de Construcción rurales de saneamiento ambiental.

Bibliografía disponible para el desarrollo del proyecto de grado

9. Trabajos citados

- Bermúdez, M. S. (2018). Diseño de un modelo de gestión de seguridad y salud en el CONTEXTO, 10.
- Cleland, D. I. (2007). Project Management: Strategic Design and Implementation. McGraw-Hill.
- Hernandez, C. A. (2015). Sector Rural: Dinámica laboral y opciones de afiliación a la seguridad social. Coyuntura económica: investigación económica y social, 46.
- Imbacuán, G. M. (2016). Diseño y validación de contenido de un instrumento para medir la gestión de la seguridad y salud en gestión de la seguridad y salud el trabajo para organizaciones. Convenio Universidad Santo Tomás - ICONTEC, 17.
- Peláez, G. I. (2009). tendencias en investigación sobre seguridad y salud laboral. propuesta metodológica aplicada. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 12.
- Sanchez Arias, L. F., & Solarte Pazos, L. (septiembre de 2013). <https://revistas.unal.edu.co>.
Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/42502/44048>
- Cifuentes Olarte, Arnulfo. Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Bogotá, 2017. Decreto 1072 del 26 de 2015. Ministerio de trabajo. Por medio del cual se expide Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. GUTIÉRREZ GUEVARA, Carlos Iván. Seguimiento para proyectos de infraestructura urbana. Bogotá, 2005.
- Manual de seguimiento ambiental para proyectos de infraestructura urbana. IDU Ley 1562 de 2012 Congreso de Colombia.
- Norma técnica colombiana NTC-OHSAS 18001- 2007
- Decreto 1594 del 26 de junio de 1984 (presidencia). Por el cual se reglamenta parcialmente el título i de la ley 9 de 1979.
- Metodología de la investigación. México: MC Graw Hill, 1991. Hernández, Sampieri Roberto, Fernández Collado Roberto y Baptista Lucio Pilar.
- Ministerio de trabajo y seguridad social, organización y administración del sistema general de riesgos. Decreto 1295 de 1994.
- URIBE MONTAÑO, Jorge Enrique. Seguridad social en Colombia. Bogotá, 2003.
- Ministerio de trabajo y seguridad social, sistema de seguridad social. Resolución 2400 de 1979.
- Ministerio de trabajo y seguridad social, sistema de seguridad social. Ley 100 de 1993.

Ministerio de trabajo y seguridad social, sistema de seguridad social. Resolución 2413 de 1979.

Ministerio de trabajo y seguridad social, sistema de seguridad social. Decreto 614 de 1984.

Ministerio de trabajo y seguridad social, sistema de seguridad social. Resolución 2013 de 1986.

Ministerio de trabajo y seguridad social, sistema de seguridad social. Resolución 1016 de 1989.

Ministerio de trabajo y seguridad social, sistema de seguridad social. Resolución 1792 de 1990.

Ministerio de trabajo y seguridad social, sistema de seguridad social. Resolución 7515 de 1990.

Ministerio de trabajo y seguridad social, sistema de seguridad social. Resolución 6398 de 1991.

Ministerio de trabajo y seguridad social, sistema de seguridad social. Resolución 1075 de 1992.

Ministerio de trabajo y seguridad social, sistema de seguridad social. Ley 55 de 1993.

Ministerio de trabajo y seguridad social, sistema de seguridad social. Decreto 1281 de 1994.

Ministerio de trabajo y seguridad social, sistema de seguridad social. Decreto 1295 de 1994.

Ministerio de trabajo y seguridad social, sistema de seguridad social. Circular 001 1295 de 1998.

Ministerio de trabajo y seguridad social, sistema de seguridad social. Decreto 806 de 1998.

Ministerio de trabajo y seguridad social, sistema de seguridad social. Resolución 2569 de 1999.

Ministerio de trabajo y seguridad social, sistema de seguridad social. Decreto 873 de 2001.

Ministerio de trabajo y seguridad social, sistema de seguridad social. Ley 776 de 2002.

Ministerio de trabajo y seguridad social, sistema de seguridad social. Resolución 2800 de 2004.

ROJAS Gutiérrez, Alfonso. Compendio de normas legales sobre salud ocupacional. Bogotá, 2003.

Resolución 1409, Ministerio del trabajo, reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.