

**DISEÑO Y AJUSTE EN LA FASE DE IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL
OPERATIVO, PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS,
VERIFICACIÓN Y ACCIÓN CORRECTIVA CON BASE EN LA NORMA OHSAS
18001:2007 EN LA OPERACIÓN DEL CAMPO ESCUELA COLORADO**

**ORLANDO BERBEO LÓPEZ
LEANDRO MARLON GALVÁN VILLEGAS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISCOQUÍMICAS
INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
BUCARAMANGA
2008**

**DISEÑO Y AJUSTE EN LA FASE DE IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL
OPERATIVO, PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS,
VERIFICACIÓN Y ACCIÓN CORRECTIVA CON BASE EN LA NORMA OHSAS
18001:2007 EN LA OPERACIÓN DEL CAMPO ESCUELA COLORADO**

**ORLANDO BERBEO LÓPEZ
LEANDRO MARLON GALVÁN VILLEGAS**

**Trabajo de grado para optar al título de
Ingeniero de Petróleos**

**Directora
M.Sc. OLGA PATRICIA ORTIZ CANCINO
Docente Ingeniería de Petróleos**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISCOQUÍMICAS
INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
BUCARAMANGA**

2008

DEDICATORIA

Este trabajo esta dedicado especialmente a Dios, que me ha dado la fuerza de luchar y seguir adelante y por todos los milagros y bendiciones que ha traído a mi vida.

A María Nelly López Forero y Alejandro Berbeo Ramírez mis padres, que con su ayuda incondicional, sus sacrificios y oraciones hicieron de mí una mejor persona.

A Doña Martha Ortiz Cala y Don Gabriel Latorre Carvajal por todo el apoyo y colaboración que me brindaron durante este largo proceso.

A Yesid, Javier, Marlon, Mauricio, Álvaro que son como mis hermanos que con su carisma y motivación hicieron que llegara al cumplimiento del objetivo.

Y por supuesto a Sonia Juliana Latorre Ortiz, a ti mi amor, sin tu ayuda, motivación y colaboración este sueño nunca se hubiera hecho realidad todo esto te lo debo a ti

Orlando Berbeo López

DEDICATORIA

A Dios que es mi fortaleza en mi andar, pues todo se puede con su grandeza y amor.

A mi madre, Lilia Villegas Lebolo, quien le debo todo lo que soy hoy, gracias madre por ser mi ángel de la guarda, y ante todo por enseñarme a perseverar, te amo.

A mi viejo, Luis Manuel Galván Ortiz, quien me permitió fortalecer mi carácter y a madurar como hombre.

A Lilitiana Galván Villegas y Luis Manuel Galván Villegas, mis hermanos, mis amigos quienes siempre han estado ahí a mi lado apoyándome en todo momento.

A Orlando Berbeo López y Sonia Latorre Ortiz, quienes fueron parte fundamental en este trabajo, gracias.

A mis primos, Los Ríos que nunca dudaron en apoyarme cada vez que lo necesite.

Leandro Marlon Galván Villegas

AGRADECIMIENTOS

Los autores presentamos los agradecimientos a todas las entidades y personas que colaboraron de la manera mas desinteresada para poder llevar a cabo este proyecto:

A Dios por todas las bendiciones que resguardaron este camino y por anteponernos en la vida personas tan maravillosas.

A la Ingeniera Olga Patricia Ortiz Cancino por habernos brindado el apoyo incondicional, el conocimiento, la experiencia y la amabilidad con la que atendía todas nuestras inquietudes, para poder llegar a la culminación de este trabajo.

A las personas que laboran en las oficinas del Campo Escuela Colorado, especialmente a la Ingeniera Laura por su atención y cordialidad al brindarnos la información que necesitábamos.

A la Fonoaudióloga Sonia Juliana Latorre Ortiz por su colaboración y su atención prestada para este trabajo.

A todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en la ejecución de este gran proyecto.

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

ACCIDENTE DE TRABAJO. Es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte (Decreto 1295 de 1994 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social).

ACCIÓN CORRECTIVA. Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación no deseable.

ACCIÓN PREVENTIVA. Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencial no deseable.

AUDITORÍA. Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener "evidencias de la auditoría" y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los "criterios de auditoría".

CONSECUENCIAS. Alteración en el estado de salud de las personas y los daños materiales resultantes de la exposición al factor de riesgo.

DESEMPEÑO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL (S Y SO). Resultados medibles de la gestión de una organización en relación con sus riesgos de S y SO.

DIAGNOSTICO DE CONDICIONES DE TRABAJO O PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO. Forma sistemática de identificar, localizar y valorar los factores de riesgo de forma que se pueda actualizar periódicamente y que permita el diseño de medidas de intervención.

DOCUMENTO. Información y su medio de soporte.

EFECTO POSIBLE. La consecuencia más probable (lesiones a las personas, daño al equipo, al proceso, a la propiedad) que puede llegar a generar un riesgo existente en el lugar de trabajo.

ENFERMEDAD. Condición física o mental adversa identificable, que surge, empeora o ambas, a causa de una actividad laboral, una situación relacionada con el trabajo o ambas.

ENFERMEDAD PROFESIONAL: Es todo estado patológico permanente o temporal que sobrevenga como consecuencia obligada y directa de la clase de trabajo que desempeña el trabajador, en el medio en que se ha visto obligado a trabajar, y que ha sido determinada como tal por el Gobierno Nacional. En los casos en que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades profesionales (Decreto 1832 de 1994 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social), pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacionales será reconocida como enfermedad profesional, conforme lo establecido en el Decreto 1295 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

EXPOSICIÓN. Frecuencia con que las personas o la estructura entran en contacto con los factores de riesgo.

FACTOR DE PONDERACIÓN. Se establece con base en los grupos de usuarios de los riesgos que posean frecuencias relativas proporcionales a los mismos.

FACTOR DE RIESGO. Es todo elemento cuya presencia o modificación aumenta la probabilidad de producir un daño a quien está expuesto a él.

FACTORES DE RIESGO BIOLÓGICOS. Todos aquellos seres vivos ya sean de origen animal o vegetal y todas aquellas sustancias derivadas de los mismos,

presentes en el puesto de trabajo y que pueden ser susceptibles de provocar efectos negativos en la salud de los trabajadores. Efectos negativos se pueden concertar en procesos infecciosos, tóxicos o alérgicos.

FACTORES DE RIESGO ELÉCTRICOS. Se refiere a los sistemas eléctricos de las máquinas, los equipos que al entrar en contacto con las personas o las instalaciones y materiales pueden provocar lesiones a las personas y daños a la propiedad.

FACTORES DE RIESGO FÍSICO. Son todos aquellos factores ambientales de naturaleza física que pueden provocar efectos adversos a la salud según sea la intensidad, exposición y concentración de los mismos.

FACTORES DE RIESGO LOCATIVOS. Condiciones de las instalaciones o áreas de trabajo que bajo circunstancias no adecuadas pueden ocasionar accidentes de trabajo o pérdidas para la empresa.

FACTORES DE RIESGO MECÁNICO. Objetos, máquinas, equipos, herramientas que por sus condiciones de funcionamiento, diseño o por la forma, tamaño, ubicación y disposición, tienen la capacidad potencial de entrar en contacto con las personas o materiales, provocando lesiones en los primeros o daños en los segundos.

FACTORES DE RIESGO POR CARGA FÍSICA. Se refiere a todos aquellos aspectos de la organización del trabajo, de la estación o puesto de trabajo y de su diseño que pueden alterar la relación del individuo con el objeto técnico produciendo problemas en el individuo, en la secuencia de uso o la producción.

FACTORES DE RIESGO PSICOLABORALES. Se refiere a aquellos aspectos intrínsecos y organizativos del trabajo, y a las interrelaciones humanas, que al interactuar con factores humanos endógenos (edad, patrimonio genético, antecedentes psicológicos) y exógenos (vida familiar, cultura..., etc.), tienen la capacidad potencial de producir cambios psicológicos del comportamiento (agresividad, ansiedad, insatisfacción) o trastornos físicos o psicosomáticos (fatiga, dolor de cabeza, hombros, cuello, espalda, propensión a la úlcera gástrica, la hipertensión, la cardiopatía, envejecimiento acelerado). De acuerdo con la Resolución 1016 de 1989 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y de Salud, plantea el término “Factores de riesgo sicosociales”; como no siempre la empresa tiene los recursos para abordar en forma integral los factores de riesgo propios de las condiciones de vida en general, se restringió el concepto a los factores agresivos que genera directamente la organización. De ahí que se utilice el término factores de riesgo Psicolaborales, en vez de sicosociales.

FACTORES DE RIESGO QUÍMICO. Toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte almacenamiento o uso, puede incorporarse al aire ambiente en forma de polvos, humos, gases o vapores, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas.

FUENTE DEL RIESGO. Condición/acción que genera el riesgo.

GRADO DE PELIGROSIDAD. Es un indicador de la gravedad de un riesgo reconocido.

GRADO DE REPERCUSIÓN. Indicador que refleja la incidencia de un riesgo con relación a la población expuesta.

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO. Proceso de reconocimiento de que existe un peligro y definición de sus características.

INCIDENTE. Evento(s) relacionado(s) con el trabajo, en el (los) que ocurrió o pudo haber ocurrido lesión o enfermedad (independiente de su severidad), o víctima mortal.

LUGAR DE TRABAJO. Cualquier espacio físico en el que se realizan actividades relacionadas con trabajo, bajo el control de la organización.

MEJORA CONTINUA. Proceso recurrente de optimización del sistema de gestión en S y SO, para lograr mejoras en el desempeño en S y SO, de forma coherente con la política en S y SO de la organización.

NO CONFORMIDAD. Incumplimiento de un requisito.

OBJETIVO DE S Y SO. Propósito en S y SO en términos del desempeño de S y SO que una organización se fija.

ORGANIZACIÓN. Compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, sean o no sociedades, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.

PARTE INTERESADA. Persona o grupo, dentro o fuera del lugar de trabajo involucrado o afectado por el desempeño en seguridad y salud ocupacional de una organización.

PELIGRO. Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de estos.

PERSONAL EXPUESTO. Número de personas relacionadas directamente con el riesgo.

POLÍTICA DE S Y SO. Intenciones y dirección generales de una organización relacionados con su desempeño de S y SO, expresadas formalmente por la alta dirección.

PROBABILIDAD. Posibilidad de que los acontecimientos de la cadena se completen en el tiempo, originándose las consecuencias no queridas ni deseadas.

PROCEDIMIENTO. Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.

REGISTRO. Documento que presenta resultados obtenidos, o proporciona evidencia de las actividades desempeñadas.

RIESGO. Combinación de la probabilidad de que ocurra un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de la lesión o enfermedad que puede ser causada por el(los) evento(s) o exposición(es).

RIESGO ACEPTABLE. Riesgo que ha sido reducido a un nivel que la organización puede tolerar con respecto a sus obligaciones legales y su propia política en S y SO.

SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL (S Y SO). Condiciones y factores que afectan o pueden afectar la salud y la seguridad de los empleados u otros trabajadores (incluidos los trabajadores temporales y personal por contrato), visitantes o cualquier otra persona en el lugar de trabajo.

SISTEMA DE CONTROL ACTUAL. Medidas implementadas con el fin de minimizar la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

SISTEMA DE GESTIÓN DE S Y SO. Parte del sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política de S y SO y gestionar sus riesgos de S y SO.

VALORACIÓN DEL RIESGO. Proceso de evaluar el(los) riesgo(s) que surgen de un(os) peligro(s), teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes, y de decidir si el (los) riesgo(s) es (son) aceptable(s) o no.

CONTENIDO

	PAG
INTRODUCCIÓN	1
1. MARCO TEÓRICO	3
1.1 GENERALIDADES DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	3
1.2 MODELOS TRADICIONALES DE CONTROL	3
1.2.1 Control total de perdidas	4
1.2.2 El modelo Du Pont	4
1.2.3 La guía BS 8800:1996 (British Standard)	6
1.3 RELACIÓN DE LAS NORMAS ISO 9000, ISO 14000 CON LAS NORMAS OHSAS 18000	7
1.3.1 Los sistemas integrados de Gestión para la Calidad, Medio ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional	8
1.4 LEGISLACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL	12
1.5 GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 45	13
1.5.1 Clasificación de los factores de riesgo según las condiciones	14
2. CONTROL OPERATIVO APLICADO A LAS LABORES REALIZADAS EN EL CAMPO ESCUELA COLORADO (CEC)	16
2.1 DISEÑO DE CLASIFICACIÓN DE RIESGOS PARA EL CAMPO ESCUELA COLORADO	18
2.2 METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES TRABAJO O PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO EN EL CAMPO ESCUELA COLORADO.	20
2.2.1 Identificación de Factores de Riesgo	20
2.2.2 Valoración de factores de riesgo	21
2.2.3 Escalas para la valoración de riesgos que generan enfermedades profesionales	24

3.	PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIA EN EL CAMPO ESCUELA COLORADO	30
3.1	BENEFICIOS DE LOS PLANES DE EMERGENCIAS	32
3.2	OBJETIVOS DE LOS PLANES DE EMERGENCIA	32
3.3	ORGANIZACIÓN GENERAL PARA EL MANEJO DE EMERGENCIAS	35
3.3.1	Funciones Generales	37
3.3.2	Funciones Especificas	39
4.	VERIFICACIÓN	44
4.1	SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN	44
4.2	EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO LEGAL	45
4.3	INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES, NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS	45
	CONCLUSIONES	47
	RECOMENDACIONES	48
	BIBLIOGRAFÍA	49

LISTA DE FIGURAS

		PAG
Figura 1.	Ramas correspondientes a los Sistemas de Gestión	10
Figura 2.	División de condiciones para los factores de riesgo	14
Figura 3.	Interpretación del grado de peligrosidad	21
Figura 4.	Esquema organizacional del Plan de Emergencias	33
Figura 5.	Características del plan de emergencias del Campo Escuela Colorado	34

LISTA DE TABLAS

		PAG
Tabla 1.	Factores de riesgo para la condición de Seguridad	14
Tabla 2.	Factores de riesgo para condiciones de Higiene	15
Tabla 3.	Actividades relacionadas con los diferentes procesos en el Campo Escuela Colorado	19
Tabla 4.	Valoración de las Consecuencias	22
Tabla 5.	Valoración de Probabilidad de Riesgo	22
Tabla 6.	Valoración de la Exposición al Riesgo	22
Tabla 7.	Porcentaje de personas expuestas y grado de ponderación.	
Tabla 8.	Escala para la de valoración de Riesgos que generan Enfermedades Profesionales en el Campo Escuela Colorado.	28
Tabla 9.	Funciones Generales para dar una emergencia en el CEC.	37
Tabla 10.	Listado telefónico de recursos internos para el Campo Escuela Colorado.	42
Tabla 11.	Listado telefónico de recursos externos para el Campo Escuela Colorado	43

LISTA DE ANEXOS

	PAG
ANEXO A CONTROL OPERATIVO EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN	51
ANEXO B CONTROL OPERATIVO EN EL PROCESO DE MANTENIMIENTO	100
ANEXO C INSTRUCTIVOS PARA EL MANEJO DE EMERGENCIAS	119

RESUMEN

- TITULO:** DISEÑO Y AJUSTE EN LA FASE DE IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL OPERATIVO, PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS, VERIFICACIÓN Y ACCIÓN CORRECTIVA CON BASE EN LA NORMA OHSAS 18001:2007 EN LA OPERACIÓN DEL CAMPO ESCUELA COLORADO.*
- AUTORES:** BERBEO LÓPEZ, Orlando.**
GALVÁN VILLE GAS, Leandro Marlon.**
- PALABRAS CLAVES:** Normas OHSAS 18001, Seguridad Industrial, Identificación de peligros, Evaluación de riesgos, Mejoramiento continuo, Control operativo, Medición y seguimiento del desempeño, Accidentes, Incidentes, No conformidades, Acciones correctivas, Acciones preventivas, Administración de registros, Respuesta ante emergencias.

DESCRIPCIÓN:

La necesidad de implementar en las organizaciones una mejora del rendimiento y de la competitividad, hace que se incorporen nuevos procedimientos en lo relacionado a la seguridad y salud ocupacional. Es así como se constituyeron nuevas formas de salvaguardar a los trabajadores mediante la normativa OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Management Systems) publicada durante el segundo semestre de 1999, y actualizada en el año 2007, trayendo consigo una serie de prevenciones, adaptables a cualquier empresa que quiera efectuarla, independiente de su dimensión, condición social o cultural. Esta normativa entrega a la empresa el compromiso de certificar el mejoramiento de la salud y seguridad en el trabajo, para luego obtener la constancia correspondiente con la cual demostrará que no está exenta a dichos riesgos que la afecta.

En la industria Petrolera, específicamente en el CAMPO ESCUELA COLORADO, en lo que se refiere a la seguridad de los trabajadores, se han encontrado áreas con mayor riesgo o accidentabilidad, por tratarse de una empresa en la que se desarrolla diversos tipos de trabajos mecánicos y además de la utilización de productos químicos que atentan con la integridad personal.

Este proyecto contempla el diseño y la implementación de los numerales 4.4.6, 4.4.7, 4.5.1, 4.5.2, 4.5.3, 4.5.4, 4.5.5 en el CAMPO ESCUELA COLORADO, tomando como guía La Norma actualizada OHSAS 18001:2007 y basados en la legislación vigente que contempla La GUIA TECNICA COLOMBIANA GTC 45.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Universidad Industrial de Santander. M.Sc. Ingeniera ORTIZ CANCINO, Olga Patricia.

SUMMARY

TITLE	DESIGN AND ADJUSTMENT IN THE PHASE OF IMPLEMENTATION OF OPERATIVE CONTROL, PREPARATION AND RESPONSE IN EMERGENCY, VERIFICATION AND PREVENTIVE ACTION BASED IN THE NORM OHSAS 18001:2007 IN THE OPERATION OF THE FIELD ESCUELA COLORADO*
AUTHORS	BERBEO LOPEZ, Orlando** GALVÁN VILLEGAS, Leandro Marlon**
KEYWORDS	OHSAS 18001 standards, Industrial Safety, hazard identification, risk assessment, continuous improvement, operational control, measurement and monitoring of performance, accidents, incidents, noncompliance, corrective actions, preventive actions, records management, emergency response.

DESCRIPTION

The need to implement in organizations improved performance and competitiveness, makes incorporating new procedures as it relates to safety and occupational health. Thus was formed new ways to safeguard workers by the standards OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Management Systems) published during the second half of 1999 and updated in 2007, bringing with them a series of warnings, adaptable to any company that wants to perform, regardless of their size, social or cultural. This legislation gives the company's commitment to certify the improvement of health and safety at work, and then obtain the relevant evidence with which demonstrate that it is not without risks to those that affect.

In the oil industry, specifically in the CAMPO ESCUELA COLORADO, in terms of safety, have been found areas with higher risk or accident, as a company which develops various types of mechanical work and besides the use of chemicals that threaten the personal integrity.

This project involves the design and implementation of paragraphs 4.4.6, 4.4.7, 4.5.1, 4.5.2, 4.5.3, 4.5.4, 4.5.5 at the CAMPO ESCUELA COLORADO, taking as its guide updated Standard OHSAS 18001:2007 and based on existing legislation that provides the GUIA TECNICA COLOMBIANA GTC 45.

* Undergraduated Project

** Physicochemical Engineering Faculty. School of Engineering Petroleum. Universidad Industrial de Santander. Msc Engineering ORTIZ CANCINO, Olga Patricia.

INTRODUCCIÓN

El perfeccionamiento de una organización en lo referente a lo social y económico se encuentra directamente entrelazado con la calidad de los recursos humanos, donde el factor clave en este desarrollo, es la productividad. De esta forma, se debe dotar al personal de unas herramientas y ambientes que sean óptimos para el desempeño de cualquier labor de una forma segura y confiable.

Una empresa puede plantear su sistema de prevención teniendo en cuenta únicamente la Guía Técnica Colombiana 45 (GTC 45) o requerir normas internacionales que les permita implantar el sistema de acuerdo a razones ya examinadas. Considerablemente muchas de estas organizaciones requieren una norma de gestión de seguridad y salud de tipo integral, enfatizando en la unificación de los tres sistemas de gestión en uno, para así reducir costos y aprovechar concordancias.

Ante la falta de una norma ISO, por varias razones se han difundido sistemas, modelos y procedimientos de gestión de seguridad y salud de tipo local en todo el mundo. De esta forma en la actualidad se cuenta con la norma internacional OHSAS 18001 que es aplicable a cualquier empresa, independiente de su tamaño y condición.

La Industria Petrolera, específicamente, el Campo Escuela Colorado, no está exento a estas dificultades. Sin embargo existe una inexperiencia a nivel nacional en lo que se refiere a este tipo de normas.

En atención a esta necesidad y teniendo como base una investigación bibliográfica, el presente trabajo estará orientado al análisis de algunos numerales

de la normativa OHSAS 18001, desde el punto de vista de la Industria Petrolera, en el Campo Escuela Colorado, en lo relacionado con la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

Para ejecutar esta labor con un carácter adecuado fue ineludible acoger el Sistema de Gestión Integral (SGI) de la Gerencia Regional del Magdalena Medio de ECOPETROL S.A., ya que el Campo Colorado sigue siendo parte de esta organización y por esta razón debe cumplir con uno de los objetivos fundamentales de la empresa, el cual se refiere al favorecimiento de la protección del recurso humano efectuando sus acciones dentro del razonamiento de sostenibilidad.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 GENERALIDADES DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

La serie OHSAS 18000 “Occupational Health and Safety Assessment Series”, es una especificación técnica de la “Serie de Evaluación de la Seguridad y Salud Ocupacional”. Esta norma hace énfasis a una serie de estándares voluntarios internacionales relacionados con la gestión de seguridad y salud ocupacional, y busca a través de una gestión sistemática y estructurada asegurar el mejoramiento de la salud y seguridad en el lugar de trabajo.

OHSAS 18000 es un sistema que entrega requisitos para implementar un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional, habilitando a una empresa para formular una política y objetivos específicos asociados al tema, considerando requisitos legales e información sobre los riesgos inherentes a su actividad.

Estas normas son aplicables a los riesgos de salud y seguridad ocupacional y a aquellos riesgos relacionados a la gestión de la empresa que puedan causar algún tipo de impacto en su operación y que además sean controlables.

1.2 MODELOS TRADICIONALES DE CONTROL¹

Existe una serie de modelos que habitualmente se han empleado, en cierta forma, como referencia para la evaluación de la accidentabilidad y el poder llevar un

¹ Cepyme Aragón. Procedimientos basados en la normas OHSAS 18000 para su implantación en Pymes subsector fabricación de productos metálicos.

cierto control sobre las causas de accidentes, aunque en alguno de los modelos incluyen otras variables como el control de gastos, a usentismo laboral, etc.

Algunos de los modelos más importantes se mencionan a continuación:

1.2.1 Control total de pérdidas

El control total de pérdidas es un conjunto de herramientas de gestión de la gerencia, cuyo principio fundamental, es que la gestión preventiva debe priorizar el control sobre las causas últimas de los daños o causas básicas y no debe priorizarse la actuación sobre los resultados, los efectos generados o las causas inmediatas.

La función estratégica de este modelo se basa en un enfoque que intenta abarcar el estudio de todas las pérdidas, por todos los conceptos que se producen en una organización, englobando a la prevención de accidentes en su totalidad como un tipo de pérdida específica, efectuando el control, no sólo de las lesiones y enfermedades profesionales, sino también de los daños a las máquinas e instalaciones, los materiales, los daños al medio ambiente, la seguridad del producto, etc.

1.2.2 El modelo Du Pont

El modelo Du Pont surgió como método de gestión de la práctica, y a partir de ella se dotó al sistema empleado de un cuerpo metodológico-teórico propio recogiendo elementos de la Teoría de la Excelencia. El principio fundamental de Du Pont es que “todo accidente se puede prevenir, y si sucede algo es porque se ha producido un fallo en la gestión”.

El resultado de este planteamiento hecho por Du Pont desemboca en que no se venderá ningún producto de la empresa que no se pueda fabricar, utilizar y eliminar de forma segura.

Para ello este modelo tradicional de control se basa en los siguientes puntos:

- Se puede prevenir todos los accidentes y todas las enfermedades profesionales.
- La dirección de la empresa es directamente responsable de la prevención de lesiones y enfermedades profesionales.
- La seguridad es una condición intrínseca ligada al trabajo; cada empleado debe asumir su responsabilidad de trabajar con seguridad.
- La formación y el adiestramiento constituyen un elemento esencial para la existencia de puestos de trabajo seguros.
- En cada empresa deben realizarse auditorias de seguridad.
- Deben corregirse con urgencia todas las deficiencias observadas; sea mediante modificación de los equipos e instalaciones, cambio de los métodos de trabajo, mejora en el adiestramiento de los empleados impulsando el comportamiento seguro.
- Es esencial investigar todas las operaciones inseguras y todos los incidentes capaces de haber producido o producir lesiones.

- La seguridad fuera del trabajo es tan primordial como la seguridad en el trabajo.
- El orden y la limpieza son esenciales.
- Las personas son el elemento clave para el éxito de todo programa de seguridad e higiene en el trabajo.

1.2.3 La guía BS 8800:1996 (British standard)

Uno de los modelos más influyentes en todo el mundo ha sido la Guía BS 8800:1996. Es así como la British Standard Institution decidió desarrollar esta guía como una recopilación de recomendaciones o directrices respecto a la gestión de la seguridad y salud.

La guía presenta dos redacciones o enfoques para facilitar a la organización la integración de la gestión de la seguridad y salud con otros modelos:

- La primera redacción facilita la integración para aquellas empresas que ya estuviesen gestionando la seguridad y salud.
- La segunda facilita la integración para aquellas organizaciones que tengan implantada la norma ISO 14001.

Ambos modelos o enfoques se presentan como equivalentes.

La guía incluye 6 anexos que vienen a ejercer el papel de guías de desarrollo de otras normas. Los anexos se refieren a los siguientes aspectos:

- Enlaces con la ISO 9001:1994.
- La organización.
- La planificación y la implantación.
- La evaluación de riesgos.
- La medición del desempeño.
- Las auditorías.

La guía BS 8800 se caracteriza por un carácter recomendatorio más que obligatorio, lo que le permite ser flexible a la hora de su implantación.

1.3 RELACIÓN DE LAS NORMAS ISO 9000, ISO 14000 CON LAS NORMAS OHSAS 18000.

Existen muchas analogías entre las nociones de gestión de la calidad, gestión medioambiental y gestión de la prevención de riesgos laborales, ya que los principios de una buena gestión son los mismos, así como sus fundaciones y puntos normativos.

Hasta hace muy poco tiempo las labores de calidad, medio ambiente y seguridad han alcanzado un perfeccionamiento autónomo y afín en el mundo industrial.

De esta forma, en muchas estructuras, la seguridad sigue estando en manos de los recursos humanos, mientras que la calidad lo hace de operaciones, y medio ambiente se ubica en áreas técnicas.

Los tres procedimientos han tenido un inicio disímil, la calidad se ha desplegado estimulada enérgicamente por la competencia, por la necesidad de optimizar la capacidad empresarial.

La seguridad ha sido inducida por el establecimiento de medidas estatales y por la coacción de las organizaciones sindicales, mientras que el medio ambiente lo ha dispuesto la legislación y la humanidad.

Las normas OHSAS 18000 han sido trazadas para ser concurrentes con los esquemas de gestión ISO 9000 e ISO 14000, conexos con materias de calidad y medio ambiente correspondientemente. De este modo provee la unificación de los sistemas de gestión para la calidad, el medio ambiente, la salud ocupacional y la certidumbre en las compañías.

Estas técnicas cooperan en principios invariables habituales de gestión asentados, entre otros, en el mejoramiento continuo, la responsabilidad de toda la organización y el acatamiento de las leyes legales vigentes.

1.3.1 Los Sistemas Integrados de Gestión para la Calidad, Medio ambiente, Seguridad y Salud ocupacional.

Cualquier equivocación en una estratagema de tipo industrial puede tener consecuencias en la calidad del producto, pero a la vez puede tenerlos en la seguridad y la salud de los trabajadores, y en el medio ambiente. Igualmente se puede indicar que determinadas actividades que extienden la productividad o la calidad, pueden trascender categóricamente en la seguridad o en el medio ambiente y recíprocamente.

La empresa, debe indagar alternativas potenciales para certificar la seguridad y el amparo del medio ambiente, acrecentando a la vez la productividad y la calidad.

Existe una directriz evidenciada, la cual conlleva a que las empresas con sistemas de gestión de calidad o medio ambiente establecidos, sean más propensas a los sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

Se pueden instaurar así, las subsiguientes relaciones en los sistemas de gestión citados principalmente:

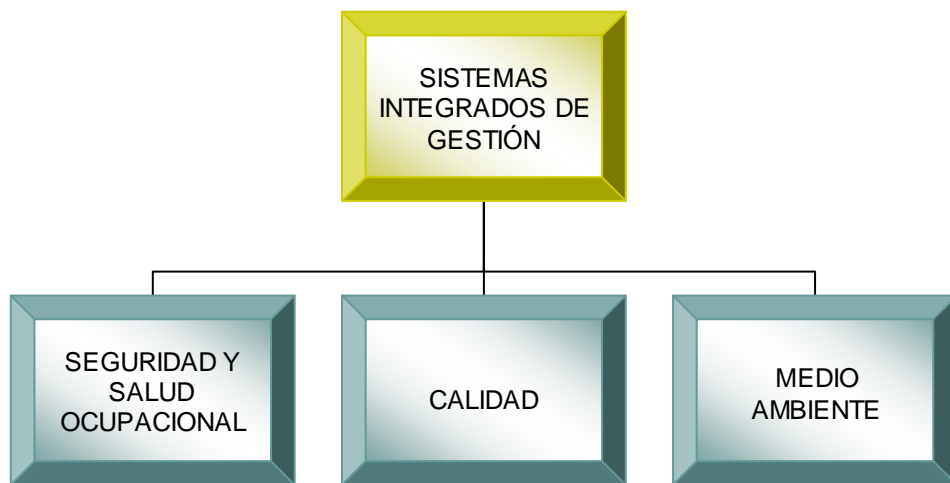
- Objetividad de una responsabilidad y liderazgo por parte de la dirección, sólo si la dirección de la organización está comprometida se conseguirá el éxito.
- El sistema de gestión debe estar anegado en un proceso de descubrimiento y mejora continua.
- Se basa principalmente en la operación preventiva y no en la correctiva.
- Ha de emplearse en todas las etapas del ciclo de vida de los productos y en todos los períodos de los procesos productivos.
- Debe ser conmensurable el procedimiento. Solo será fuerte, si se es competente y medible al evaluar la situación en la que se encuentre y a donde se dirija. En las tres áreas, las habilidades de evaluación son análogas, e inclusive algunas equivalentes.
- La discrepancia debe ser de todos los individuos que laboran en una asociación, es imposible conquistar éxitos sin la contribución de todo el

personal en calidad, medio ambiente y seguridad, ya que es un proceso incesante y compuesto en toda la estructura de la organización.

- La formación es la clave vital de todos los aspectos que se desenvuelven en las empresas.

Un sistema integrado de gestión se puede simbolizar mediante una disposición de árbol, con un tronco común, y tres descendencias correspondientes a las tres áreas de gestión: calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional.

Figura 1. Ramas correspondientes a los Sistemas de Gestión



Para el caso específico, las normas OHSAS suministran los requerimientos para un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, conjuntamente, admiten que una organización inspeccione sus riesgos y mejore su cumplimiento. No manifiesta criterios delimitados de ejecución, tampoco da especificaciones puntualizadas para la intención de un sistema de gestión.

La normativa OHSAS es adaptable a cualquier organización que se formule:

- Constituir un sistema de gestión de seguridad y salud, para excluir o minimizar el peligro de los trabajadores y de otras partes concernidas que puedan estar expuestas a peligros asociados con sus actividades.
- Establecer, salvaguardar y mejorar de forma continua un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.
- Certificar que concuerda con lo formulado en la política de seguridad y salud ocupacional.
- Verificar la política por medio de otras organizaciones.
- Adquirir certificación y/o registro de su sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional por una estructura externa.
- Realizar una independencia y reconocimiento de aprobación con esta especificación OHSAS.

Todos los requerimientos en esta especificación OHSAS, pretenden concentrarse dentro de cualquier sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional. La trascendencia de la aplicación estará pendiente de varios factores como la estrategia de seguridad y salud ocupacional de la organización, el entorno de sus actividades, los riesgos y complejidad de sus operaciones.

1.4 LEGISLACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL²

A continuación se describen los principales Decretos y Resoluciones que reglamentan la Salud Ocupacional en Colombia.

- Ley 9a. De 1979, es la Ley marco de la Salud Ocupacional en Colombia.
- Resolución 2400 de 1979, conocida como el "Estatuto General de Seguridad".
- Decreto 614 de 1984, que crea las bases para la organización y administración de la Salud Ocupacional.
- Resolución 2013 de 1986, que establece la creación y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en las empresas.
- Resolución 1016 de 1989, que establece el funcionamiento de los Programas de Salud Ocupacional en las empresas.
- Decreto 1295 de 1994, Ley 776 de 2002 que establece la afiliación de los funcionarios a una entidad Aseguradora en Riesgos Profesionales (ARP).
- Decreto 1346 de 1994, por el cual se reglamenta la integración, la financiación y el funcionamiento de las Juntas de Calificación de Invalidez.
- Decreto 1772 de 1994, por el cual se reglamenta la afiliación y las cotizaciones al Sistema General de Riesgos Profesionales.

² <http://gavilan.uis.edu.co/~tarazona/>

- Decreto 1832 de 1994, por el cual se adopta la Tabla de Enfermedades Profesionales.
- Decreto 1834 de 1994, por el cual se reglamenta el funcionamiento del Consejo Nacional de Riesgos Profesionales.

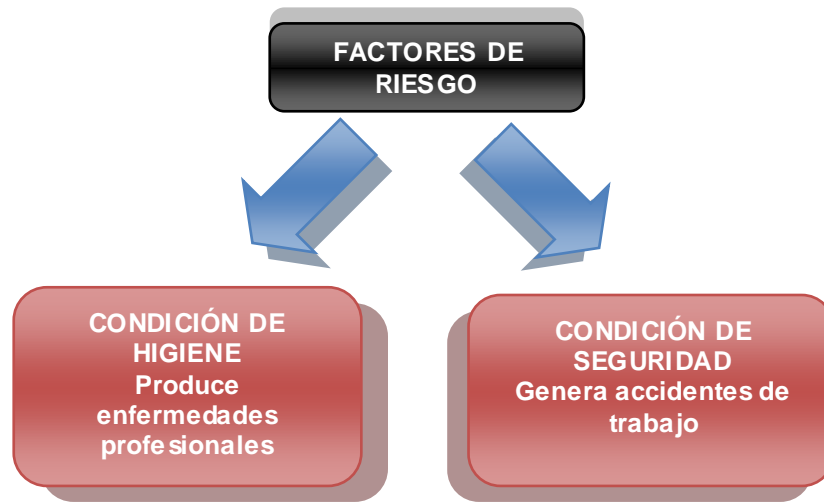
1.5 GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 45

Esta norma da a conocer la importancia que tiene la seguridad y la salud ocupacional en cualquier tipo de organización, y a su vez, da los aspectos trascendentales para optimizar el rendimiento de la empresa y el bienestar de los trabajadores.

Los factores de riesgo pueden ocasionar lesiones traumáticas asociadas con los accidentes de trabajo o lesiones no traumáticas relacionadas con enfermedades de origen profesional. Para el estudio de estos factores se han catalogado dos tipos de condiciones (Figura 2).

Se denomina Factor de Riesgo a la existencia de elementos, fenómenos, condiciones, circunstancias y acciones humanas, que encierren una capacidad potencial de producir lesiones o daños y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control del elemento agresivo.

Figura 2. División de condiciones para los factores de riesgo.



1.5.1 Clasificación de los factores de riesgo según las condiciones.

➤ **Condiciones de Seguridad**

Tabla 1. Factores de riesgo para la condición de Seguridad.

FACTOR DE RIESGO	CLASIFICACIÓN
Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Herramientas manuales. ✓ Equipos y elementos a presión. ✓ Puntos de operación. ✓ Manipulación de materiales. ✓ Mecanismo en movimiento.
Eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alta Tensión. ✓ Baja Tensión. ✓ Electricidad Estática.
Locativo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Superficies de trabajo. ✓ Sistemas de almacenamiento. ✓ Distribución de área de trabajo. ✓ Falta de orden y aseo.

➤ **Condiciones de Higiene**

Tabla 2. Factores de riesgo para condiciones de Higiene.

FACTORES DE RIESGO	CLASIFICACIÓN
Físico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ruido ✓ Vibraciones ✓ Presión barométrica ✓ Temperaturas extremas ✓ Radiaciones ionizantes: Rayos x, rayos gama, rayos beta, rayos alfa y neutrones. ✓ Radiaciones no ionizantes: Radiación visible, Radiación infrarroja, Microondas y radiofrecuencia
Químico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aerosoles: <ul style="list-style-type: none"> • Sólidos: Polvos orgánicos, Polvos Inorgánicos, Humos metálicos, Humos no metálicos. • Líquidos: Nieblas, Rocíos • Gases y vapores.
Biológico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Animales. <ul style="list-style-type: none"> • Vertebrados. • Invertebrados. • Derivados de animales. ✓ Vegetales <ul style="list-style-type: none"> • Musgos. • Helechos. • Semillas. • Derivados de vegetales. ✓ Microorganismos.
Psicolaborales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contenido de la tarea. ✓ Organización del tiempo de trabajo. ✓ Relaciones humanas. ✓ Gestión.
Carga física o ergonómicos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Carga estática: De pie, sentado, otros. ✓ Carga dinámica: Esfuerzos y movimientos.

2. CONTROL OPERATIVO APLICADO A LAS LABORES REALIZADAS EN EL CAMPO ESCUELA COLORADO (CEC)

La Norma Técnica Colombiana NTC OHSAS 18001:2007 plantea la necesidad de realizar el control operativo de todos aquellos procedimientos y labores que están coligadas con los riesgos reconocidos, en los que se necesitan medidas de control, requiriendo la programación de dichas actividades, y revelando la solicitud de procedimientos documentados cuando su ausencia pueda llevar a extravíos sobre la política, los objetivos, los resultados de la evaluación, control de riesgos y el cumplimiento de requisitos legales.

El control operativo se encuentra definido en dicha norma en el numeral 4.4.6 y abarca un conjunto de procedimientos e inspecciones fundamentales para la marcha del sistema, por lo que se comprometerán a estar documentados bajo cualquier circunstancia. Deben reiterarse los riesgos laborales ciertamente importantes relacionados con la política en seguridad industrial y salud ocupacional con el fin de avalar el cumplimiento de la legislación, la prevención de accidentes, la mejora continua y el logro de objetivos y metas.

De la misma manera, el control operativo representa el conjunto de prevenciones ineludibles para garantizar que las operaciones y actividades clave del Campo Escuela, se efectúan bajo unas circunstancias establecidas por la organización. Se debe especificar las medidas de control ajustables para cada una de las acciones relacionadas con los Riesgos Laborales representativos, ya sea mediante técnicas correctivas o por razón de la prevención, sin abandonar la inspección y autocontrol.

Las actividades clave son todas aquellas que hacen referencia a los aspectos más importantes que puedan generar accidentes y riesgos potencialmente altos y cuyo correcto funcionamiento es esencial para lograr los fines planteados. En este orden de ideas se encuadran tanto las actividades y métodos proporcionados por el Campo Escuela Colorado, como los aspectos que conlleven a un accidente o riesgo laboral relacionados con proveedores y subcontratistas. Así mismo, proyectar las actividades descritas anteriormente para asegurar que se llevan a cabo bajo las condiciones preestablecidas

Es necesario establecer procedimientos documentados que resguarden situaciones en las cuales se encuentren desviaciones respecto a la política en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional (S y SO), objetivos y metas, así como criterios operacionales en procedimientos planteados en los anexos A, B, Y C contenidos en este trabajo.

Estos procedimientos y requisitos aplicables se transmitirán a proveedores y subcontratistas.

Es recomendable intentar cubrir el máximo de situaciones con cada procedimiento documentado. En primera instancia, para cumplir este requisito, se necesita identificar y evaluar todas las actividades que se realicen en el Campo Escuela Colorado relacionadas con los riesgos estipulados en las leyes Colombianas en lo referente a la Seguridad y Salud Ocupacional, de esta manera, asegurarse que estas acciones se ejecuten de tal forma que se puedan vigilar o disminuir los impactos que atenten contra la integridad del recurso humano.

2.1. DISEÑO DE LA CLASIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PARA EL CAMPO ESCUELA COLORADO.

En esta fase se concreta las pautas de riesgos que se ostentan en el organismo, el grado de descripción de los mismos y los orígenes que generan riesgos.

Para la elaboración de la categorización de factores de riesgo para el Campo Escuela Colorado, se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Grado de relación de un riesgo.
- ✓ Grado de especificación que debería incluirse en el panorama.
- ✓ Y posteriormente que el factor de riesgo resultara cabalmente detallado y examinado.

Todos los factores, divisiones y fuentes generadoras, que se circunscriben en el ordenamiento de factores de riesgo para el Campo Escuela Colorado se aplican de acuerdo a la información proporcionada en la GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA ICONTEC GTC 45 para el diagnóstico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgo y a las necesidades del Campo Escuela.

Con la investigación de los instrumentos citados, se procedió a seleccionar aquellos factores de riesgo que se manifiestan en el Campo Escuela Colorado.

De esta forma, en la Tabla 3, se describen los procesos más importantes que se llevan a cabo en este lugar:

- Producción.
- Mantenimiento.
- Servicios.

Tabla 3. Actividades relacionadas con los diferentes procesos en el Campo Escuela Colorado³.

PROCESO DE PRODUCCIÓN
<p style="text-align: center;">ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Servicios a pozos ✓ Varilleo ✓ Liquidación de la producción ✓ Mantenimiento del subsuelo <ul style="list-style-type: none"> • Cañoneo y recañoneo
PROCESO DE MANTENIMIENTO
<p style="text-align: center;">ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantenimiento a unidades de bombeo ✓ Mantenimiento a tanques y vasijas ✓ Mantenimiento a tuberías
PROCESO DE SERVICIOS
<p style="text-align: center;">ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Saneamiento Básico

³ RÍOS HERNÁNDEZ, Diana Marcela y VILLAMIZAR ROJAS, Martha Rocío. Diseño y ajuste en la fase de implementación del control operacional, reparación y respuesta ante emergencias, verificación y acción correctiva con base en la norma ISO 14001:2004 en la operación del Campo Escuela Colorado. UIS. 2008.

Es aconsejable que las instrucciones mencionadas sean dadas evidentemente y no oralmente para no ocasionar complicaciones y poder expresar, que dichas disposiciones han sido concedidas al personal pertinente.

Se puede sugerir que este punto es uno de los más trascendentales a tener en cuenta al momento de una unificación con los sistemas de gestión de calidad y medioambiente, haciendo énfasis en exigencias que deben cumplir los productos y servicios en el sistema de gestión de calidad.

Todos estos procesos se encuentran debidamente diligenciados en el apéndice A correspondiente a esta tesis, cumpliendo a cabalidad lo estipulado por la Gerencia Regional del Magdalena Medio GRM de ECOPETROL S.A., debido a que el Campo Escuela aun hace parte de esta estructura. Es por esta razón que todos los campos que se confinan dentro de su alcance deben tener su Sistema de Gestión integrado al de la organización.

2.2 METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES TRABAJO O PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO EN EL CAMPO ESCUELA COLORADO.⁴

2.2.1 Identificación de Factores de Riesgo

- Área: Ubicación del sitio de trabajo donde se están identificando las condiciones laborales.

- Fuente: Condición que está generando el factor de riesgo.

⁴ <http://gavilan.uis.edu.co/~tarazona>

- Efecto: Posible causa que el factor de riesgo puede generar a nivel de la salud del trabajador, el ambiente, el proceso, los equipos, etc.
- Número de personas expuestas al factor de riesgo.
- Tiempo de exposición al factor de riesgo.
- Controles existentes en la fuente que genera el factor de riesgo.
- Controles existentes a nivel del medio de transmisión del factor de riesgo.
- Controles existentes en la persona o receptor del factor de riesgo.

2.2.2 Valoración de factores de riesgo

Grado de Peligrosidad (GP)

El Grado de peligrosidad es una estimación cuantitativa con la cual se consideran tres factores claves; las consecuencias (C) que se presentan a causa de una posible pérdida debido a cualquier tipo de riesgo, la exposición (E) a la causa básica y la probabilidad (P) de que ocurra la sucesión del accidente y consecuencias. Estos valores se obtienen de la escala de evaluación de factores de riesgo que generan accidentes de trabajo.

Figura 3. Interpretación del grado de peligrosidad

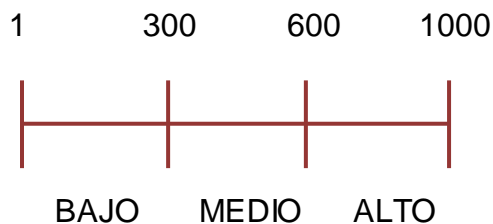


Tabla 4. Valoración de las Consecuencias.

VALORACIÓN	CONSECUENCIAS
10	Muerte y/o daños mayores de 400 millones de pesos
6	Lesiones incapacitantes permanentes y/o daños entre 40 y 399 millones de pesos
4	Lesiones con incapacidades no permanentes y/o daños hasta 39 millones de pesos
1	Lesiones con heridas leves, contusiones, golpes y/o pequeños daños económicos

Tabla 5. Valoración de Probabilidad de Riesgo.

VALORACIÓN	PROBABILIDAD
10	Resultado más probable y esperado si la situación de riesgo tiene lugar
7	Es completamente posible, nada extraño. Tiene una probabilidad de actualización del 50%
4	Sería una coincidencia rara. Tiene una probabilidad de actualización del 20%
1	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición al riesgo, pero es concebible. Probabilidad del 5%

Tabla 6. Valoración de la Exposición al Riesgo.

VALORACIÓN	TIEMPO DE EXPOSICIÓN
10	La situación de riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día
6	Frecuentemente una vez al día
2	Ocasionalmente una vez por semana
1	Remotamente posible

La fórmula del grado de peligrosidad es la siguiente:

$$GP = CxExP$$

Grado de Repercusión (GR)

Finalmente, se considera el número de trabajadores afectados por cada riesgo, encontrado en el CEC a través de la inclusión de una variable que pondera el grado de peligrosidad del riesgo en cuestión.

Este nuevo indicador es el grado de repercusión, el cual se obtiene estableciendo el producto del grado de peligrosidad por un factor de ponderación que tenga en cuenta grupos de expuestos.

En esta forma puede visualizarse claramente qué riesgo debe ser tratado prioritariamente. De acuerdo con lo anterior los factores de ponderación (FP) se establecen con base en el porcentaje de expuestos del número total de trabajadores, por lo tanto será particular para cada empresa. La siguiente Tabla 7 brinda un ejemplo al respecto:

Tabla 7. Porcentaje de personas expuestas y grado de ponderación.

PORCENTAJE EXPUESTOS	FACTOR PONDERACIÓN
1-20%	1
21-40%	2
41-60%	3
61-80%	4
81-100%	5

El grado de repercusión (GR) es el resultado del producto entre el grado de peligrosidad y el factor de ponderación.

$$GR = GP \times FP$$

Una vez obtenido el resultado de este producto, se incluye en la respectiva columna. Posteriormente se compara el resultado con la escala anterior y se obtiene la interpretación para el grado de repercusión (alto, medio o bajo) y se incluye en la columna correspondiente. Con base en los resultados obtenidos se pueden establecer prioridades entre los diferentes factores de riesgo bien sea por peligrosidad o repercusión o por los dos.

2.2.3 Escalas para la valoración de riesgos que generan enfermedades profesionales

➤ ILUMINACIÓN

- ✓ ALTO: Ausencia de luz natural o deficiencia de luz artificial con sombras evidentes y dificultad para leer.
- ✓ MEDIO: Percepción de algunas sombras al ejecutar una actividad (escribir)
- ✓ BAJO: Ausencia de sombras.

➤ RUIDO

- ✓ ALTO: No escuchar una conversación a tono normal a una distancia entre 40 cm. – 50 cm.
- ✓ MEDIO: Escuchar la conversación a una distancia de 2 m en tono normal.
- ✓ BAJO: Sin dificultad para escuchar una conversación en tono normal a más de 2 m.

➤ **RADIACIONES IONIZANTES**

- ✓ ALTO: Exposición frecuente (una vez por jornada o turno o más).
- ✓ MEDIO: Ocasionalmente y/o vecindad.
- ✓ BAJO: Rara vez, casi nunca sucede la exposición

➤ **RADIACIONES NO IONIZANTES**

- ✓ ALTO: Seis horas o más de exposición por jornada o turno.
- ✓ MEDIO: Entre dos y seis horas por jornada o turno.
- ✓ BAJO: Menos de dos horas por jornada o turno.

➤ **TEMPERATURAS EXTREMAS**

- ✓ ALTO: Percepción subjetiva de calor o frío luego de permanecer cinco minutos en el sitio.
- ✓ MEDIO: Percepción de alguna inconformidad con la temperatura luego de permanecer 15 minutos.
- ✓ BAJO: Sensación de confort térmico.

➤ **VIBRACIONES**

- ✓ ALTO: Percibir sensiblemente vibraciones en el puesto de trabajo.
- ✓ MEDIO: Percibir moderadamente vibraciones en el puesto de trabajo.
- ✓ BAJO: Existencia de vibraciones que no son percibidas.

➤ **POLVOS Y HUMOS**

- ✓ ALTO: Evidencia de material en partículas depositado sobre una superficie previamente limpia, al cabo de 15 minutos.
- ✓ MEDIO: Percepción subjetiva de emisión de polvo sin depósito sobre superficies pero es observado en luces, ventanas, rayos solares. etc.
- ✓ BAJO: Presencia de fuentes de emisión de polvos sin la percepción anterior.

➤ **GASES Y VAPORES DETECTABLES ORGANOLÉPTICAMENTE**

- ✓ ALTO: Percepción de olor a menos de un metro del foco.
- ✓ MEDIO: Percepción de olor entre uno y tres metros del foco emisor.
- ✓ BAJO: Percepción de olor a más de tres metros del foco emisor.

➤ **GASES Y VAPORES NO DETECTABLES ORGANOLÉPTICAMENTE**

Cuando en el proceso que se valora exista un contaminante no detectable organolépticamente se considera en grado medio en atención a sus posibles consecuencias.

➤ **LÍQUIDOS**

- ✓ ALTO: Manipulación permanente de productos químicos líquidos (varias veces en la jornada o turno).
- ✓ MEDIO: Una vez por jornada o turno.
- ✓ BAJO: Rara vez u ocasionalmente se manipulan líquidos.

➤ **VIRUS**

- ✓ ALTO: Zona endémica de fiebre amarilla, dengue o hepatitis con casos positivos entre los trabajadores, en el último año. Manipulación de materiales contaminados y/o pacientes o exposición a virus altamente patógenos con casos de trabajadores en el último año.
- ✓ MEDIO: Igual al anterior sin casos en el último año.
- ✓ BAJO: Exposición a virus no patógenos sin casos de trabajadores.

➤ **BACTERIAS**

- ✓ ALTO: Consumo o abastecimiento de agua sin tratamiento físico-químico, Manipulación de material contaminado y/o pacientes con casos de trabajadores en el último año.

- ✓ MEDIO: Tratamiento físico-químico del agua sin pruebas en el último semestre, Manipulación de material contaminado y/o pacientes sin casos de trabajadores en el último año.
- ✓ BAJO: Tratamiento físico-químico del agua con análisis bacteriológico periódico. Manipulación de material contaminado y/o pacientes sin casos de trabajadores anteriormente

➤ **HONGOS**

- ✓ ALTO: Ambiente húmedo y/o manipulación de muestras o material contaminado y/o pacientes con antecedentes de micosis en los trabajadores.
- ✓ MEDIO: Igual al anterior, sin antecedentes de micosis en el último año en los trabajadores.
- ✓ BAJO: Ambiente seco y manipulación de muestras o material contaminado sin casos previos de micosis en los trabajadores.

➤ **SOBRECARGA Y ESFUERZOS**

- ✓ ALTO: Manejo de cargas mayores de 25 Kg y/o consumo necesario de más de 901 Kcal/jornada.
- ✓ MEDIO: Manejo de cargas entre 15 Kg y 25 Kg y/o consumo necesario entre 601 y 900 Kcal/jornada.
- ✓ BAJO: Manejo de cargas menores de 15 Kg y/o consumo necesario de menos de 600 Kcal/jornada.

➤ **POSTURA HABITUAL**

- ✓ ALTO: De pie con una inclinación superior a los 15 grados.
- ✓ MEDIO: Siempre sentado (toda la jornada o turno) o de pie con inclinación menor de 15 grados.
- ✓ BAJO: De pie o sentado indistintamente.

➤ **DISEÑO DEL PUESTO**

- ✓ ALTO: Puesto de trabajo que obliga al trabajador a permanecer siempre de pie.
- ✓ MEDIO: Puesto de trabajo sentado, alternando la posición de pie con mal diseño del asiento.
- ✓ BAJO: Sentado y buen diseño del asiento.

La tabla 8 muestra las Escalas para la valoración de riesgos que generan enfermedades profesionales en el CEC.

Tabla 8. Escala para la de valoración de Riesgos que generan Enfermedades Profesionales en el Campo Escuela Colorado.

RIESGOS QUE GENERAN ENFERMEDADES PROFESIONALES	VALORACIÓN
Iluminación	Baja
Ruido	Medio
Radiaciones ionizantes	Baja
Radiaciones no ionizantes	Baja
Temperaturas extremas	Baja
Vibraciones	Baja
Polvos y Humos	Medio
Gases y vapores detectables organolépticamente	Bajo
Gases y vapores no detectables organolépticamente	Bajo
Líquidos	Alto
Virus	Bajo

Bacterias	Bajo
Hongos	Bajo
Sobrecarga y esfuerzos	Medio
Postura habitual	Alto
Diseño del puesto	Alto

3. PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN EL CAMPO ESCUELA COLORADO

En este apartado, correspondiente al numeral 4.4.7 de la Norma NTC OHSAS 18001:2007, se describe la importancia de elaborar un sistema que conlleve a la prevención de accidentes e incidentes que a su vez generen una respuesta eficaz ante emergencias que puedan surgir en el Campo Escuela Colorado, para ello se plantea los siguientes procedimientos:

- Instaurar técnicas y medios ante estados de emergencia.
- Inspeccionar lo anterior una vez presentada la emergencia.
- Perpetrar inspecciones constantes.

Para cumplir completamente con estas metas, es necesario desarrollar simulacros, que permitan implementar un sistema de prevención de emergencias; la cual debe incluir la cooperación de grupos e instituciones externas al Campo Escuela.

Los procedimientos deben ser inspeccionados y evaluados periódicamente para certificar que su contenido esté vigente. Estos deben acopiar las experiencias cualitativas y cuantitativas en lo que se refiere a eficacia y eficiencia del proceso que se lleva a cabo en una emergencia; su periodicidad, así como los resultados de su comprobación.

Frecuentemente los planes de emergencia tienen como objetivo, garantizar la seguridad para las personas en caso de accidentes imprevistos o situaciones de emergencia. Se ajustan en las funciones que deben efectuarse posteriormente

después del incidente (por ejemplo, evacuación de las instalaciones en caso de incendio) y tienen una estricta relación con los sistemas relacionados con el Medio Ambiente.

La norma OHSAS 18001:2007 hace referencia a situaciones de emergencia relacionadas con la Seguridad y Salud ocupacional del recurso humano, pero es evidente que las organizaciones tenderán a realizar planes conjuntos de emergencia para temas de seguridad y medio ambiente.

Los procedimientos de identificación y prevención de riesgos han sido considerablemente desarrollados en el área de seguridad laboral, por esta razón, es necesario establecer procedimientos para identificar y responder a accidentes y situaciones de emergencia; incidir en la prevención y minimización de lesiones y accidentes laborales asociados, examinar y revisar sus planes y procedimientos de emergencias después de accidentes e incidentes y ensayar planes de emergencia periódicamente.

3.1 BENEFICIOS DE LOS PLANES DE EMERGENCIAS

- Incrementa la capacidad de respuesta y reacción del personal en la prestación de primeros auxilios.
- El Campo Escuela reduce la fragilidad y vulnerabilidad ante una emergencia teniendo en cuenta que estos planes contemplan la capacitación y entrenamiento al personal que labora en la institución.
- Promueve la participación del personal en actividades de prevención de desastres.

- Optimiza el ambiente laboral, generando confiabilidad y tranquilidad en el área de trabajo.
- Disminuye las consecuencias, complicaciones y Minimiza las consecuencias y severidad de los posibles eventos catastróficos evitando así pérdidas humanas y económicas.

3.2 OBJETIVOS DE LOS PLANES DE EMERGENCIAS

- Instaurar y suscitar destrezas, condiciones, habilidades y procedimientos que les permitan a los trabajadores del Campo Escuela, prevenir y protegerse en casos de desastres, amenazas o incidentes colectivos que pongan en peligro la integridad, mediante unas acciones rápidas, coordinadas y confiables que conduzcan a un plan eficaz de evacuación que genere un desplazamiento mas seguro. En caso de presentarse heridos o lesionados desplazarlos hasta lugares de menor riesgo (evacuación). Y, en caso de presentarse lesionados, contar con una organización estructurada y programada para brindar una adecuada y pronta atención.
- Identificar los principales factores de riesgo y aplicar un proceso de planeación en prevención, previsión, preparación, atención y recuperación en casos de desastre y/o incidente.
- Instituir un procedimiento sistematizado de evacuación para todos los usuarios, trabajadores o empleados de las instalaciones (operarios, empleados, contratistas y visitantes).

- Constituir un plan operacional que pueda ser desarrollado en el sitio de la emergencia para la atención de posibles lesionados, conocido y aplicable a todo tipo de acontecimiento.

Figura 4. Esquema organizacional del Plan de Emergencias.

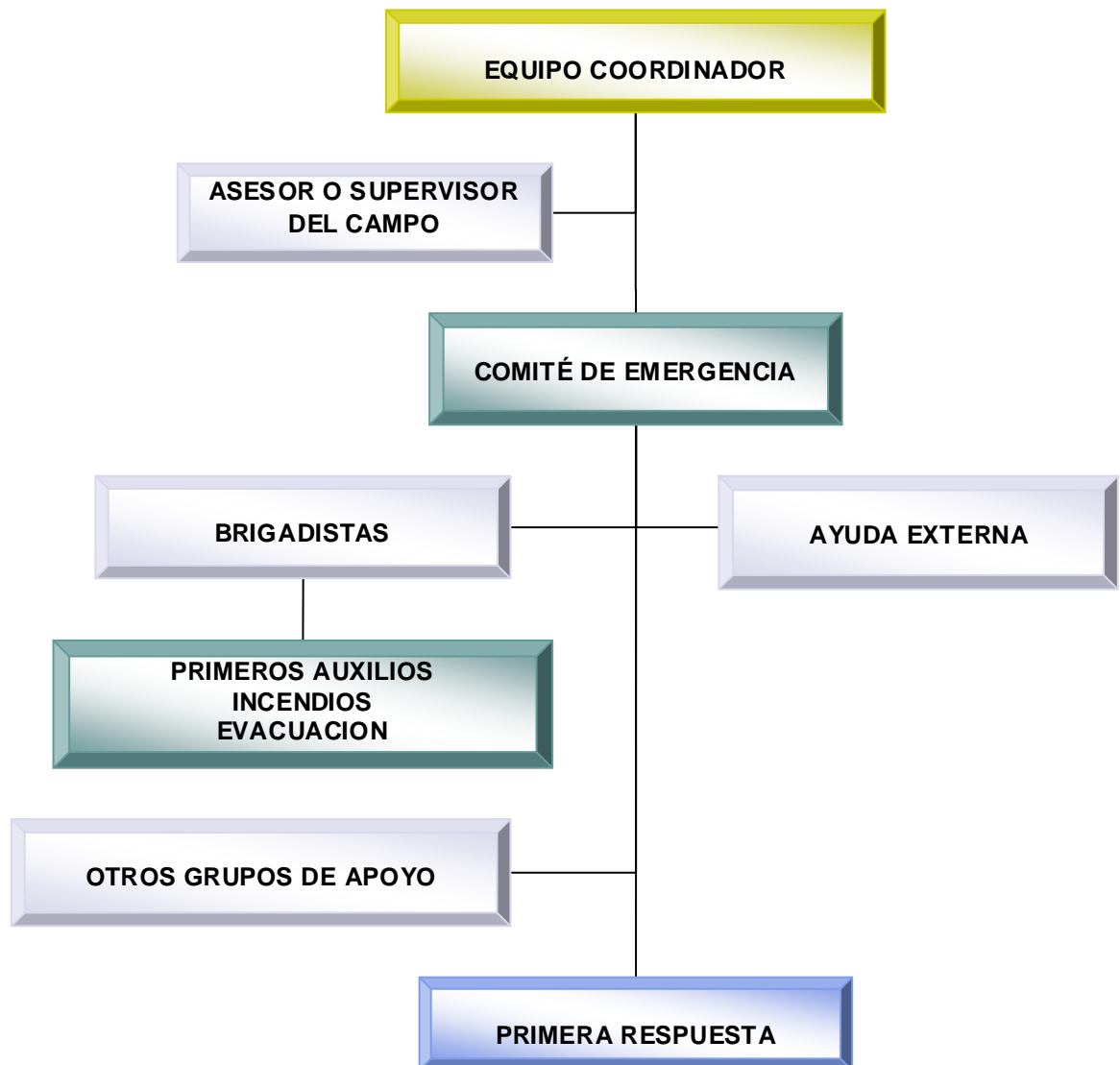
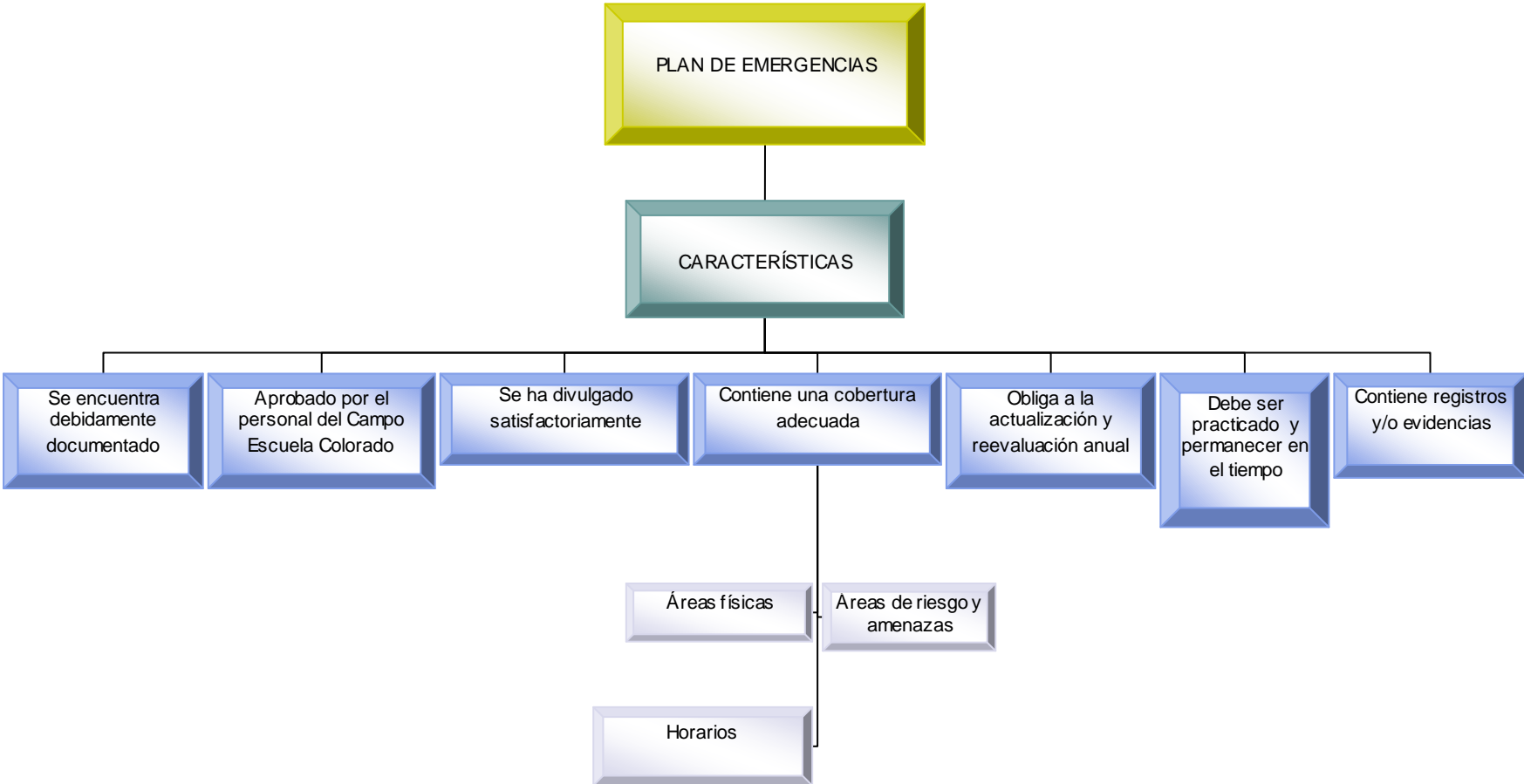


Figura 5. Características del plan de emergencias del Campo Escuela Colorado.



3.3 ORGANIZACIÓN GENERAL PARA EL MANEJO DE EMERGENCIAS

El personal responsable por la atención de las emergencias por derrames, escapes, incendio, explosión de hidrocarburos y/o sustancias nocivas, que se puedan presentar en las instalaciones del CEC, se organizarán en tres grupos, cumpliendo funciones y roles diferentes a los que desempeñan habitualmente en la línea administrativa normal, así:

➤ Grupo Estratégico.

Grupo encargado de desempeñar funciones estratégicas. Su conformación es aplicable a todos los niveles de la emergencia. Está constituido principalmente por personal de la línea administrativa.

Este Grupo actúa fuera del área de atención y se reunirá en el lugar definido por el Líder, de acuerdo con el tipo de emergencia.

➤ Grupo Técnico.

Cumple funciones de asesoría. Su conformación es aplicable a todos los niveles de la emergencia y generalmente estará compuesto por personal de las áreas de soporte y servicios.

Este grupo actúa fuera del área de atención de la emergencia y se deberán ubicarse donde les señale el Líder del Grupo Estratégico, de acuerdo con el tipo de emergencia.

➤ Grupo Operativo.

Grupo encargado de ejecutar las acciones para el control de la emergencia, estará compuesto principalmente por personal de planta y de las brigadas.

Comprende 4 equipos:

- Brigada de Respuesta.

Su Conformación es aplicable a todos los niveles de la emergencia. Son los responsables por la atención física en el área de impacto. Estará conformada principalmente por personal de las áreas operativas afectadas y de Control de Emergencias, de acuerdo con el nivel y tipo de emergencia.

Las instalaciones del CEC debe contar con 3 grupos de respuesta denominadas: Brigada Control de Emergencias, Grupo de Vigilancia y la Cuadrilla de Descontaminación contratada. Todo lo anterior se encuentra debidamente diligenciado en el Formato CEC-HSEQ-I010 Instructivo General para la Conformación de Brigadas de Respuesta a Emergencias.

- Puesto de Mando – PM.

Es una función dentro del control de la emergencia. No es un lugar físico preestablecido. Se denomina Puesto de Mando porque allí, sólo UNA PERSONA, será la encargada de tomar decisiones y dar las órdenes a los Líderes de las Brigadas de Emergencia.

El PM estará ubicado dentro de la zona de atención pero fuera del área de impacto, es decir estará ubicado de tal forma que tenga una visión clara de lo que está ocurriendo, sin estar expuesto.

Generalmente está conformado por el Operador de campo, el Supervisor del área afectada/Supervisor de Turno/Responsable del área (oficinas), el Líder de la Brigada Control de Emergencias y/ó el Coordinador de Seguridad Física, de acuerdo con el tipo y nivel de la emergencia.

El Líder del PM tendrá un distintivo para su fácil identificación en el campo: Chaleco de color naranja luminoso.

- **Comité de Apoyo a la Emergencia – CAE.**
El Comité de apoyo a la emergencia se conforma en las emergencias grado mayor. Actúa fuera del área de impacto, ya sea en la zona de atención o fuera de ella, con infraestructura de comunicaciones para recibo y suministro de información.
- **Módulo de Estabilización y Clasificación de Heridos - MEC.**
Su conformación aplica para las emergencias mayores. En este módulo actuarán los recursos médicos y paramédicos convocados para la atención de heridos en masa. Se establecerá fuera del área de impacto en un lugar donde no exista peligro para los heridos, ni para el personal de socorro, paramédico y médico.

3.3.1 Funciones generales

Las funciones generales asignadas a los Grupos organizados para dar respuesta a una emergencia en las instalaciones del CEC, se presentan en la Tabla 8.

Tabla 9. Funciones Generales para dar una emergencia en el CEC.

GRUPO	DENOMINACIÓN	FUNCIONES
Estratégico	Estratégico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Autorizar, aprobar y asignar los recursos. ✓ Proponer estrategias operativas de emergencia. ✓ Manejar la comunicación interna y externa a la UIS.
Técnico	Técnico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sugerir cambios en los procesos operativos. ✓ Recomendar acciones ambientales. ✓ Proporcionar conocimientos técnicos al grupo estratégico y operativo.
Operativo	Comité de Apoyo a la Emergencia (CAE)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Coordinar la consecución de recursos requeridos por el Puesto de Mando ante el Grupo Estratégico. ✓ Coordinar las acciones requeridas por el Módulo de Estabilización y Clasificación de Heridos con los servicios de salud.
Operativo	Puesto de Mando (PM)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrollar las acciones de respuesta al incidente en el sitio de la emergencia. ✓ Reportar ó solicitar recursos al Grupo Estratégico. ✓ Solicitar asesoría del Grupo Técnico.
Operativo	Brigadas de Respuesta	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar acciones de control de la emergencia como: derrames, salvamento, rescate, extinción/ control de incendios, primeros auxilios y acciones terroristas.
Operativo	Modulo de Estabilización y Clasificación de heridos	Brindar una clasificación adecuada a los lesionados y realizar la estabilización de heridos.

3.3.2 Funciones Específicas.

Las responsabilidades específicas por la atención de una emergencia en las instalaciones del CEC son:

- Líder Grupo Estratégico.
 - Responder al llamado de activación de la emergencia.
 - Respetar, acatar y apoyar las decisiones tomadas por el Puesto de Mando.
 - Permanecer fuera del área de impacto. Podrá acceder a la zona de atención únicamente para tener una dimensión de la emergencia.
 - Sugerir acciones al Comité de Apoyo ó al Puesto de Mando, quien tendrá libertad y autoridad para rechazarlas o acatarlas.
 - Autorizar, revisar y firmar los comunicados a los medios de comunicación y comunidades, cuando se requieran.
 - Autorizar y firmar documentos de notificación de la emergencia.
 - Ordenar la evacuación de áreas diferentes a la afectada, si se requiere.
 - Solicitar la colaboración de entidades externas a nivel local, regional o nacional y gestionar la consecución de recursos económicos.
 - Proponer y aprobar los recursos, acciones y servicios que se requieran para el control de la emergencia como: transporte, personal de mantenimiento e insumos.

- Líder Comité de Apoyo a la Emergencia (CAE).
 - Mantener comunicación permanente con el Líder del Puesto de Mando para conocer sus necesidades y solicitar los recursos al grupo estratégico.
 - Dar a conocer sugerencias al Líder del Puesto de Mando.

- Líder del Puesto de Mando (PM).

- Acudir al llamado de activación de la emergencia.
 - Evaluar la emergencia.
 - Establecer y definir el sitio donde operará el Puesto de Mando.
 - Coordinar y liderar la ejecución de acciones de respuesta que estén bajo el alcance y responsabilidad de ECOPETROL-UIS.
 - Coordinar las acciones de respuesta con el Líder de acción del área operativa (procesos), en el área afectada.
 - Llevar una bitácora de seguimiento del desarrollo de la atención de la emergencia.
 - Reportar al nivel estratégico sus decisiones y solicitar los recursos necesarios para la atención de la emergencia.
 - Plantear sus necesidades y decisiones al Comité de Apoyo de la Emergencia –CAE, cuando éste se conforme.
 - Dar las órdenes directas a los líderes de las Brigadas de Respuesta y facilitarles los equipos y recursos necesarios.
 - Coordinar con Vigilancia los cierres de vías y el control vehicular, si se requiere.
 - Decidir libremente la aceptación o no de las sugerencias dadas por el Grupo Estratégico o Comité de Apoyo.
- Supervisor del Área Afectada / Supervisor de Turno del Área Afectada / Responsable del Área Afectada.

Adicionalmente a las funciones que debe cumplir como Líder del PM, debe cumplir las funciones:

- Una vez le sea reportada la situación de emergencia, desplazarse al sitio y verificar el aviso.

- Ordenar la evacuación para el personal que no es responsable por la atención de la emergencia, si lo considera conveniente.
 - Determinar el tipo y nivel de la emergencia.
 - Ordenar la activación de la respuesta a la emergencia de acuerdo con el nivel de ésta.
- Líder Brigada Control de Emergencias.
- Máxima autoridad en la cadena de mando dentro de la Brigada.
 - Encargado de dirigir todas las acciones operativas de la Brigada en el área de impacto.
- Integrantes Brigadas Control de Emergencias.
- Acudir al llamado de activación de la emergencia.
 - Manejar en forma eficiente los recursos y protocolos de comunicaciones.
 - Apoyar el desempeño de los grupos de respuesta externos.
 - Cumplir las órdenes impartidas por el Líder de la Brigada.
 - Conocer y cumplir las líneas de acción para los diferentes tipos de emergencia que se puedan presentar.
- Grupos de Apoyo externo.

Apoyar las acciones de respuesta, bajo las órdenes del Líder del Puesto de Mando que corresponda según el nivel y tipo de emergencia. Para los casos de terrorismo, el Comandante del Puesto de Policía de la localidad, deberá liderar el Puesto de Mando. En la Tabla 10 se encuentran las entidades a las cuales se puede comunicar en caso de emergencia en las instalaciones del Campo Escuela Colorado.

Tabla 10. Listado telefónico de recursos internos para el Campo Escuela Colorado.

CARGO	NOMBRE	CELULAR	TELÉFONOS	
			OFICINA CEC	EXT. UIS 6344000
Director Ejecutivo	Carlos Julio Monsalve	317-7862681		2408
Coordinación Administrativa	Laura Cristina Amaya R.	315-6215228	6342247	2408
Coordinador HSEQ	Olga Patricia Ortiz Cancino	300-2072834		2719
Coordinador de Ing. Y Operaciones	Fernando E. Calvete	310-7868904		2723
División de Ingeniería	Cesar A. Pineda	310-3008140		2718
Supervisor	Salomón Galvis	310-8827948		
Desarrollo Comunitario	Nelly Aguilar Rueda	315-3930266		2839 2245
Vigilancia	Danis Figueredo	316-2235730		

Tabla 11. Listado telefónico de recursos externos para el Campo Escuela Colorado.

ENTIDAD	TELÉFONOS
CORPORACIONES	
Corporación Autónoma de Santander	6212710
RECURSOS YARIMA	
Puesto de Policía Yarima	3132018799
RECURSOS SAN VICENTE DE CHUCURI	
Alcaldía San Vicente de Chucuri (Despacho del alcalde)	09-7-6222837 62542514, 6254640
RECURSOS BARRANCABERMEJA	
Alcaldía Barrancabermeja (Despacho del alcalde)	09-7-6222837 6222535
Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Barrancabermeja	09-7-6223336
Hospital de Barrancabermeja	09-7-6203666
Clínica la Magdalena	09-7-6223401
Clínica San José	09-7-6214882
Clínica San Nicolás	09-7-6223895
Superintendencia de Mares-ECOPETROL (Responsabilidad Integral – Regional Magdalena Medio – El Centro)	09-7-6239533 6239471

4. VERIFICACIÓN

4.1 SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN

Para esta primera parte del proceso de verificación, desarrollado para el Campo Escuela Colorado, es necesario tener en cuenta los siguientes puntos:

- Establecer procedimientos de seguimiento y medición.
- Fijar parámetros significativos a medir (relacionados con Riesgos Laborales).
- Efectuar un alcance de los controles operacionales, de objetivos y metas.
- Implantar un registro de datos para poder alcanzar el perfeccionamiento del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional en el Campo Escuela Colorado.
- Mantener y evaluar los documentos de medición y registro suministrados.
- Realizar procedimientos que incluyan documentación de la información para hacer el seguimiento del comportamiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, de los controles operacionales aplicables y de la conformidad con objetivos y metas propuestas por el Sistema de Gestión Integral (SGI) del Campo Escuela Colorado.

4.2 EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO LEGAL

El Campo Escuela Colorado dispone de procedimientos para evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales, manteniendo registros de dicha evaluación.

Como se había señalado anteriormente, para establecer esta operación de una manera apropiada fue necesario acoger el Sistema de Gestión Integral (SGI) de la Gerencia Regional del Magdalena Medio de ECOPETROL S.A., debido a que el Campo Colorado pertenece a esta organización, acogiendo las leyes y normas establecidas por esta entidad en lo que se refiere a la Seguridad y Salud Ocupacional, cumpliendo en su cabalidad con los objetivos propuestos por la empresa, los cuales describen el favorecimiento de la protección del recurso humano verificando sus funciones dentro del concepto de sostenibilidad.

4.3 INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES, NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS

En el CEC, se almacenará la información fundamental para llevar a cabo la operación de control y de la misma manera hacer una investigación de las no conformidades para poder tomar las medidas oportunas para su tratamiento, corrección o prevención.

Básicamente una no conformidad es un hecho que tiene su base en un defecto o deficiencia del sistema. Esta relación con el sistema puede ponerse de manifiesto a través de una repetición de hechos puntuales o por una magnitud anormal del suceso.

Cada vez que aparecen indicios de no conformidad en el Campo, como consecuencia de mediciones, auditorías, reclamaciones o comunicados internos, conviene dejar constancia de ello en forma de registro, aunque este hecho inicial no siempre desembocará en una acción correctiva. Deberá definirse la responsabilidad y la autoridad para evaluar los indicios e iniciar las acciones correctivas o preventivas correspondientes.

Se han de establecer procedimientos que definan quién debe controlar las no conformidades, investigarlas e iniciar acciones inmediatas; las responsabilidades sobre inicio y modificación de acciones correctivas y preventivas; la acción correctiva o preventiva deberá eliminar las causas de no conformidad y deberá ser apropiada a la magnitud del incidente presentado.

Se modificarán los procedimientos afectados con acciones correctivas y preventivas y se registrarán los cambios efectuados.

Por último, se registrarán los resultados de acciones preventivas y acciones correctivas tomadas y se revisará la eficacia de las acciones preventivas y acciones correctivas tomadas. Conviene que estas acciones se completen lo antes posible.

La intención genérica de este apartado y en general de este trabajo, es lograr que el Campo Escuela Colorado disminuya los errores que lleven a incidentes y, si es posible, se anticipe a ellos antes de que aparezcan.

CONCLUSIONES

- ✓ Uno de los propósitos primordiales con los cuales se pretende realizar este trabajo, es el de llevar a cabo una acción de incidencia directa en el Campo Escuela Colorado abarcando una condición trascendental, dentro del establecimiento de una política de gestión de la prevención a través de la utilización de las prácticas, procedimientos, procesos y recursos establecidos por la Norma OHSAS 18001:2007.

- ✓ Con este estudio se busca, aminorar el número de personas accidentadas mediante la prevención y control de riesgos en el sitio de la labor, reducir el riesgo de accidentes e incidentes de gran magnitud, consolidar un poderío de trabajo que esté calificado apropiadamente y motivado a través del cumplimiento de las expectativas de empleo, reducir la pérdida de recursos humanos a causa de accidentes y por interrupciones debido a estos mismos y la eventualidad de unificación de un sistema de gestión que incluya calidad, ambiente, salud y seguridad.

- ✓ Con los fundamentos plenamente identificados en cuestiones de Seguridad y Salud Ocupacional, que se encuentran descritos en la GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 45, se establecieron procedimientos con sus pertinentes medidas operacionales, para que de esta manera se garantice el desarrollo pleno de las operaciones ejecutadas, de acuerdo con la legislación en Salud Ocupacional, la prevención de accidentes e incidentes y el cumplimiento de designios e intenciones por parte del Campo Escuela Colorado.

RECOMENDACIONES

- ✓ Capacitar al personal del Campo Escuela Colorado (directivas, empleados, estudiantes), para que haya una información clara y concisa acerca de los riesgos a los cuales se encuentran expuestos en las diferentes áreas de trabajo.

- ✓ Un beneficio que obtiene el Campo Escuela Colorado, al adoptar la norma OHSAS 18001:2007, es obtener el respaldo necesario para adoptar antecedentes de su gestión ante posibles demandas laborales por negligencia en algún siniestro de trabajo. El potencial de estos beneficios además, se ven incrementados si el sistema se certifica en un periodo de tiempo cercano a la realización de este trabajo.

- ✓ Este trabajo de grado fue elaborado para que sea integrado a los demás Sistemas de Gestión como lo es Calidad y Medio ambiente, denominados "Sistemas de Gestión Integral". De esta forma la tendencia internacional hará que el Campo Escuela Colorado adopte este tipo de normas para no quedar excluido de la política establecida por la Gerencia Regional de Magdalena Medio GRM a la hora de buscar y conseguir nuevos mercados tanto nacionales como internacionales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Norma Técnica Colombiana NTC OHSAS 18001:2007, Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional.
2. Cepyme Aragón. Procedimientos basados en la normas OHSAS 18000 para su implantación en Pymes subsector fabricación de productos metálicos.
3. SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA GERENCIA REGIONAL MAGDALENA MEDIO DE ECOPETROL S.A.
4. ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación). "Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional y otros documentos complementarios". Editorial ICONTEC. 2004.
5. AISA MERINO, Alejandro; RUGGERO, Ricardo; JUNCA TORRES, Ramon. "Prevención de riesgos laborales". Editorial Ceac S.A. 2000.
6. ENRIQUE PALOMINO, Antonio; SÁNCHEZ RIVERO, José Manuel. "La norma OHSAS 18001: Utilidad y aplicación práctica". Editorial Fundación Confemetal. 2006.
7. Tesis: "PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO PARA LAS PRINCIPALES OPERACIONES DEL CAMPO ESCUELA COLORADO". CARVAJAL ZAMBRANO, Gloria Inés, TARAZONA MENDOZA, Julián Andrés. UIS. 2006.
8. Tesis: "DISEÑO Y AJUSTE EN LA FASE DE IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL OPERACIONAL, REPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE

EMERGENCIAS, VERIFICACIÓN Y ACCIÓN CORRECTIVA CON BASE EN LA NORMA ISO 14001:2004 EN LA OPERACIÓN DEL CAMPO ESCUELA COLORADO". RÍOS HERNÁNDEZ, Diana Marcela y VILLAMIZAR ROJAS, Martha Rocío. UIS. 2008.



9. Tesis: "IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL APLICADO AL CAMPO ESCUELA COLORADO". CHANAGÁ QUIROZ, Arlen Rocío, PALACIOS VÁSQUEZ, Silvia Margarita. UIS. 2007.

10. Internet: <http://gavilan.uis.edu.co/~tarazona/>

11. Internet: www.uis.edu.co



ANEXO A

CONTROL OPERATIVO EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025	
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA		ACT: 0	1/23
			18/07/2008	

INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA.

	NOMBRE Y CARGO	FECHA	FIRMA
ELABORO	Orlando Berbeo López Leandro Marlon Galván Villegas Estudiantes de Ingeniería de Petróleos	DD-MM-AA	
REVISÓ	Ing. Olga Patricia Ortiz C. Coordinador HSEQ	DD-MM-AA	
APROBÓ		DD-MM-AA	

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025	
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACION DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA		ACT: 0	2/23
			18/07/2008	

1. OBJETO

Definir y estandarizar las actividades necesarias para la instalación de la subestructura y la mesa rotaria, aplicando los estándares de HSE de ECOPE TROL S.A, con el fin de minimizar los riesgos al personal y los posibles daños al medio ambiente, al equipo y al pozo. Esta operación se realiza con el fin de proporcionar un medio de transmisión de rotación a la sarta de tubería, ofrecer garantías de seguridad y de operación, en los trabajos en los cuales se requiera operar con alta tensión, percusión y/o torque.

2. ALCANCE

Aplica para las operaciones de Reacondicionamiento en el Campo Escuela Colorado.



3. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

3.1 EQUIPOS

- Equipo de Workover con sub-estructura y mesa rotaria.
- Equipo para el control del pozo (Preventor de arietes, Preventor anular “Hydrill”, Acumulador y mangueras, Manifold, Separador, Línea y Quemador)
- Equipo contra incendios (Extintores)
- Grúa (Transportes y Equipos)
- Camión de doble tracción (Transportes y Equipos)

3.2 HERRAMIENTAS

- Estrobos (4) de cable de 7/8” x 12m con slingas (Transportes y Equipos)
- Machos
- Barras
- Plomada.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025	
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA		ACT: 0	3/23
			18/07/2008	

3.3 MATERIALES Y ACCESORIOS

- Subestructura.
- Viga papá.
- Base para los tornillos hidráulicos del equipo.
- Barandas.
- Escaleras:
 - ✓ De acceso del personal por la vía de los caminos
 - ✓ De acceso del personal por la vía de los tanques
 - ✓ De acceso del operador por el equipo
 - ✓ Del extremo de los caminos
 - ✓ De acceso al equipo por el lado de los controles del Sand-Drum.
- Pasadores para la estructura, la viga papa y los soportes (pies de amigo).
- Plataforma de deslizamiento de la tubería (flanchada).
- Caminos.
- Soportes (burros) altos.
- Soportes (burros) bajos.

4. DESARROLLO


4.1 FICHA DESCRIPTIVA

4.1.2 Normas que intervienen.

- Reglamento interno Normas de HSEQ.
- Normatividad en materia ambiental.
- Procedimiento Trabajo Seguro en el Campo Escuela Colorado.

4.1.3 Documentación que interviene.

- Prueba de gas.
- Instructivo CEC-EXT - I - 001 Instructivo para prevenir y controlar reventón de pozo.

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025	
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA		ACT: 0	4/23
			18/07/2008	



- Instructivo CEC-EXT - I - 002. Instructivo para asegurar condiciones ambientalmente sanas en locaciones de pozos después de actividades de subsuelo.

4.1.4 Cargos que intervienen (Responsables)

- Supervisor de cuadrilla.
- Operador IA.
- Operador II.
- Asistentes.
- Funcionarios de Transportes y Equipos.

4.2 GENERALIDADES

- *Subestructura.* La subestructura es el soporte de la mesa rotaria, como plataforma de trabajo, provee mayores garantías de seguridad y facilidades de operación para los trabajos especiales en los que se requiera operar con alto peso, tensión, torque o percusión tales como operaciones de perforación, molienda, pesca, corrección del revestimiento, etc. *Mesa rotaria (Rotary Table).* La función de la mesa rotaria es transmitir torque a la sarta de tubería en el pozo, para los trabajos en que se requiera rotación. La mesa rotaria posee una cavidad, en la cual se acopla el Master Bushing, el cual permite transferir la rotación de la mesa rotaria al Kelly Bushing. La forma (generalmente hexagonal) y el diámetro interior del kelly Bushing coinciden con la forma y el diámetro exterior de la Kelly. El Kelly Bushing se conecta a la mesa rotaria por medio de los cuadrantes del Master Bushing. El movimiento de rotación es transmitido por medio de la rotaria al kelly Bushing y luego de este a la Kelly gracias al contacto entre sus superficies. Finalmente es la Kelly la encargada de transferir la rotación a la tubería. La Kelly es un vástago generalmente hexagonal o cuadrado, que se suspende del Swivel y se conecta a la tubería por medio de un sustituto "Top-Most Joint", posee un canal en su interior que permite circular fluido desde y hacia la tubería.

		CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025	
		INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA		ACT: 0	5/23
				18/07/2008	


- *Plataforma de deslizamiento y caminos.* La plataforma de deslizamiento (flanchada) como su nombre lo evidencia, permite el deslizamiento de los artículos tubulares hacia los caminos. De los caminos hacia los soportes (burros) se traslada la tubería (y viceversa), para entrar o salir de la operación.
- *Soportes para tubería.* En el argot petrolero se les denomina burros. En los trabajos de Workover, junto con la subestructura y la mesa rotaria se instalan dos tipos de burros o soportes para tubería. Los burros altos se utilizan para ubicar la tubería de trabajo (entrante), una vez esta se haya bajado en el pozo, aprovechando que estos burros quedan vacíos, se ubica sobre ellos la tubería de producción. Los burros bajos se utilizan para ubicar la tubería que se saque del pozo.

4.3 DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

4.3.1 Instalación de la estructura de la mesa rotaria.

- Constatar que la localización cumpla con las condiciones mínimas requeridas para comenzar los trabajos. En lo posible se debe instalar el preventor antes de armar la mesa rotaria.

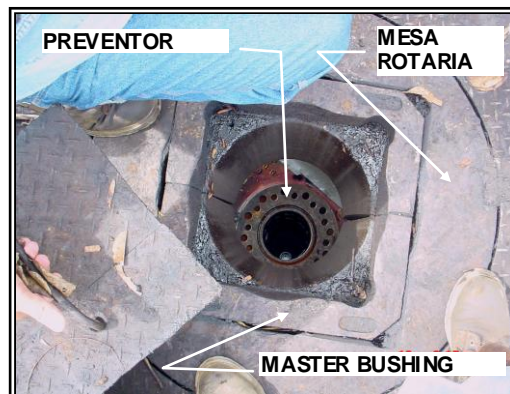


	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025		
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACION DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA			ACT: 0	6/23
	18/07/2008				

- Instalar la estructura de la mesa rotaria en el pozo. Con la grúa operada por el personal de Transportes asegurar, levantar y ubicar la estructura en el centro del pozo, teniendo cuidado de no golpear el preventor ni las conexiones de superficie del pozo durante el proceso.



- Nivelar la mesa rotaria con el pozo. Utilizando una varilla (o cruceta) y una plomada se nivela la rotaría de tal manera que el centro del Master Bushing quede alineado con el centro del pozo.




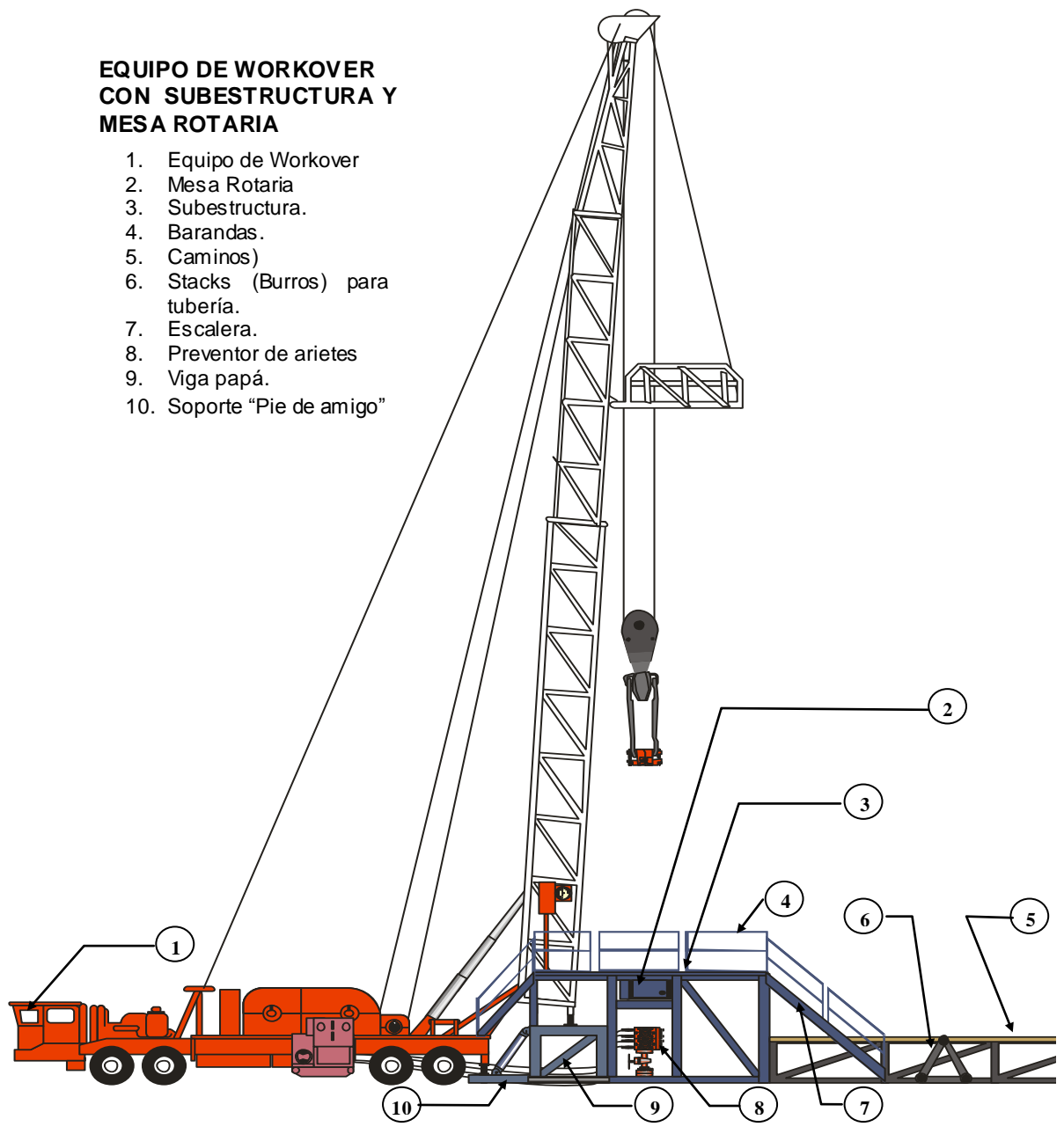

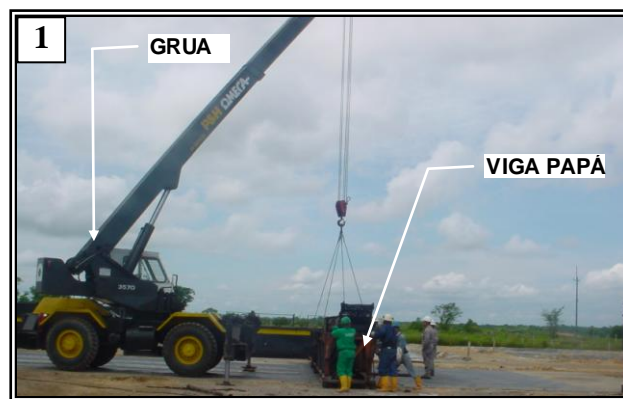
	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025		
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA			ACT: 0	7/23
	18/07/2008				

Figura 1. Representación gráfica de un equipo de Workover instalado con subestructura, mesa rotaria, caminos y soportes para tubería.




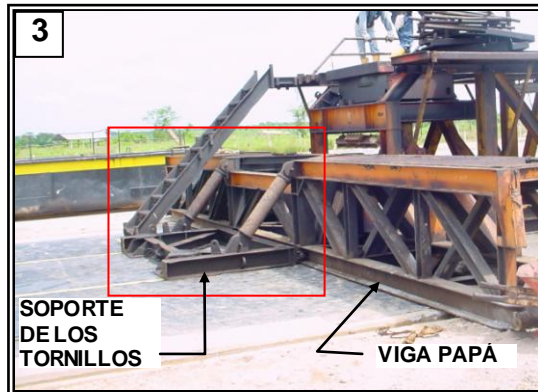
	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025		
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA			ACT: 0	8/23
	18/07/2008				

- Instalar la viga papá. Con la grúa operada por el personal de Transportes asegurar y levantar la viga papá hasta ubicarla en su puesto (1), la viga papá se debe acomodar para que encaje perfectamente con la estructura de la mesa rotaria (2). Instalar los pasadores con sus respectivas chavetas de seguridad (3).



- Instalar la base de soporte de los tornillos hidráulicos del equipo. Con la grúa operada por el personal de Transportes asegurar, levantar y ubicar la base de tal manera que encaje con la viga papá (3). Instalar los pines pasadores (con sus respectivas chavetas) para asegurar la base del equipo a la viga papá, instalar los soportes “pie de amigo” entre la base de los tornillos y la viga papá (4).


	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025		
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA			ACT: 0	9/23
	18/07/2008				



4.3.2 Instalación de los caminos.


- Instalar el primer camino. Con la grúa operada por el personal de Transportes asegurar, levantar y ubicar el primer camino en su puesto (1), este debe quedar nivelado, centrado y alineado con la estructura de la mesa rotaria (2).



	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025		
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACION DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA			ACT: 0	10/23
	18/07/2008				

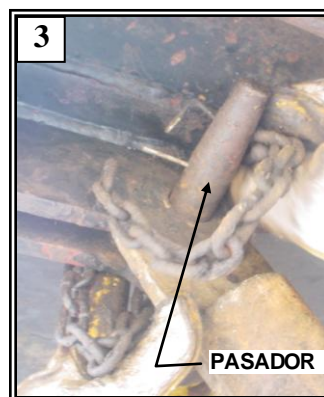
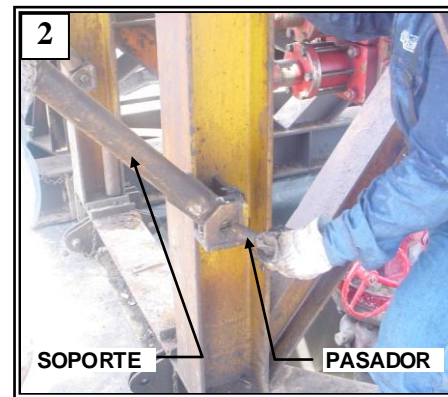
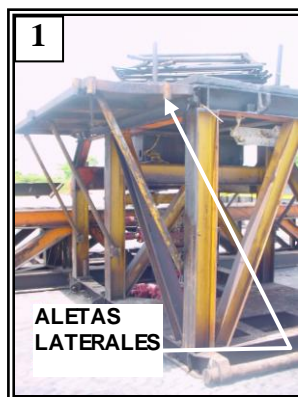
- Instalar el segundo camino. Con la grúa operada por el personal de Transportes asegurar, levantar y ubicar el segundo camino en su puesto (3), este debe quedar, nivelado, centrado y alineado con el primer camino (4). Se debe tener en cuenta que los tubos de las ranuras entre los tubos de los dos caminos concuerden en (5).




	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025	
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA		ACT: 0	11/23
			18/07/2008	

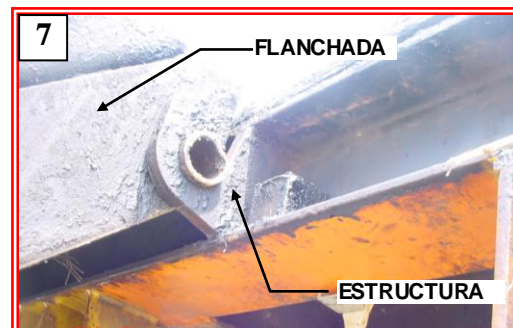
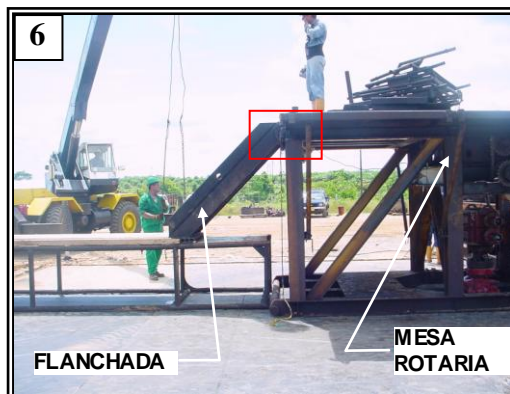
4.3.3 Ensamblaje de la parte superior.

- Instalar las aletas laterales de la mesa rotaria (1), colocar los soportes (2) con sus respectivos pasadores (3).




- Instalar la plataforma de deslizamiento de tubería (flanchada). Con la grúa operada por el personal de Transportes asegurar, levantar y ubicar la flanchada en su puesto (4-5-6), esta debe encajar perfectamente con la estructura de la mesa rotaria (7).

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025	
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA		ACT: 0	12/23
			18/07/2008	



4.3.4 Instalación de las escaleras.


- Instalar la escalera de acceso del personal por la vía de los caminos. Con la grúa operada por el personal de Transportes asegurar (1), levantar (2), ubicar la escalera en su lugar (3) y acoplarla a la estructura de la mesa rotaria, se debe tener en cuenta el diseño de los ganchos que aseguran la escalera a la mesa rotaria (no están a la misma altura) (4).

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025		
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA			ACT: 0	13/23
	18/07/2008				



- Asegurar la escalera e instalar los pasamanos.




	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025	
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA		ACT: 0	14/23
			18/07/2008	

- Instalar la escalera de acceso del personal por la vía de los tanques. Con la grúa operada por el personal de Transportes asegurar, levantar y ubicar la escalera en su lugar.

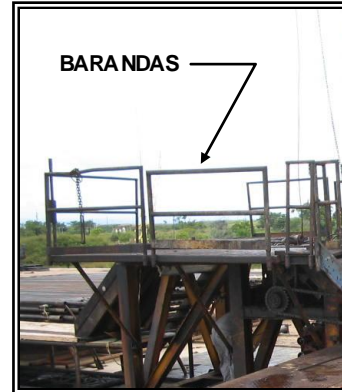
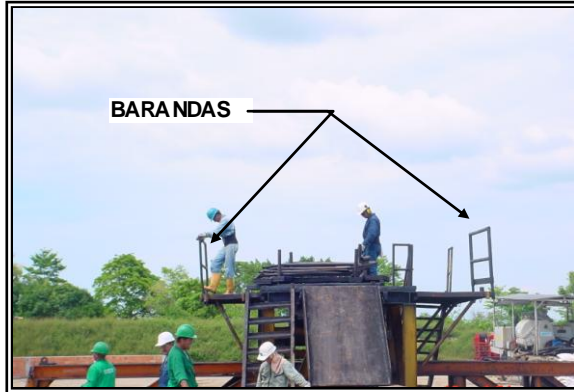


- Asegurar la escalera e instalar los pasamanos.



	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025		
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACION DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA			ACT: 0	15/23
					18/07/2008


- Instalar las barandas de la estructura de la mesa rotaria.



4.3.5 Instalación de los soportes para tubería.

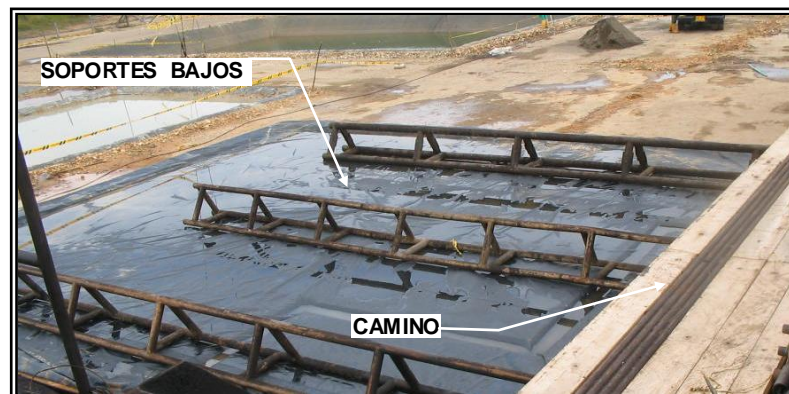
- Ubicar los 3 soportes (burros) altos para el descargue de la tubería de trabajo. Con la grúa operada por el personal de Transportes asegurar, levantar y ubicar los burros altos en su puesto (1), estos deben ser ubicados a un lado de los caminos, de tal manera que queden perpendiculares a estos (2) y que el primer burro quede a unos 6 pies de la estructura de la mesa rotaria (3).




	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025	
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA		ACT: 0	16/23
			18/07/2008	



- Ubicar los 3 soportes (burros) bajos. Con la grúa operada por el personal de Transportes asegurar, levantar y ubicar los burros en su puesto, estos se ubican al otro lado de los caminos, de tal manera que queden perpendiculares a estos y que el primer burro quede a unos 6 pies de la mesa rotaria.

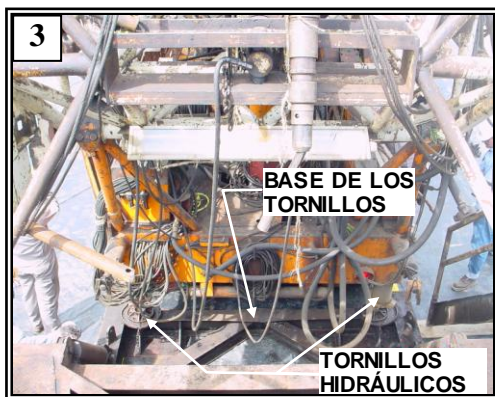
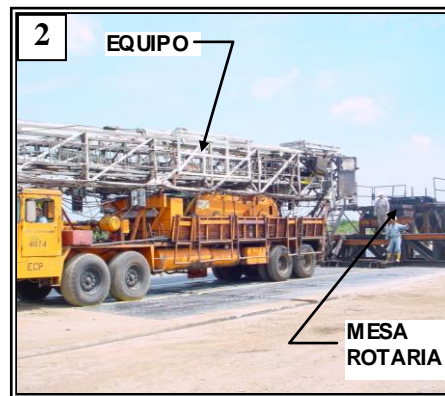



NOTA: Los burros altos se utilizan para ubicar la tubería de trabajo (entrante), una vez esta se haya bajado en el pozo, aprovechando que estos burros quedan vacíos, se ubica sobre ellos la tubería de producción. Los burros bajos se utilizan para ubicar la tubería que se saque del pozo.

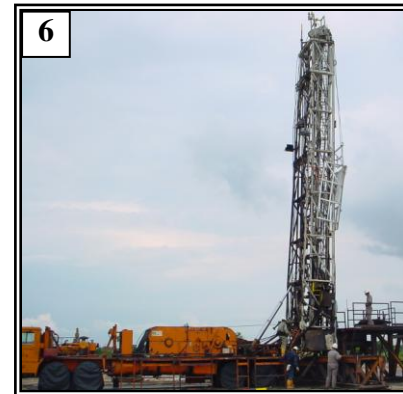
	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025	
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA		ACT: 0	17/23
			18/07/2008	

4.3.6 Instalación del equipo.

Cuadrar el equipo centrado con relación a la mesa rotaria (1-2), teniendo en cuenta la posición de los tornillos hidráulicos del chasis con relación a su base (3-4), armar la torre (5-6) (ver el procedimiento establecido para la armada de la torre).



	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025	
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA		ACT: 0	18/23
			18/07/2008	




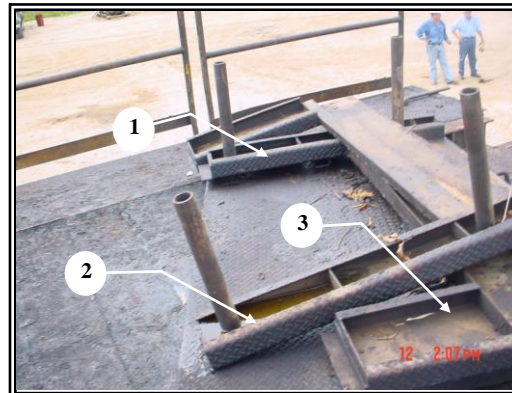
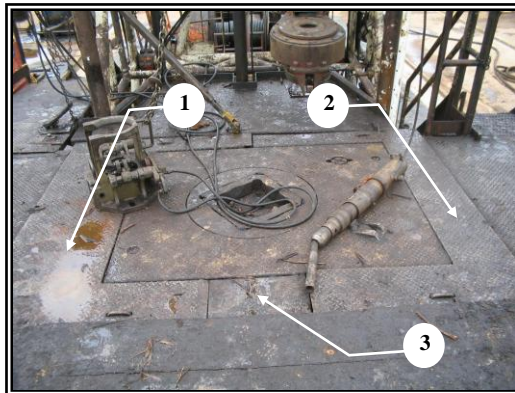
- Instalar la escalera de acceso del operador a la mesa rotaria.



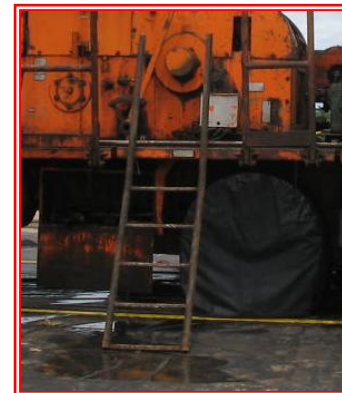
4.3.7 Instalación de accesorios de la mesa y el equipo, y el sistema de transmisión.

- Instalar las (tres) láminas que sirven de plataforma de movilización del personal entre la estructura y la mesa rotaria.


	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025	
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA		ACT: 0	19/23
			18/07/2008	



- Instalar la escalera de acceso a los caminos y la escalera de acceso al equipo por el lado de los controles del Sand Drum.



- Instalar la cadena de transferencia de rotación entre el equipo y la mesa rotaria. Para este trabajo se debe solicitar un mecánico.

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025	
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA		ACT: 0	20/23
			18/07/2008	



5. DISPOSICIONES HSE



5.1 DISPOSICIONES DE SEGURIDAD Y CONTROL OPERACIONAL

5.1.1 Utilizar los elementos de protección personal propios para esta actividad:

- CABEZA: Casco de seguridad.
- MANOS: Guantes de operador.
- PIES: Botas de seguridad.
- OJOS: Gafas de seguridad.
- OIDOS: Protectores auditivos.
- OTROS: Ropa de trabajo.

5.1.2 Antes de comenzar las labores se debe realizar una exhaustiva inspección de la localización por parte del supervisor, para verificar que esta cumpla con las condiciones mínimas que permitan la correcta ejecución de los trabajos programados, a saber:

- Espacio suficiente para la instalación de los equipos y accesorios.
- Piso correctamente nivelado.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025	
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA		ACT: 0	21/23
			18/07/2008	

- Que el contrapozo, cunetas y trampas cumplan con las especificaciones técnicas.
- Que las redes de suministro de energía eléctrica cumplan con las especificaciones técnicas y de seguridad.

5.1.3 Antes de la movilización se debe verificar que los equipos, accesorios, herramientas y materiales, estén completos y en condiciones aptas para el trabajo.

5.1.4 Constatar que los cables que se utilizan para levantar la subestructura y accesorios cumplan con las condiciones y especificaciones técnicas requeridas (Estrobos de cable de 7/8" x 12m con slingas)



5.1.5 Ya que este es un trabajo en equipo entre Reacondicionamiento de Pozos y Transportes y Equipos, debe existir buena comunicación entre los supervisores de ambas dependencias para una eficaz coordinación de las labores, con el fin de garantizar el éxito en los trabajos y evitar accidentes.

5.1.6 Verificar que el preventor de arietes se encuentre instalado antes de comenzar la instalación de la subestructura.

5.1.7 Revisar y aplicar el ATS correspondiente a esta tarea antes de comenzar la operación, el ATS se debe analizar en conjunto con el personal de Transportes y Equipos.

5.2 DISPOSICIONES AMBIENTALES

5.2.1 Como medida de control ambiental se debe verificar que el contrapozo, trampas, cunetas y demás métodos de control de derrames cumplan con los requerimientos técnicos y las normas vigentes.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025	
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA		ACT: 0	22/23
			18/07/2008	

6. CONTINGENCIAS



6.1 CONTINGENCIAS OPERATIVAS Y DE SEGURIDAD

6.1.1 Debido a que esta es una operación que se realiza en conjunto con el personal y los equipos de Transportes y equipos, y a la gran cantidad de accesorios y materiales utilizados, es posible que se presenten eventos indeseados que generan pérdida de tiempo. Para prevenir esto se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Antes de la movilización, se debe verificar que los equipos, accesorios, herramientas y materiales, estén completos y en condiciones aptas para el trabajo con el propósito de evitar contratiempos de último momento.
- Durante la operación se está expuesto a accidentes graves provocados por la caída de la estructura de la mesa rotaria, accesorios, materiales y/o herramientas.
- Se debe exigir a los funcionarios de transportes y equipos que los cables que se utilizan para levantar la subestructura y accesorios cumplan con las condiciones y especificaciones técnicas requeridas (Estrobo de cable de 7/8" x 12m con slings).
- Ya que este es un trabajo en equipo entre Reacondicionamiento de Pozos y Transportes y Equipos, debe existir buena comunicación entre los funcionarios de ambas dependencias para una eficaz coordinación de las labores, con el fin de garantizar el éxito en los trabajos y evitar accidentes, esto se logra en gran medida con la charla técnica, en la cual se deben definir los pasos a seguir, los roles y responsabilidades de cada uno de los involucrados, los riesgos a los que están expuestos y las medidas de seguridad que se deben tomar.


6.2 CONTINGENCIAS AMBIENTALES

No aplica.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-025	
	INSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA Y LA MESA ROTARIA		ACT: 0	23/23
			18/07/2008	



7. RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	No REVISIÓN	No ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
18/07/2008	0	0	NA	Elaboración del documento

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-026	
	INSTRUCTIVO PARA REALIZAR PRUEBA DE GASES		ACT: 0	1/14
			18/07/2008	

INSTRUCTIVO PARA REALIZAR PRUEBA DE GASES

	NOMBRE Y CARGO	FECHA	FIRMA
ELABORO	Orlando Berbeo López Leandro Marlon Galván Villegas Estudiantes de Ingeniería de Petróleos	DD-MM-AA	
REVISO	Ing. Olga Patricia Ortiz C. Coordinador HSEQ	DD-MM-AA	
APROBÓ		DD-MM-AA	

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-026	
	INSTRUCTIVO PARA REALIZAR PRUEBA DE GASES		ACT: 0	2/14
			18/07/2008	

1. OBJETIVO



Establecer instrucciones de trabajo para la realización de la prueba gases inflamables, tóxicos y de suficiencia de oxígeno.

2. ALCANCE



Aplica a todos los trabajos de mantenimiento y/o operacional, que lo requieran, realizados por personal propio o contratista dentro de las instalaciones del Campo Escuela Colorado del convenio UIS-ECOPETROL S.A.

3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Gas Inflamable:** Gas o vapor que tiene la propiedad de generar un incendio y/o explosión, ya sea por sí mismo o debido a una fuente de calor. Cada sustancia inflamable tiene definido un rango de inflamabilidad (explosividad) limitada por un porcentaje bajo “LEL” y un porcentaje alto “UEL” que lo caracteriza de los demás.
- **Gas Tóxico:** Gas o vapor que tiene la propiedad de generar un daño en la salud de las personas ya sea por inhalación, ingestión o por vía cutánea. Las sustancias tóxicas tiene definido un TWA, un STEL y un IDLH que dimensionan el nivel de exposición permisible y su peligrosidad.
- **LEL:** Es la mínima concentración de gas combustible que en combinación con el aire puede provocar combustión (explosión) y donde comienza la zona explosiva. Conocido como Límite inferior de explosividad; LEL es la sigla en inglés de *Lower Explosive Limit*.

		CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-026	
		INSTRUCTIVO PARA REALIZAR PRUEBA DE GASES		ACT: 0	3/14
				18/07/2008	

- **UEL:** Es la máxima concentración de gas combustible que en combinación con el aire puede provocar combustión (explosión) y donde finaliza la zona rica explosiva. Conocido como Límite superior de explosividad; UEL es la sigla en inglés de *Upper Explosive Limit*.
- **TLV:** Concentración de una sustancia en el aire a las que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin que se presente efectos adversos para su salud.
- **TLV-TWA:** Concentración promedio ponderada en el tiempo para una jornada de trabajo normal de 8 horas diarias y 40 horas a la semana en la cual la gran mayoría de los trabajadores pueden estar repetidamente expuestos sin efectos adversos en su salud. TLV-TWA es la sigla en inglés de *Threshold Limit Value – Time-Weighted Average*.
- **TLV-STEL:** La máxima concentración a la que se puede exponer un trabajador por espacio de 15 minutos y no más de cuatro veces en el turno; siempre y cuando el TWA no se haya excedido. Debe haber por lo menos 60 minutos entre exposiciones sucesivas al límite STEL. TLV-STEL es la sigla en inglés de *Threshold Limit Value – Short-Term Exposure Limit*.
- **IDLH:** Es la concentración de un compuesto a la cual la exposición representa una amenaza inmediata para la vida, puede causar daños irreversibles para la salud o disminuir la capacidad de una persona para escapar de una atmósfera peligrosa por sus propios medios. En idioma inglés IDLH significa: *Immediately Dangerous to Life or Health*.
- **KIT de Calibración:** Son los elementos que se utilizan para realizar la calibración de un Equipo portátil para prueba de gases.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-026	
	INSTRUCTIVO PARA REALIZAR PRUEBA DE GASES		ACT: 0	4/14
			18/07/2008	



4. CONDICIONES GENERALES

- Se debe utilizar un equipo portátil detector de gases el cual debe tener la batería cargada, estar calibrado y no presentar ninguna alteración en su funcionamiento.
- El responsable del área debe garantizar las condiciones para iniciar un trabajo y por ende es responsable de la prueba de gases. Por eso cada Coordinación operativa debe disponer de suficientes equipos portátiles detectores de gases y de Kits de calibración, para atender sus plantas equipos e instalaciones.
- La prueba de gases no se puede realizar cuando esté lloviendo ya que los resultados puede que no sean los correctos debido a las condiciones ambientales y el equipo detector puede verse afectado por succionar.
- Cuando el ó los resultados de la prueba de gases sean igual o mayor a los permisibles no se puede autorizar la realización de la actividad para la cual se hizo la prueba.

5. CERTIFICACIÓN DE PRUEBA DE GASES

Para que un trabajador del CEC sea competente en la realización de la prueba de gases debe cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Un año de experiencia en el área.
- Entrenamiento documentado en conceptos teóricos y prácticos en el manejo del equipo portátil detector de gases.
- Acompañamiento documentado del Supervisor responsable del área u otra persona competente durante la realización de tres (3) prueba de gases.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-026	
	INSTRUCTIVO PARA REALIZAR PRUEBA DE GASES		ACT: 0	5/14
			18/07/2008	

- La persona que cumpla con los requisitos antes mencionados será certificada por Responsabilidad Integral de la Gerencia Regional del Magdalena Medio.



5.1 RESPONSABILIDADES

5.1.1 Jefe Departamento

- Implementar programa de entrenamiento en prueba de gases.
- Asignar recursos requeridos para asegurar la adquisición, el funcionamiento y la disponibilidad de equipos portátiles detectores de gases, KIT de calibración, accesorios de repuesto, etc.

5.1.2 Coordinador de Producción



- Gestionar recursos para asegurar el funcionamiento y la disponibilidad de equipos portátiles detectores de gases, KIT de calibración, accesorios de repuesto, etc. Esto incluye las recomendaciones de las auditorías realizadas a su dependencia.
- Realizar auditorías operativas para verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en este instructivo.
- Realizar seguimiento al proceso de certificación de sus trabajadores en la realización de la prueba de gases.
- Determinar el tipo de prueba gases adicionales, diferentes al gas combustible y oxígeno, que se manejen o pueden generarse en el proceso, con el apoyo del Supervisor.
- Designar a la persona encargada de la calibración de (los) Equipo(s) Portátil detector de gases.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-026	
	INSTRUCTIVO PARA REALIZAR PRUEBA DE GASES		ACT: 0	6/14
			18/07/2008	

5.1.3 Supervisores y Operadores

El personal responsable del área es el encargado de realizar la prueba de gases antes de iniciar un trabajo o durante el desarrollo del mismo. El responsable de realizar la prueba de gases es una persona que ha sido entrenada y autorizada para llevar a cabo pruebas de gases explosivos, inflamables, tóxicos, de oxígeno y de otros gases y que está en capacidad de interpretar los resultados. Sus responsabilidades son:

- Leer cualquier anexo que exista para la realización de la prueba de gases y asegurarse de comprender las precauciones especificadas. Esto también aplica al ejecutor del trabajo.
- Garantizar que el Equipo es confiable mediante la calibración periódica del mismo. En operación normal de la Planta, Equipo o Estación, el equipo probador de gases debe ser calibrado por lo menos una vez a la semana y en mantenimiento general de Planta debe ser calibrado por lo menos tres veces a la semana. Además de verificar que el equipo tiene cargada la batería.
- Realizar las pruebas de gases con la frecuencia que se determine, documentar el resultado, la hora y firmar como constancia de que se efectuó la prueba; en espacios confinados esta prueba la realiza el Supervisor responsable del área y en áreas abiertas la realiza el operador.
- Impedir la realización del trabajo si llegase a detectar gases fuera de los límites de control, e instruir al ejecutor para que se retire del sitio. Además, debe proceder a tomar los correctivos para eliminar o mitigar la fuente de la anomalía detectada.
- El supervisor responsable del área debe realizar acompañamiento durante la realización de la prueba de gases de los operadores que está en proceso de certificación; El acompañamiento se debe documentar.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-026	
	INSTRUCTIVO PARA REALIZAR PRUEBA DE GASES		ACT: 0	7/14
			18/07/2008	

5.1.4 Unidad de Contra incendio

Brindar soporte a las áreas operativas en caso de deficiencias en el funcionamiento, en la calibración o en la disponibilidad de accesorios de repuestos de los equipos portátiles detectores de gases.

5.1.5 Dirección de Responsabilidad Integral



- Realizar auditorias operativas para verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en este instructivo.
- Certificar a los trabajadores que cumplan con los requisitos establecidos en el numeral **5** de este documento.
- Asesorar a las áreas operativas en la definición de las características básicas de los equipos portátiles detectores de gases en la GRM y en otros requerimientos asociados a la prueba de gases.

6. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Los equipos portátiles detectores de gases disponibles en la GRM y en el CEC tienen las siguientes características básicas:

6.1 DETECCIÓN DE GASES INFLAMABLES

Detector análogo para medición de gases inflamables presentes en el área. Se calibra utilizando un recipiente que contiene una mezcla de aire con gas metano Tiene marcada una zona roja a partir de 60. El valor mostrado indica el porcentaje del límite inferior de inflamabilidad (LEL).

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-026	
	INSTRUCTIVO PARA REALIZAR PRUEBA DE GASES		ACT: 0	8/14
			18/07/2008	


6.2 DETECCIÓN DE GASES INFLAMABLES, Y SUFICIENCIA DE OXÍGENO

Detector digital para medición de gases inflamables y oxígeno presentes en el área. En espacios donde pueda haber insuficiencia de oxígeno (por debajo del 19.5%) la prueba de gas combustible no es confiable.

- **Gas inflamable o combustible:** La lectura en “% LEL” del gas inflamable presente en el área analizada tomando de referencia el gas Pentano y con alarma sonora y visual en **10%** del LEL.
- **Suficiencia de Oxígeno “O2”:** La lectura en “% de O2” presente en el área analizada con alarmas sonoras y visuales en **19.5%** por deficiencia de oxígeno y **23.0%** por enriquecimiento de oxígeno.
- **Monóxido de carbono “CO”:** La lectura en “ppm de CO” presente en el área analizada con alarma sonora y visual en **35 ppm**.
- **Ácido Sulfhídrico “H2S”:** La lectura en “ppm de H2S” presente en el área analizada con alarma sonora y visual en **10 ppm**.

Hay equipos portátiles que tiene la posibilidad de instalarles un quinto sensor para detectar otro gas (Por ejemplo; Cloro Cl., Oxido de Azufre SO₂, etc.).

En la siguiente tabla se describen los valores de TWA, STEL e IDLH de los gases tóxicos más representativos.

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-026	
	INSTRUCTIVO PARA REALIZAR PRUEBA DE GASES		ACT: 0	9/14
			18/07/2008	

Sustancia	TLV-TWA	TLV-STEL	IDLH
Acido Sulfhídrico H ₂ S	10.0	15.0	100.0
Monóxido de Carbono CO	35.0	200.0*	1200.0
Oxido de Azufre SO ₂	2.0	5.0	100.0
Benceno C ₆ H ₆	0.50	2.5	500.0
Fenol C ₆ H ₅ OH	5.0	15.6	250.0
Tolueno C ₆ H ₅ CH ₃	50.0	150.0 o 200.0*	500.0
Xileno C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂	100.0	150.0	900.0

Los datos son tomados de la ACGIH; los que tienen (*) son tomados de la NIOSH



6.3 KIT DE CALIBRACIÓN:

Para garantizar la verificar y confiabilidad de lectura obtenida en la prueba de gases se requiere contar con KIT de calibración.

El KIT de Calibración está normalmente conformado por el (los) Cilindro(s) Patrón(es) de calibración utilizando el Pentano o metano como gas de referencia (Hay casos donde el Patrón para el H₂S está en un cilindro adicional al Cilindro utilizado para calibrar los sensores de gas combustible, (O₂) Oxígeno y (CO) Monóxido de Carbono), el Regulador de Flujo que garantiza un flujo definido, una Manguera para conectar el Cilindro patrón a equipo portátil detector de gases a calibrar.

6.4 OTROS ACCESORIOS:



Algunos de estos equipos cuentan con un modulo de bombeo (generación de vacío), Sensores para cada uno de los gases a detectar, tubo toma muestra con su manguera para situaciones donde no se puede acceder ó es de mucho riesgo, Filtros para retener material particulado y/o humedad. Además, cuentan con baterías tipo A ó de níquel-cadmio y su cargador; Los accesorios del equipo portátil detector de gases varían de acuerdo a su marca y modelo.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-026	
	INSTRUCTIVO PARA REALIZAR PRUEBA DE GASES		ACT: 0	10/14
			18/07/2008	

7. DESARROLLO

El personal responsable del área encargado de realizar la prueba de gases debe seguir los siguientes pasos:



- Identificar qué tipo de actividad (Espacio confinado o abierto) requiere la prueba de gases y así definir si la prueba la hace el operador o el supervisor. Encender el equipo portátil detector de gases y verificar su funcionamiento en un ambiente con suficiencia de Oxígeno, libre de gases inflamables y tóxicos; Es vital asegurar el buen funcionamiento del equipo.
- Identificar cuando fue la última calibración del equipo.
- Se debe calibrar el equipo en caso de que no exista registro de esto, que la última calibración fue realizada en un tiempo mayor al definido o se tenga duda del equipo.
- Revisar el funcionamiento de la bomba de vacío, o de la perilla de succión, el estado de la carga de la batería, la manguera, tubo de muestreo y filtros.
- Reconocer el área donde se va a realizar el trabajo; Mire arriba, abajo, a los lados y adelante.
- Efectuar el monitoreo del área con el equipo portátil detector de gases teniendo en cuenta posibles fuentes, la dirección del viento, trabajos cercanos, etc.
- Se debe revisar detalladamente el equipo donde se va a realizar el trabajo, sus partes internas, con tres pruebas en cada sitio, como mínimo, cuidando de que el extremo del tubo toma muestra no penetre en líquidos.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-026	
	INSTRUCTIVO PARA REALIZAR PRUEBA DE GASES		ACT: 0	11/14
			18/07/2008	

- De igual manera se procede con las bridas y válvulas de líneas que tengan conexión con el equipo o estén próximas al área de trabajo. Especial atención debe tenerse, de ser necesario, con los sistemas de drenajes y red de alcantarillas, los cuales deben cubrirse adecuadamente para evitar la salida de vapores.
- Debe tenerse precaución al evaluar el trabajo a realizar pues puede darse el caso de resultado de prueba negativa y al calentar o intervenir el equipo se generen gases inflamables y/o tóxicos que puedan generar peligro. Por ejemplo recipientes de aceite lubricante que no estén suficientemente limpios y al calentar se generen vapores explosivos. Si el espacio es confinado, se debe recordar que la confiabilidad de la prueba de gas combustible requiere que la concentración de oxígeno esté por encima del 19.5%.
- Registrar en el permiso de trabajo los resultados obtenidos en la prueba de gases.
- Definir el tiempo de validez de la prueba de gases.

7.1 SITUACIONES EN LAS CUALES SE REQUIERE EFECTUAR PRUEBA DE GASES

- Todos los trabajos a realizar en espacios confinados requieren prueba de gases.
- Todos los trabajos con permisos de trabajo en caliente requieren prueba de gases.
- Siempre que existe la posibilidad de tener gas explosivo o tóxico en el ambiente de trabajo, lo cual puede conducir a eventuales explosiones o intoxicaciones.
- Antes y durante la realización de cualquier trabajo en frío o en caliente en áreas, equipos y líneas que manejen productos tóxicos o combustibles y existe la posibilidad de escapes o posible generación de chispas.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-026	
	INSTRUCTIVO PARA REALIZAR PRUEBA DE GASES		ACT: 0	12/14
			18/07/2008	


7.2 PREPARACIÓN DE ÁREAS Y EQUIPOS DE PROCESO PARA LA PRUEBA DE GASES

A continuación se mencionan algunos aspectos claves a tener en cuenta:

- Las áreas y los equipos en donde se van a efectuar las pruebas de gases se deben revisar minuciosamente con el fin de detectar posibles fugas de líquidos, gases inflamables o tóxicos. Además, las alcantarillas o sistemas de drenaje próximos al área de trabajo se deben sellar, con el fin de neutralizar cualquier posibilidad de riesgo.
- Se deben cerrar herméticamente todas las válvulas que tengan conexión con los equipos, instalar ciegos y /o bridas ciegas en donde exista la posibilidad de interconexiones con líneas que queden bajo presión sobre los cuales se van a ejecutar las pruebas de gas.
- El sistema se debe aislar con platinas ciegas, con el fin de evitar fugas de vapores por válvulas con pase o tuberías sin válvulas.
- El equipo se debe purgar cuidadosamente hasta asegurar la ausencia total de vapores inflamables o tóxicos. Esta limpieza se puede hacer con agua, vapor o gases inertes, según los requerimientos del sistema, verificando la eliminación total de la corriente de purga, mediante ventilación natural o forzada, para medir de esta forma la presencia o no de vapores inflamables o tóxicos.

7.3 PAUTAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE GASES EXPLOSIVOS, TÓXICOS (H₂S, CO) Y SUFICIENCIA DE OXÍGENO



Para realizar las pruebas se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-026	
	INSTRUCTIVO PARA REALIZAR PRUEBA DE GASES		ACT: 0	13/14
			18/07/2008	

- Cuando la prueba de gases se efectúa en ambientes de alta temperatura, mayor de 500 C (Ej.: Escape de reactores, Hornos, Calderas, Intercambiadores de calor, etc.), estos pueden afectar la sensibilidad por temperatura del filamento interno del detector de gases, dando una señal falsa.
- No debe efectuarse la prueba de gases bajo la lluvia y/o en ambientes húmedos, debido a que el detector puede no registrar la presencia de gases.
- No se emitirá el permiso de trabajo si el resultado de la prueba es positivo (detecta la presencia de alguno de los gases tóxicos o inflamable o deficiencia de oxígeno por fuera de los valores permisibles) y se procederá a efectuar el análisis respectivo, con el objeto de realizar todas las acciones correctivas tendientes a eliminar o controlar la fuente.
- Extender el monitoreo si la prueba marca valores diferentes al normalmente esperado (1 < ppm H₂S < 10; 1 < ppm CO < 35; 1 < %LEL GC < 10; % O₂ < 20 % O₂ > 21.5) con el fin de confirmar que ese valor es el más alto posible.
- Para tanques, hornos y espacios confinados la prueba de gases debe ser realizada en uno o más manholes y la persona responsable de autorizar el permiso decidirá si es necesario ingresar al espacio confinado para obtener una muestra más representativa; Ver Instructivo de espacios confinados – requisitos para ingresar a realizar la prueba.



8. CONTINGENCIA.

En caso de falta de Equipos portátiles detectores de gases o de personal calificado para realizar la prueba el jefe del departamento tiene la autonomía de autorizar a quien considere el préstamo de los detectores de gases o la realización de la prueba de gases, según sea el caso.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-026	
	INSTRUCTIVO PARA REALIZAR PRUEBA DE GASES		ACT: 0	14/14
			18/07/2008	



9. RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	No REVISIÓN	No ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
18/07/2008	0	0	NA	Elaboración del documento

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-027	
	INSTRUCTIVO PARA LA OPERACIÓN DE LIMPIEZA DE ARENA CON BOMBA DESARENADORA		ACT: 0	1/11
			18/07/2008	

INSTRUCTIVO PARA LA OPERACIÓN DE LIMPIEZA DE ARENA CON BOMBA DESARENADORA

	NOMBRE Y CARGO	FECHA	FIRMA
ELABORO	Orlando Berbeo López Leandro Marlon Galván Villegas Estudiantes de Ingeniería de Petróleos	DD-MM-AA	
REVISO	Ing. Olga Patricia Ortiz C. Coordinador HSEQ	DD-MM-AA	
APROBÓ		DD-MM-AA	

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-027	
	INSTRUCTIVO PARA LA OPERACIÓN DE LIMPIEZA DE ARENA CON BOMBA DESARENADORA		ACT: 0	2/11
			18/07/2008	

1. OBJETO

Definir y estandarizar las actividades necesarias para realizar la operación de limpieza de arena con Bomba Desarenadora, aplicando los estándares de HSE de ECOPEPETROL S.A, con el fin de minimizar los riesgos al personal y los posibles daños al medio ambiente, al equipo y al pozo.

2. ALCANCE

Este instructivo es válido para las operaciones de limpieza de arena con Bomba Desarenadora, en pozos productores, en los que no se pueden utilizar los métodos convencionales (por circulación), sea porque no se quiere inyectar agua al pozo, o porque el pozo presenta intervalos de baja presión. Aplica para los trabajos de Reacondicionamiento de pozos en el Campo Escuela Colorado.

3. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO



.1 EQUIPOS

- Equipo de Workover
- Equipo para el control del pozo (Preventor de arietes, Preventor anular "Hydrill", Acumulador y mangueras, Manifold, Separador, línea y Quemador)
- Equipo contra incendios (Extintores)

.2 HERRAMIENTAS

Bomba Desarenadora (según el diámetro del Casing), compuesta por:

- Corona cheque.
- Barril de bomba THC.
- Pistones para bombas THC (por lo general 2, dependiendo de la longitud del barril)

		CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-027
		INSTRUCTIVO PARA LA OPERACIÓN DE LIMPIEZA DE ARENA CON BOMBA DESARENADORA		ACT: 0
				3/11
		18/07/2008		

- 1 niple según el diámetro de la bomba (3-1/2" 2-7/8", 2-3/8") x 5' rosca 8 (tubing) con un orificio en el cuello, para el drenaje de la kelly.
- 1 niple según el diámetro de la bomba (3-1/2" 2-7/8", 2-3/8") x 5' rosca 8 (tubing) calado, para que la tubería no salga llena.
- Kelly hexagonal con acoplador de 31/2" pin rosca 8.
- Elevadores para tubería según el diámetro requerido.
- Llaves manuales de tubería.
- Llave hidráulica para tubería
- Mesa de cuñas de acción neumática con sus respectivas mangueras.
- Cuñas (slips) según el diámetro de la tubería a bajar

.3 MATERIALES Y ACCESORIOS

- 10 a 12 tubos de recámara (dependiendo del diámetro de la tubería).
- Sarta de tubería de trabajo, según el diámetro del revestimiento.
- Manilas, trapos y Líquido desengrasante.

6. DESARROLLO.


4.2 FICHA DESCRIPTIVA.

4.2.2 Normas que intervienen.

- Reglamento interno Normas de HSEQ.
- Normatividad en materia ambiental.
- Análisis de Trabajo Seguro -ATS

4.2.3 Documentación que interviene.

- Formato CEC-EXT-I-026 Instructivo para realizar prueba de gases.
- Historia del pozo que se va a intervenir.

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-027	
	INSTRUCTIVO PARA LA OPERACIÓN DE LIMPIEZA DE ARENA CON BOMBA DESARENADORA		ACT: 0	4/11
			18/07/2008	

- Instructivo CEC-EXT-I-001. Instructivo para prevenir y controlar reventón de pozo.
- Formato CEC-EXT-I-002. Instructivo para asegurar condiciones ambientalmente sanas en locaciones de pozos después de actividades de subsuelo.

4.2.4 Cargos que intervienen (Responsables)


- 1 Supervisor de cuadrilla.
- 1 Operador IA
- 1 Operador II.
- 2 Asistentes

4.3 GENERALIDADES

El uso de esta bomba para la limpieza de arena, es recomendado especialmente en aquellos casos donde la formación toma demasiado, el nivel de fluido en el pozo permanece bajo, y cuando las características de las arenas productoras donde se encuentra acumulado el aceite, hacen que la inyección de agua pueda causar daños a la formación. En resumen se utilizan en aquellos casos donde la eficiencia de los métodos de limpieza por circulación, es muy baja.

La ventaja de la limpieza de arena con la bomba desarenadora, es que la arena no es introducida nuevamente en la formación. Por este método tampoco se somete a la formación a la acción de fluido a alta velocidad y presión, razón por la cual los resultados de la operación de limpieza son más duraderos.

La bomba desarenadora se trabaja con tubería. Una vez se ha bajado hasta el tope de sucio, se inicia la limpieza del mismo, acumulándose la arena en los tubos de la recámara. Una vez esta se encuentra llena, se saca la bomba a superficie para descargar los sedimentos recuperados, y se baja nuevamente, el número de viajes que sean necesarios.

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-027	
	INSTRUCTIVO PARA LA OPERACIÓN DE LIMPIEZA DE ARENA CON BOMBA DESARENADORA		ACT: 0	5/11
			18/07/2008	

El diámetro de la bomba depende del diámetro de la tubería de revestimiento del pozo en el que se va a trabajar, de igual manera se debe tener en cuenta que el diámetro de los tubos de recámara de la bomba debe ser el mismo de la bomba (Véase la tabla 1). Se acostumbra a colocar de 10 a 12 tubos de recámara, dependiendo del diámetro de la bomba.

Tabla 1. Diámetro de la bomba y tubos de recámara a utilizar, en función del diámetro del Casing.

CASING	BOMBA	TUBOS DE RECÁMARA
6-5/8" 7" y 8-5/8"	3-1/2"	3-1/2"
4-1/2" y 5/12"	2-3/8" o 2-7/8"	2-3/8" o 2-7/8"

4.4 DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD.

4.3.1 Preparación de la bomba e instalación con la sarta de trabajo.

- Elegir el diámetro de la bomba, según el diámetro de la tubería de revestimiento del pozo en el que se va a trabajar. Se deben tener en cuenta los datos de la Tabla 1.
- Verificar la existencia y el estado de los cheques de la corona. Realizar mantenimiento.

4.3.2 Procedimiento de limpieza.

- Conectar la corona cheque con el primer tubo de la recámara.
- Bajar la corona cheque y el número requerido de tubos de recámara, según el procedimiento para bajar tubería, sea en paradas o en sencillos.
- Conectar el niple (con el orificio) al barril.


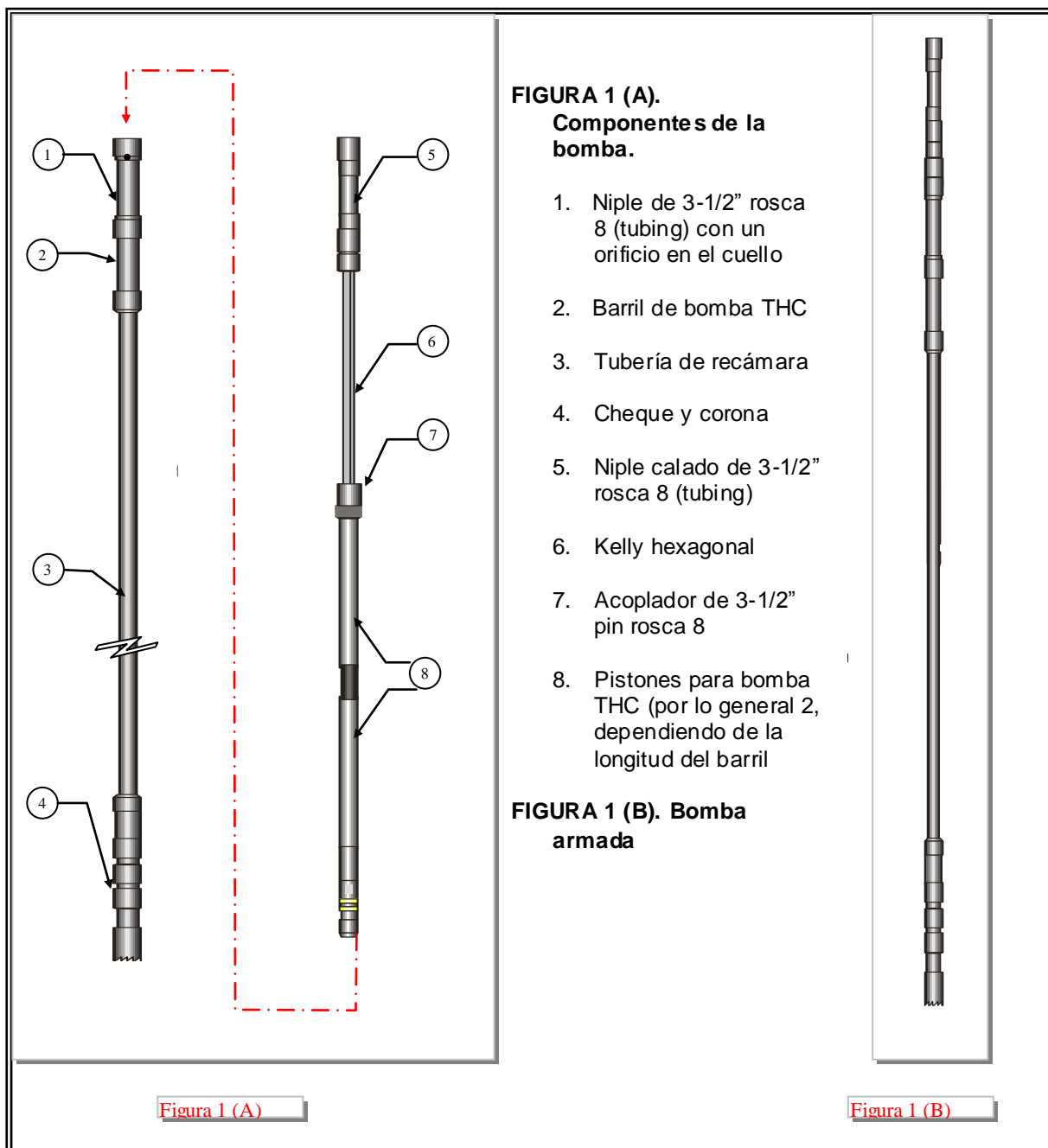


	CAMPO ESCUELA COLORADO	CEC-EXT-I-027	
	INSTRUCTIVO PARA LA OPERACION DE LIMPIEZA DE ARENA CON BOMBA DESARENADORA	ACT: 0	6/11
		18/07/2008	

Figura 1. Representación gráfica de la Bomba Desarenadora de 3-1/2".





		CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-027	
		INSTRUCTIVO PARA LA OPERACIÓN DE LIMPIEZA DE ARENA CON BOMBA DESARENADORA		ACT: 0	7/11
				18/07/2008	

- Levantar el barril y el niple, y conectarlo con el último tubo de la recámara.
- Bajar la sarta con el barril, hasta el niple, que quede sobre las cuñas.
- Conectar los pistones con el niple calado y la kelly hexagonal.
- Introducir el conjunto pistones-niple-kelly, dentro del barril y conectar con el niple en el barril.
- Levantar la sarta y bajarla hasta que el niple calado quede sobre las cuñas.
- Bajar sarta de trabajo hasta el tope de sucio (según el procedimiento de bajada de tubería).

NOTA: tan pronto se toque sucio, se debe continuar la operación de limpieza hasta que termine, ya que al tocar, y esperar, el sucio se sienta sobre los cheques, se solidifica y luego es imposible la succión del pistón (bomba pegada)

- Colocar entre 1500 lb y 2000 lb de peso máximo (una vez tocado el tope de sucio), teniendo en cuenta que no se debe sobrepasar el peso total de los tubos de la recámara, para que el barril no trabaje en compresión, ya que podría partirse.
- Avanzar 5 ft (máximo).
- Levantar 6 – 8 ft.
- Repetir el procedimiento hasta llenar la capacidad de los tubos de la recámara.

NOTA: La eficiencia de la bomba se conoce en superficie porque después de colocarle peso, al darle arriba a la sarta, inmediatamente el peso de la sarta aumenta.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-027	
	INSTRUCTIVO PARA LA OPERACIÓN DE LIMPIEZA DE ARENA CON BOMBA DESARENADORA		ACT: 0	8/11
			18/07/2008	



Durante este proceso es necesario sacar la bomba por encima de la profundidad inicial del tope de sucio, para evitar la presencia de anillos de arena en el recorrido, que al derrumbarse puedan causar la pega de la bomba o la presencia de un tope limpio ficticio.

A medida que se avanza se van metiendo los tubos que sean necesarios, hasta que se llene la recámara, o la bomba no avance más.

4.3.3 Recuperación de la bomba y disposición de la arena recuperada.

- Sacar la bomba y la sarta de tubería de trabajo, (una vez la recámara se haya llenado) hasta que salga la kelly.
- Sacar la Kelly, el niple y los pistones, en el sentido inverso en que se conectó, y llevarlos a un lado del plano para su posterior mantenimiento.
- Desconectar el barril con el niple para su posterior mantenimiento.
- Sacar los tubos de recámara en dobles o en sencillos dependiendo de la compactación de la arena y los sedimentos. Si la arena no está muy compacta, se puede sacar en dobles, de lo contrario, la tubería se debe sacar en sencillos.
- Descargar la arena y el fluido de cada tubo dentro del recipiente destinado para tal fin.
- Inspeccionar y realizar el mantenimiento respectivo a la corona cheque.

NOTA: Si no se ha limpiado la totalidad del sucio, se vuelve a bajar la bomba, el número de veces que sea necesario, según el procedimiento anterior. Si se vuelve a bajar la bomba, se le debe realizar primero un mantenimiento, verificando que la kelly no esté tapada.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-027	
	INSTRUCTIVO PARA LA OPERACIÓN DE LIMPIEZA DE ARENA CON BOMBA DESARENADORA		ACT: 0	9/11
			18/07/2008	

5. DISPOSICIONES HSE

5.1 DISPOSICIONES DE SEGURIDAD Y CONTROL OPERACIONAL

5.1.1 Asegúrese de utilizar los elementos de seguridad personal propios para esta actividad:

- CABEZA: Casco de seguridad.
- MANOS: Guantes de operador.
- PIES: Botas de seguridad.
- OJOS: Gafas de seguridad.
- OÍDOS: Protectores auditivos.
- OTROS: Ropa de trabajo



5.2 DISPOSICIONES AMBIENTALES

5.2.1 El pozo se debe mantener asegurado con preventor y Hydril, en caso de que se presente disparo debido al des-taponamiento de un intervalo presurizado.

5.2.2 Disponer de un tanque o recipiente para la recolección de la arena y el aceite proveniente de los tubos de recámara de la bomba.

5.2.3 La arena recuperada debe ser transportada a las piscinas de desechos destinadas para estos casos.

5.2.4 En caso de que por algún motivo, la tubería salga llena, se debe achicar con la barra de suabeo. Los “borrachos” se utilizarán como última opción.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-027	
	INSTRUCTIVO PARA LA OPERACIÓN DE LIMPIEZA DE ARENA CON BOMBA DESARENADORA		ACT: 0	10/11
			18/07/2008	



6. CONTINGENCIAS

6.1 CONTINGENCIAS OPERATIVAS Y DE SEGURIDAD

6.1.1 Durante el procedimiento de limpieza, se puede presentar el malfuncionamiento o baja eficiencia de la bomba, debido al mantenimiento o armado incorrecto de la misma. Para prevenir esto se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El diámetro de la bomba a utilizar depende del diámetro de la tubería de revestimiento.
- El diámetro de los tubos de la recámara debe ser el mismo de la bomba.
- Se recomienda colocar entre 10 y 12 tubos de recámara, según el diámetro de la bomba.
- Se debe realizar mantenimiento a la bomba antes de acoplarla con los tubos de la recámara y la tubería, haciendo especial énfasis en revisar las lengüetas de los cheques de la corona.

6.1.2 La bomba se puede quedar pegada en el pozo, o se puede partir el barril o la kelly. Para evitar esto se recomienda no golpear bruscamente el tope de arena, de igual manera, al tocar el sucio, el peso recomendado que se debe poner a la bomba es de 1500 lb a 2000 lb, nunca se debe sobrepasar el peso total de los tubos de la recámara. La bomba se debe subir periódicamente por encima del tope inicial de sucio, para evitar la presencia de anillos de arena, cuyo derrumbamiento podría hacer que la bomba se pegue.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-EXT-I-027	
	INSTRUCTIVO PARA LA OPERACIÓN DE LIMPIEZA DE ARENA CON BOMBA DESARENADORA		ACT: 0	11/11
			18/07/2008	

6.2 CONTINGENCIAS AMBIENTALES



6.2.1 Puede existir la presencia de contaminación en la localización con fluido y los sedimentos extraídos del pozo. Para evitar esto, se debe disponer de recipientes adecuados para recoger el fluido y la arena, cuando se descargan los tubos de recámara. Si por alguna razón la tubería sale llena, esta se debe achicar con la barra de suabeo y recoger el fluido en un tanque, si no se puede achicar, se deben utilizar los “borrachos” (como última opción).

7. RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	No REVISIÓN	No ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
18/07/2008	0	0	NA	Elaboración del documento



ANEXO B

CONTROL OPERATIVO EN EL PROCESO DE MANTENIMIENTO

 	CAMPO ESCUELA COLORADO	CEC-MAN-I-009	
	INSTRUCTIVO PARA CAMBIO DE PINES Y RECORRIDO A UNIDADES DE BOMBEO CONVENCIONAL	ACT: 0	1/6
		18/07/2008	

INSTRUCTIVO PARA CAMBIO DE PINES Y RECORRIDO A UNIDADES DE BOMBEO CONVENCIONAL

	NOMBRE Y CARGO	FECHA	FIRMA
ELABORO	Orlando Berbeo López Leandro Marlon Galván Villegas Estudiantes de Ingeniería de Petróleos	DD-MM-AA	
REVISO	Ing. Olga Patricia Ortiz C. Coordinador HSEQ	DD-MM-AA	
APROBÓ		DD-MM-AA	

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-MAN-I-009	
	INSTRUCTIVO PARA CAMBIO DE PINES Y RECORRIDO A UNIDADES DE BOMBEO CONVENCIONAL		ACT: 0	2/6
			18/07/2008	

1. OBJETIVO

Se estandariza el Mantenimiento Correctivo y mejoramiento de las instrucciones para el Cambio de Pines y Recorrido a Unidades de Bombeo Convencional.

2. ALCANCE

Este Instructivo aplica a las Unidades de Bombeo del Campo Escuela Colorado, para el Cambio de Pines y Recorrido a Unidades de Bombeo Convencional, debe ser aplicado por el Supervisor y los Mantenedores de Superficie.



3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **CRANKS:** Parte de la Unidad de Bombeo que se encuentra instalado en el eje de baja de la caja reductora.
- **ESTROBOS:** Cables para agarrar y sujetar piezas.
- **RACHES:** Herramienta que se emplea para trabajar con el juego de copas de todos los diámetros.
- **BOCÍN:** Pieza donde se introduce el vástago por medio de un tornillo.
- **BAQUELITA:** Pieza que se utiliza para separar el bocín del vástago del cilindro.
- **SARTA:** Cantidad de varillas de producción que lleva el pozo.

4. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Para llevar a cabo el Cambio de Pines y Recorrido a Unidades de Bombeo Convencional, se requiere el uso de las siguientes herramientas:


- Grapa de acuerdo al diámetro de la barra lisa.
- Llaves de golpes de acuerdo al tipo de Unidad de Bombeo.
- Porra o macho de 20 lbs.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-MAN-I-009	
	INSTRUCTIVO PARA CAMBIO DE PINES Y RECORRIDO A UNIDADES DE BOMBEO CONVENCIONAL		ACT: 0	3/6
			18/07/2008	


- Punzón.
- Alicates.
- Martillo.
- Bota-pin

5. DESARROLLO



Subir a la balanza de la Unidad de Bombeo	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Por medio de la escalera sube un funcionario hasta la balanza para amarrarla con un cable e instalarla al gancho de la Grúa con capacidad de 25 ton. Si no se realiza esta actividad no se puede hacer el cambio de pines o recorrido a la Unidad de Bombeo.
Soltar manos de los brazos de la Unidad de Bombeo	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Soltar tornillos que asegura las manos de los brazos de la Unidad de Bombeo para que queden libres los pines. Antes de hacer esta operación, se debe sujetar la balanza en la parte de adelante llegando al Caremulo para desacoplar o soltar los tornillos que aseguran las manos a los pines, evitando que la balanza se caiga al piso y así poder cambiar el recorrido a los pines de esta Unidad de Bombeo. Utilizar una barra para sacar los brazos a los pines.
Asegurar brazos de la Unidad de Bombeo	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Abrir y ecualizar los brazos hacia delante amarrándolos con cadena o estobos al posta-samson o a la escalera.

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-MAN-I-009	
	INSTRUCTIVO PARA CAMBIO DE PINES Y RECORRIDO A UNIDADES DE BOMBEO CONVENCIONAL		ACT: 0	4/6
			18/07/2008	

Girar cranes de la Unidad de Bombeo	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	<ol style="list-style-type: none"> 1. En coordinación con otro funcionario se energiza la Unidad de Bombeo accionando el interruptor de la caja eléctrica. 2. Frenar la Unidad de Bombeo de tal forma que los crank queden horizontales hacia delante.
Soltar tuercas de los pines	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Soltar y retirar chavetas y tuerca para poder extraer el pin de los cranes.
Retirar pines	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Colocar el bota-pin para golpear con macho y retirar el pin.
Limpieza de los huecos de los cranes	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Realizar la limpieza general del (os) hueco (s) del crank al cual se le retiró el pin (si es el cambio del pin) o al hueco que se requiere si es cambio de recorrido, hacer esto utilizando un raspador, kerosene y trapo.
Inspección visual de los huecos del crank	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Inspeccionar y medir con un calibrador los huecos del crank, con el fin de determinar su estado y verificar que tenga su diámetro original.
Montar pin al orificio requerido del crank de la Unidad de Bombeo	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Colocar pin reparado, montar tuerca de apriete, dándole ajuste y colocar la chaveta, utilizando llaves de golpe, macho y martillo para la chaveta
Soltar brazos	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Soltar, abrir y ecualizar los brazos que estaban amarrados al posta-samson o la escalera.

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-MAN-I-009	
	INSTRUCTIVO PARA CAMBIO DE PINES Y RECORRIDO A UNIDADES DE BOMBEO CONVENCIONAL		ACT: 0	5/6
			18/07/2008	

Acondicionar e instalar brazos a los pines	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Poner las manos de los brazos en los pines, dándoles el respectivo ajuste con el tornillo de fijación que lleva la mano.
Retirar cable que asegura la balanza a la Unidad de Bombeo	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Por medio de la escalera se sube un funcionario hasta la balanza para soltar el cable que estaba sosteniéndola con Grúa de capacidad de 25 ton
Retirar grapa de boca del pozo	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Se debe soltar el freno, para que la Unidad de Bombeo adquiera peso del pozo y así quede libre para retirar de manera segura la grapa de boca del pozo.
Verificar el balanceo de la Unidad de Bombeo si se realizó cambio de recorrido	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Un funcionario se dirige hacia la caja de control para instalarle el voltiamperímetro colocándolo en una de las tres líneas que llegan a la misma para verificar las cargas sacando o metiendo varilla.
Limpieza del área de Trabajo	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Recoger residuos y todo tipo de desechos que produzcan contaminación.
Poner en funcionamiento el Equipo	Técnico y Mantenedor de Superficie E-10	Accionar el interruptor de la caja de control dejándola en posición requerida, ya sea automática o manual, para dejarla en funcionamiento, verificando que quede en condiciones normales de Operación.
Entregar Equipo a Operaciones	Supervisor, Técnico y Mantenedor de Superficie E-10	Avisar al Supervisor de Operaciones la finalización de los trabajos y esperar instrucciones para el arranque de la Unidad de Bombeo.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-MAN-I-009	
	INSTRUCTIVO PARA CAMBIO DE PINES Y RECORRIDO A UNIDADES DE BOMBEO CONVENCIONAL		ACT: 0	6/6
			18/07/2008	

6. DISPOSICIONES HSE

Asegúrese de tener puestos los Elementos de Seguridad Personal esenciales para evitar Accidentes de Trabajo durante el servicio.

- **MANOS:** Guantes de operador.
- **CABEZA:** Casco de Seguridad.
- **PIES:** Botas de Seguridad.
- **OJOS:** Gafas de Seguridad.
- **OÍDOS:** Protectores auditivos.
- **ARNÉS:** Para asegurarse a la Unidad de Bombeo evitando caídas.
- **OTROS:** Ropa de dotación personal.

7. AMBIENTAL



Los residuos generados en la realización de la actividad, tales como: tornillería, trapos, residuos de grasa, aceites, kerosén son trasladados a la Unidad de Bombeo y depositados en sus respectivas canecas identificadas por colores y nombres de acuerdo con las normas ambientales.

8. CONTINGENCIA

Cuando se requiera la solicitud de permiso y el Supervisor no se encuentre, se debe recurrir al Técnico o al Mantenedor de Superficie que tenga más experiencia en el cargo.



9. RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	No REVISIÓN	No ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
18/07/2008	0	0	NA	Elaboración del documento

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-MAN-I-010	
	INSTRUCTIVO PARA CAMBIO DE ACEITE DE CAJA REDUCTORA DE UNA UNIDAD DE BOMBEO CONVENCIONAL		ACT: 0	1/6
			18/07/2008	

INSTRUCTIVO PARA CAMBIO DE ACEITE DE CAJA REDUCTORA DE UNA UNIDAD DE BOMBEO CONVENCIONAL

	NOMBRE Y CARGO	FECHA	FIRMA
ELABORO	Orlando Berbeo López Leandro Marlon Galván Villegas Estudiantes de Ingeniería de Petróleos	DD-MM-AA	
REVISO	Ing. Olga Patricia Ortiz C. Coordinador HSEQ	DD-MM-AA	
APROBÓ		DD-MM-AA	

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-MAN-I-010	
	INSTRUCTIVO PARA CAMBIO DE ACEITE DE CAJA REDUCTORA DE UNA UNIDAD DE BOMBEO CONVENCIONAL		ACT: 0	2/6
			18/07/2008	

7. OBJETIVO

Se estandariza el Mantenimiento Correctivo para el Cambio de Aceite de Caja Reductora de una Unidad de Bombeo convencional.

7. ALCANCE

Este Instructivo aplica a la Unidad de Bombeo convencional del Campo Escuela Colorado, para el Cambio de Aceite de Caja Reductora de una Unidad de Bombeo convencional, debe ser aplicado por el Supervisor y los Mantenedores de Superficie.



7. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **CRANK:** Parte de la Unidad de Bombeo que se encuentra instalados en el eje de baja de la caja reductora.
- **ESTROBOS:** Cables para agarrar y sujetar piezas.

7. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO


Para llevar a cabo el Cambio de Aceite de Caja Reductora de una Unidad de Bombeo convencional, se requiere el uso de las siguientes herramientas:

- Carro lubricador.
- Grúa Autocrane.
- Eslinga o estrobo.
- Aceite EP-460.
- Llaves mixtas.


 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-MAN-I-010	
	INSTRUCTIVO PARA CAMBIO DE ACEITE DE CAJA REDUCTORA DE UNA UNIDAD DE BOMBEO CONVENCIONAL		ACT: 0	3/6
			18/07/2008	

7. DESARROLLO

ACTIVIDAD	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Planeación de la Actividad	Supervisor	Diligenciar el documento con el respectivo permiso de Trabajo. Para realizar la tarea se requiere la presencia del Supervisor y dos (2) Mantenedores de Superficie.
Desplazamiento hacia el sitio de Trabajo	Operadores de los vehículos	Conducir el vehículo hasta el sitio donde se realizará el Trabajo.
Inspeccionar los sitios donde se realizará el Trabajo	Supervisor	Realizar la inspección visual del Equipo y sus alrededores, verificando que este despejado de elementos extraños que impidan realizar el Trabajo. Identificar las condiciones inseguras existentes en el área de Trabajo y valorar riesgo según Matriz RAM y aplicando 3 QUE.
Impedir la entrada de energía en la Unidad de Bombeo	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Accionar el interruptor eléctrico en la caja de control.
Frenar la Unidad de Bombeo	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Realizar el frenado de la Unidad de Bombeo de tal manera que los cranes queden hacia abajo.
Quitar tapón de drenaje de la caja reductora.	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Ubicar el tapón utilizando llaves boca-fija (varias), soltar y quitar el tapón para drenar el aceite de la caja reductora y depositarlo en trampa.
Quitar tapas de Inspección de la caja reductora	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Proceder a quitar las dos tapas de inspección ubicadas en la parte superior de la caja reductora.

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-MAN-I-010	
	INSTRUCTIVO PARA CAMBIO DE ACEITE DE CAJA REDUCTORA DE UNA UNIDAD DE BOMBEO CONVENCIONAL		ACT: 0	4/6
			18/07/2008	

ACTIVIDAD	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Retirar Lubricadores de la caja reductora	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Utilizando la llave de 3/4", soltar los tornillos que aseguran los lubricadores a la caja reductora y así proceder a retirarlos.
Realizar aseo general a la caja reductora.	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Mediante el uso de kerosén, proceder a hacer aseo general de manera cuidadosa y detallando cada componente para que quede lo menos posible del Lubricante.
Verificación de orificios de lubricación	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Verificar que los orificios que permiten conducir el aceite a los rodamientos queden destapados y limpios en su totalidad.
Secado de la caja reductora	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Secar con trapo todas las partes dejándolas secas de kerosén.
Colocar tapones de drenaje	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Poner tapones a la caja reductora dándoles el ajuste requerido, utilizando la llave boca-fija requerida.
Poner aceite de Lubricación	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Conectar la manguera de lubricación de 1" a una de las ventanas de la parte superior de la caja reductora y proceder a agregar el aceite EP-460 teniendo en cuenta el full para cada tipo de Unidad de Bombeo.
Instalar Lubricadores a la Caja Reductora	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Utilizando la llave boca-fija se instala los lubricadores en la parte superior de la caja reductora acondicionándolos en el eje de baja.
Poner una de las tapas de la ventana de inspección de la Caja Reductora	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Aplicar silicona a los extremos de la tapa e instalar una ventana superior asegurándola con sus respectivos. Quitar freno y poner la Unidad de Bombeo en funcionamiento.

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-MAN-I-010		
	INSTRUCTIVO PARA CAMBIO DE ACEITE DE CAJA REDUCTORA DE UNA UNIDAD DE BOMBEO CONVENCIONAL			ACT: 0	5/6
	18/07/2008				

ACTIVIDAD	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Poner la otra tapa de la ventana de inspección de la caja reductora	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Aplicar silicona e instalar la otra tapa en la ventana superior de la caja reductora.
Limpieza del área de Trabajo	Mantenedor de Superficie D-7, D-8, D-9	Recoger residuos y todo tipo de desechos que produzcan contaminación.
Entregar Equipo a Operaciones	Supervisor, Técnico y Mantenedor de Superficie E-10	Avisar al Supervisor de Operaciones la finalización de los trabajos y esperar instrucciones para el arranque de la Unidad de Bombeo.

6. DISPOSICIONES HSE


6.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Asegúrese de tener puestos los Elementos de Seguridad Personal esenciales para evitar Accidentes de Trabajo durante el servicio.

- **MANOS:** Guantes de operador dieléctricos y de Neopreno.
- **CABEZA:** Casco de Seguridad.
- **PIES:** Botas de Seguridad.
- **OJOS:** Gafas de Seguridad.
- **OÍDOS:** Protectores auditivos.
- **ARNÉS:** Para asegurarse a la Unidad de Bombeo evitando caídas.
- **OTROS:** Ropa de dotación personal.

6.2 AMBIENTAL

Los residuos generados en la realización de la actividad, tales como: tornillería, trapos, residuos de grasa, aceites, kerosén son trasladados a la Unidad de Bombeo y depositados

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-MAN-I-010	
	INSTRUCTIVO PARA CAMBIO DE ACEITE DE CAJA REDUCTORA DE UNA UNIDAD DE BOMBEO CONVENCIONAL		ACT: 0	6/6
			18/07/2008	



en sus respectivas canecas identificadas por colores y nombres de acuerdo con las normas ambientales.

6.3 CONTINGENCIA

Cuando se requiera la solicitud de permiso y el Supervisor no se encuentre, se debe recurrir al Técnico o Mantenedor de Superficie E-10 que tenga más experiencia en el cargo.



7. RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	No REVISIÓN	No ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
18/07/2008	0	0	NA	Elaboración del documento

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-MAN-I-011	
	INSTRUCTIVO PARA MANTENIMIENTO A CAJAS DE CONTROL ELÉCTRICO		ACT: 0	1/6
			18/07/2008	

INSTRUCTIVO PARA MANTENIMIENTO A CAJAS DE CONTROL ELÉCTRICO

	NOMBRE Y CARGO	FECHA	FIRMA
ELABORO	Orlando Berbeo López Leandro Marlon Galván Villegas Estudiantes de Ingeniería de Petróleos	DD-MM-AA	
REVISO	Ing. Olga Patricia Ortiz C. Coordinador HSEQ	DD-MM-AA	
APROBÓ		DD-MM-AA	

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-MAN-I-011	
	INSTRUCTIVO PARA MANTENIMIENTO A CAJAS DE CONTROL ELÉCTRICO		ACT: 0	2/6
			18/07/2008	

1. OBJETO

Se estandariza el mantenimiento preventivo a cajas de control eléctrico de unidades de bombeo, plantas y estaciones de recolección.

2. ALCANCE


Este instructivo aplica a la unidad de mantenimiento eléctrico del Campo Escuela Colorado, para el mantenimiento a cajas de control eléctrico, debe ser aplicado por el supervisor, electricista y el ayudante técnico.

3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **CONTACTOR:** Dispositivo electromecánico que permite el suministro y corte de energía eléctrica de manera remota y automática.
- **MULTÍMETRO:** Elemento que se emplea para medir la corriente de consumo de un circuito eléctrico y el voltaje de la red.
- **TERMÓSTATO:** Elemento de protección térmica que se encuentra instalado dentro de las bobinas del control eléctrico para detectar el incremento de temperatura en el motor.
- **RELÉ DE SOBRECARGA:** Elemento de protección eléctrica que sirve para proteger el motor eléctrico contra sobre cargas eléctricas generado por un sobreesfuerzo realizado por el motor por diversas causas.

4. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO


Para llevar a cabo el mantenimiento a cajas de control eléctrico, se requiere el uso de las siguientes herramientas:

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-MAN-I-011	
	INSTRUCTIVO PARA MANTENIMIENTO A CAJAS DE CONTROL ELÉCTRICO		ACT: 0	3/6
			18/07/2008	


- Detector de ausencia de tensión.
- Pértiga aislante.
- Radio de comunicaciones.
- Medidor de aislamiento.
- Multímetro.
- Escalera dieléctrica.
- Llaves de expansión.
- Alicates aislados.
- Destornilladores para electricista.
- Pinzas.
- Puestas a tierra.

5. DESARROLLO

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Planeación de la tarea	Electricista	Identificar el pozo, estación de recolección, plantas o lugar donde se va a realizar el trabajo.
Selección de herramientas apropiadas y en buen estado	Electricista	Hacer el listado de las herramientas y seleccionar las requeridas para el trabajo a desarrollar.
Solicitar permiso de trabajo	Electricista	Realizar la respectiva valoración del riesgo del trabajo a efectuar en la matriz RAM. Completar la lista de chequeo.
Inspeccionar el sitio donde se realizará el trabajo	Electricista	Revisar visualmente el área del sistema eléctrico. Verificar las condiciones físicas de los descargadores de sobretensión. Verificar estado de la puesta a tierra. Verificar la no existencia de insectos en los guarda-candados.

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-MAN-I-011	
	INSTRUCTIVO PARA MANTENIMIENTO A CAJAS DE CONTROL ELÉCTRICO		ACT: 0	4/6
			18/07/2008	

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Realizar pruebas de ausencia de tensión	Electricista	Verificar ausencia de tensión en la caja de control para evitar choques por contacto eléctrico utilizando el Multímetro y midiendo la parte metálica de la caja con respecto a tierra y masa.
Suprimir la energía y asegurar el sistema eléctrico que se va a operar	Electricista	Apertura del breaker principal de 480 voltios y llevarlo a la posición de apagado (off).
Apertura de la tapa de control eléctrico	Electricista	Abrir candado y puerta o tapa de la caja del control eléctrico. Verificar la ausencia de tensión aguas abajo del breaker
Verificar visualmente el estado de los componentes internos	Electricista	Verificar evidencias de posición, de partes del breaker, de los sistemas de fuerza y de control del sistema eléctrico, estado de cada uno de de los componentes eléctricos como relevos, swiches, etc.
Realizar mantenimiento preventivo	Electricista	Tomar los datos, al medir tensiones, medir el aislamiento de cables de potencia hacia el motor, medir el aislamiento de cables de termóstatos, carga del motor, etc. Verificar los contactos del contactor y limpiar. Inspeccionar el funcionamiento y calibración del relee de sobrecarga. Revisar cada uno de los elementos asociados al control eléctrico. Ajustar los relés auxiliares de control eléctrico. Revisar los temporizadores en caso de que los contenga. Ajustar los tornillos de las borneras y contactos de los elementos eléctricos.

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-MAN-I-011	
	INSTRUCTIVO PARA MANTENIMIENTO A CAJAS DE CONTROL ELÉCTRICO		ACT: 0	5/6
			18/07/2008	



ACTIVIDADES	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Cerrar tapa y suministrar de nuevo la energía al sistema eléctrico	Electricista	Poner en servicio el sistema eléctrico, operando el breaker con la manija del control, luego de haber cerrado la tapa del mismo. Realizar prueba de corriente y funcionamiento del sistema motor control, si se detectan fallas del funcionamiento del sistema, repita el procedimiento. Verificar funcionamiento de cierre y apertura del contactor, además, observar que no haya ruido causado por vibración de la bobina, en caso de presentarse corregirlo. Verificar funcionamiento de temporizadores y relés auxiliares. Realizar pruebas de funcionamiento de programadores en caso que los tengan.
Registro de información	Electricista	Relacionar en el formato de falla las causas y acciones realizadas incluyendo mejoramientos al sistema para IMC (Ingeniería de Mantenimiento y Confiabilidad).

6. DISPOSICIONES HSE

6.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Asegúrese de tener puestos los elementos de seguridad personal esenciales para evitar accidentes de trabajo y electrocuciones durante el servicio.

- **MANOS:** Guantes de operador.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-MAN-I-011	
	INSTRUCTIVO PARA MANTENIMIENTO A CAJAS DE CONTROL ELÉCTRICO		ACT: 0	6/6
	18/07/2008			

- **CABEZA:** Casco dieléctricos.
- **PIES:** Botas dieléctricas.
- **OJOS:** Gafas de seguridad.
- **OÍDOS:** Protector Auditivo.
- **OTROS:** Ropa de dotación, faja.

6.2 AMBIENTAL

Los residuos generados en la actividad tales como: componentes eléctricos de control son almacenados en la bodega y posteriormente llevados a excedentes.

7. CONTINGENCIAS


Cuando se requiera la solicitud de permiso de trabajo y el supervisor no se encuentre, se debe recurrir al técnico encargado.

8. RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	No REVISIÓN	No ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
18/07/2008	0	0	NA	Elaboración del documento



ANEXO C

INSTRUCTIVOS PARA EL MANEJO DE EMERGENCIAS

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-005
	INSTRUCTIVO PARA ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO		ACT: 1 1/13
			18/07/2008

INSTRUCTIVO PARA ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO

	NOMBRE Y CARGO	FECHA	FIRMA
ELABORO	Orlando Berbeo López Leandro Marlon Galván Villegas Estudiantes de Ingeniería de Petróleos	DD-MM-AA	
REVISO	Ing. Olga Patricia Ortiz C. Coordinador HSEQ	DD-MM-AA	
APROBÓ		DD-MM-AA	

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-005	
	INSTRUCTIVO PARA ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO		ACT: 1	2/13
			18/07/2008	

1. OBJETO



Establecer las etapas y actividades a seguir para la realización de análisis de trabajos seguros (**ATS**) con el fin de determinar los peligros, riesgos y controles que permitan minimizar la probabilidad de ocurrencia de incidentes y accidentes durante la realización de los trabajos.

2. ALCANCE

Aplica a todas las actividades o trabajos realizados en el Campo Escuela Colorado, incluyendo las actividades desarrolladas por los Contratistas.

3. GLOSARIO DE TÉRMINOS



- **RAM.** Matriz de Evaluación de Riesgos (por sus siglas en inglés “Risk Assessment Matriz”).
- **ATS:** Análisis de Trabajo Seguro. Metodología para análisis sistemático de una actividad que permite analizarla paso a paso e identificar los peligros y los controles a los mismos.
- **3QUES:** Metodología para la identificación de los peligros, sus causas y sus controles previa a la realización de un trabajo. (¿Qué puede salir mal / falle?, ¿Qué puede causar que algo salga mal / falle?, ¿Qué podemos hacer para evitar que algo salga mal / falle?).
- **EPP:** Elementos de Protección Personal.
- **PELIGRO:** Potencial de causar daño.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-005	
	INSTRUCTIVO PARA ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO		ACT: 1	3/13
			18/07/2008	

- **RIESGO:** Probabilidad de que se materialice una amenaza, se calcula como (Probabilidad x Consecuencia).
- **INCIDENTE:** Es un acontecimiento no deseado, que puede causar daño físico, lesión o enfermedad o daño a la propiedad o al ambiente. Puede ser accidente o casi-accidente.
- **ACCIDENTE:** Es un acontecimiento no deseado, que da por resultado un daño físico, lesión o enfermedad ocupacional a una persona, daño a la propiedad o al ambiente y/o pérdidas en el proceso. Generalmente es la consecuencia de un contacto con la fuente de energía por encima de la capacidad límite del cuerpo o estructura.
- **CONTRATISTA.** Son aquellas personas que realizan labores dentro de la empresa, pero dependen laboralmente de un ente externo a la empresa.
- **TAREA CRITICA:** Es aquella que si no se ejecuta apropiadamente puede resultar en lesión seria, enfermedad, daño a la propiedad, pérdidas por calidad, impacto ambiental o cualquier otra pérdida.
- **INSTRUCTIVO:** Es el documento que describe detalladamente la forma como debe ejecutarse una actividad o tarea para asegurar su correcta realización.
- **HSEQ:** Salud, seguridad, ambiente y calidad (Health, Safety, Environment, Quality).

4. DESARROLLO

4.1 ANÁLISIS DE TRABAJOS

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-005	
	INSTRUCTIVO PARA ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO		ACT: 1	4/13
			18/07/2008	

4.1.1 Definir el Trabajo a Ser Analizado

Un trabajo es una secuencia de pasos o actividades separadas, que al juntarlos se dirigen al cumplimiento de un fin. Hay trabajos que pueden definirse, en términos generales, en función de aquello que realizan, por ejemplo producir gasolina, realizar mantenimiento general a una planta, deshidratar crudo, etc. Estos trabajos de definición amplia no son adecuados para realizarles ATS.


Hay otros que se definen por una sola acción: pulsar un conmutador, apretar un botón, ajustar un pequeño tornillo. Esta definición tan estricta tampoco es adecuada para un ATS. Los trabajos que se ajustan a la aplicación de un ATS son aquellos que no son ni demasiado generales ni demasiado limitados, tales como parar la torre de un equipo de varilleo, cortar lámina con equipo de oxicorte, encender un tratador térmico, etc. Dentro de este paso el supervisor determina el alcance y objetivos del trabajo. El alcance del trabajo debe incluir la tarea a ser analizada, el lugar, las herramientas y equipos requeridos.

El ATS no debe hacer para trabajos muy amplios como mantenimiento general de un compresor de gas, pues involucra muchas actividades. En estos casos cada actividad debe valorarse y determinar si requiere ATS o 3 QUE.

4.1.2 Valoración de Riesgos a Través de la Matriz RAM

La determinación de la necesidad de realización de **ATS** a un trabajo se define de acuerdo a la aplicación de la Matriz de evaluación de riesgos (RAM), teniendo en cuenta de evaluar todas las consecuencias potenciales (personas, económica, ambiental e imagen de la empresa). Los trabajos evaluados como de riesgo muy alto (VH), alto (H) y medio (M) requieren ATS y los evaluados como de riesgo bajo (L) y despreciable (N) requieren **3Qué**.

Para realizar esta valoración, se deben seguir los lineamientos del instructivo para uso de la matriz de evaluación de riesgos – RAM.

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-005	
	INSTRUCTIVO PARA ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO		ACT: 1	5/13
			18/07/2008	

- **Asignación del Equipo que Elaborará el ATS o los 3 QUE**

Un **ATS** debe ser realizado, preferiblemente, por un equipo conformado entre 3 y 5 personas nombradas por un nivel superior según la valoración de riesgo realizada. El coordinador, jefe de departamento o superintendente designan las personas que conformarán el equipo de acuerdo con la valoración RAM así:



ANÁLISIS DEL RIESGO		
COLOR	RIESGO	PARA EJECUTAR TRABAJOS
VH	Muy Alto	Buscar alternativas de ejecución. Si se decide hacer el trabajo, el CEC define el equipo para el ATS y lo aprueba.
H	Alto	Buscar alternativas. Si se decide hacer el trabajo, el jefe de Departamento nombra el equipo para elaborar ATS y lo aprueba.
M	Medio	El Coordinador nombra el equipo para elaborar ATS y lo aprueba.
L	Bajo	Efectuar 3QUES: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué puede salir mal/fallar? • ¿Qué puede causar que algo salga mal/falle? • ¿Qué podemos hacer para evitar que algo salga mal/falle?
N	Ninguno	

El equipo debe estar conformado por personal capacitado en el Procedimiento de Evaluación y Análisis de Riesgos de Trabajo y de él hacen parte, preferiblemente: personal del área a donde se va a realizar la actividad, personal de mantenimiento que conozca la labor a realizar o contratistas que van a realizar la actividad y personal de control de emergencias, en los casos que se requiera.

Para el caso de actividades contratadas, el contratista es autónomo en nombrar el equipo que elaborará el ATS.

4.2 INSTRUCCIONES PARA LA ELABORACIÓN DE ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO (ATS)

Teniendo en cuenta el formato para análisis de trabajo seguro. Determinar el nombre del trabajo y sitio donde se realizará el mismo, los nombres de las personas que elaboran el

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-005	
	INSTRUCTIVO PARA ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO		ACT: 1	6/13
			18/07/2008	

ATS, valoración RAM, herramientas, cantidad del personal y elementos de protección personal (EPP) requeridos para el trabajo a realizar.

4.2.1 División del Trabajo en pasos individuales o tareas

Antes de localizar los peligros es preciso descomponer el trabajo en una secuencia de pasos, cada uno de los cuales describirá lo que se hace en cada momento, numerándolos consecutivamente.

Para ello tenga presente lo siguiente:

- Evite hacer una descomposición tan minuciosa que dé lugar a un número de pasos innecesarios, o
- Evite hacer una descomposición tan general que no recoja los pasos básicos.



El parámetro para decidir es el número de peligros que tenga el paso. Si son muchos es posible que sea necesario detallar ese paso en varios.

La redacción de cada paso debe iniciarse con una palabra indicativa de acción, por ejemplo sacar, abrir, soldar, cortar, etc. La acción se completa nombrando el elemento al que se refiere, por ejemplo sacar el pin de la unidad de bombeo, abrir la compuerta del horno, soldar la platina al patín de la unidad, cortar las rebabas de la soldadura.

Normalmente tres o cuatro palabras son suficientes para describir cada paso básico del trabajo. Por ejemplo el primer paso básico en el empleo de un extintor de agua a presión sería:

Sacar el extintor de su soporte en la pared.

Describa los detalles sobre cómo se debe hacer cada paso individual.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-005	
	INSTRUCTIVO PARA ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO		ACT: 1	7/13
			18/07/2008	



Enuncie detalles importantes del cómo hacer cada paso, tales como presión, torque necesario, aplicación de una grasa específica, uso de un equipo especial o una herramienta especial, valores de calibración. Procure dar solamente la información que dé valor agregado, sin ser demasiado parco ni demasiado extensa. Esta información permite registrar la forma en que debe hacerse un trabajo.

4.2.2 Identificar los Riesgos HSE y sus Posibles Consecuencias en Cada Paso o Tarea

Una vez el trabajo ha sido dividido en pasos, y se ha detallado el CÓMO, revise cada paso para identificar los peligros para las personas o para el medio ambiente. Los peligros pueden estar relacionados tanto por las circunstancias ambientales como por la realización del procedimiento de trabajo. Cada paso y por consiguiente todo el trabajo debe hacerse seguro, sano, eficiente y limpio ambientalmente.

Para ello deben hacerse las siguientes preguntas respecto a cada paso:

- ¿Existe algún peligro de golpear contra algo, ser golpeado por algo o entrar en contacto perjudicial con algún objeto o sustancia?
- ¿Puede quedar atrapado el trabajador dentro, sobre o entre objetos?
- ¿Puede resbalar o tropezar? ¿Puede caer al mismo nivel o a distinto nivel?
- ¿Tendrá que esforzarse demasiado para empujar, tirar de o levantar algo?
- ¿Presenta peligros el ambiente de trabajo tales como gases tóxicos o combustibles, vapor, nieblas, humo, polvo, calor o radiación, electricidad, presión?
- ¿Puede liberarse alguna sustancia que contamine el medio ambiente como fuga o como residuo?

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-005	
	INSTRUCTIVO PARA ANALISIS DE TRABAJO SEGURO		ACT: 1	8/13
			18/07/2008	

- ¿Existe posibilidad de insuficiencia de oxígeno?
- ¿Puede entrar en contacto accidental con ácidos o cáusticos?

La identificación de peligros exige una estrecha observación y un buen conocimiento del trabajo. La experiencia es muy importante. Este no es un trabajo para principiantes.

Se debe anotar los peligros que pudieran resultar, describiendo el tipo de accidente y el agente implicado. Por ejemplo, para anotar que una persona podría lesionarse un pie al dejar caer un extintor, se podría escribir: Golpeado en pies por extintor.



Cada paso puede tener varios peligros. Estos peligros deben numerarse con el número del paso y un sub-numeral para diferenciar cada peligro.

Si tiene dudas, consulte con otras personas que tengan experiencia en el trabajo. Mediante la observación y la discusión se puede conseguir una lista fiable de peligros y posibles accidentes.

4.2.3 Definir Controles y Medidas de Recuperación

El paso final del ATS consiste en definir los controles de seguridad y/o medio ambiente para evitar que se produzcan posibles incidentes. Las principales soluciones son:

- Idear una nueva forma de realizar el trabajo.
- Modificar las condiciones físicas que ocasionan los peligros.
- Eliminar o controlar los peligros presentes.
- Tratar de reducir la frecuencia con que se hace el trabajo.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-005	
	INSTRUCTIVO PARA ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO		ACT: 1	9/13
			18/07/2008	

Para encontrar una forma totalmente nueva de hacer un trabajo, se debe determinar el fin mismo y analizar cuál de las diferentes formas de hacerlo es más segura y eficiente.

Si no es posible hallar una nueva forma de hacer el trabajo, deben hacerse estas preguntas para cada peligro o posible accidente enumerado:



- ¿Cómo debe ejecutarse este paso para evitar posibles accidentes? Pueden obtenerse respuestas: observando el trabajo y/o discutiendo las precauciones con el equipo de trabajo que elabora el ATS.
- ¿Qué cambio en las condiciones físicas (herramientas, materiales, equipo o la situación) eliminaría el peligro o evitaría el accidente?

Las precauciones de tipo general como: “Estar alerta”, “Tener precaución”, “Hacerlo con cuidado”, “Utilice la herramienta adecuada” no sirven para nada.

Las respuestas deben indicar con toda precisión, **lo que hay que hacer y cómo hay que hacerlo.**

Una recomendación mediana puede ser: “Asegúrese que la llave no resbala ni le ocasiona la pérdida del equilibrio”, ya que no explica la forma de evitar que la llave resbale. Por contraste, una buena recomendación para la situación descrita, que indica el **QUE** y él **COMO** sería: “Colocar la llave con seguridad, comprobando si está bien sujeta aplicando una ligera presión. Apóyese sobre algo que no se mueva o asentar bien los pies en el suelo antes de ejercer toda la fuerza. Así se impedirá que se pierda el equilibrio si la llave resbala.”

Enumere cada precaución recomendada con el mismo número que se dio al peligro o posible accidente.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-005	
	INSTRUCTIVO PARA ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO		ACT: 1	10/13
			18/07/2008	

Con frecuencia hay que repetir un trabajo específico de reparación o servicio porque una determinada condición requiere corrección una y otra vez. Busque las causas de esta situación proceda a intervenirla. Por ejemplo, una pieza que se desgasta con rapidez puede ser ocasionada por un problema de vibración. Si ella se corrige, se reduce la frecuencia de las reparaciones y se disminuye la exposición a los peligros asociados al trabajo de mantenimiento de esa máquina o equipo.

4.2.4 Responsables

Se debe definir claramente la persona responsable por cada control o medida de recuperación. En los casos que no se pueda especificar el nombre se debe definir el cargo de la persona responsable.


4.2.5 Difusión del ATS

El supervisor y el facilitador realizan la divulgación de los ATS elaborados al equipo de trabajo, con el propósito de realizar los respectivos ajustes de acuerdo con la opinión del personal. Se debe evidenciar esta actividad mediante firmas de asistencia.

4.2.6 Revisión y Aprobación del ATS

Una vez elaborado el ATS el equipo que participó en la realización del mismo y el responsable del área deberán registrar sus respectivas firmas.

De acuerdo con la valoración del riesgo, los responsables de revisar y aprobar el ATS se definen de la siguiente forma:

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-005	
	INSTRUCTIVO PARA ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO		ACT: 1	11/13
			18/07/2008	

RIESGO	QUIEN REvisa (CARGO)	QUIEN APRUEBA (CARGO)
M	Supervisor del CEC	Líder de producción
H	Líder de producción	Director Ejecutivo
VH	Director Ejecutivo	Comité decisor



Las firmas de revisión y aprobación serán de la dependencia que realiza la actividad.

Para el caso de ATS elaborados por contratistas, el representante del contratista firma el espacio de **revisión y aprobado por** y debe llevar las firmas de **revisión y aprobación** por parte de los niveles correspondientes de ECOPELROL. Los ATS de actividades de riesgo M pueden ser firmados por el capataz, supervisor o ingeniero residente del contratista. Para actividades de riesgo H y VH la firma será del representante legal del contratista.

4.2.7 Registro de Lectura del ATS Antes de Realizar el Trabajo

Siempre que se vaya a desarrollar un trabajo, se deberán analizar en campo las condiciones específicas en que debe ejecutarse el trabajo y se debe realizar una nueva valoración RAM del riesgo del trabajo para esas condiciones específicas. Si la valoración del riesgo es menor o igual al riesgo calculado para el trabajo, el ATS sigue siendo válido. Si la condición de riesgo en campo es superior a la que contiene el documento del ATS, por ejemplo que en la valoración de campo el riesgo sea Alto (H) y en el ATS esté valorado como Medio (M), el ATS debe realizarse nuevamente considerando la condición específica de riesgo y deben obtenerse las firmas de revisión y de aprobación como están descritas en el numeral anterior de este instructivo.

Si el trabajo es poco frecuente (Mayor de 15 días) o se realiza por primera vez, el ATS deberá ser leído, discutido y el supervisor debe asegurarse que todos los ejecutantes entienden tanto los peligros como los controles a los mismos y que conocen sus

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-005	
	INSTRUCTIVO PARA ANALISIS DE TRABAJO SEGURO		ACT: 1	12/13
			18/07/2008	

responsabilidades específicas contenidas en el ATS. Se deberá contar con un facsímil del ATS, el cual será diligenciado en campo, colocando el nombre del responsable del control en la columna responsable y con una nota al final con el siguiente contenido:

SITIO Y TRABAJO ESPECÍFICO A REALIZAR:


FECHA _____ HORA _____

PREVIO A LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO, HE ANALIZADO EL ATS Y CONOZCO MIS RESPONSABILIDADES AL RESPECTO Y EN CONSTANCIA FIRMO:

Nombre	Registro	Firma
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____



Estas casillas deben estar debidamente diligenciadas y con las firmas de los ejecutores del trabajo.

Para trabajos frecuentes y/o diarios, se podrá optar por tener una lista de chequeo específica para el trabajo a realizar. Esta lista de chequeo deberá extractarse de los controles de peligros contenidos en el ATS. Esta lista de chequeo deberá diligenciarse por los ejecutores de los trabajos y deberá contener su firma. No obstante, los trabajadores siempre deberán tener a mano el ATS con las firmas de revisión y aprobación correspondientes al nivel de riesgo.

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-005	
	INSTRUCTIVO PARA ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO		ACT: 1	13/13
			18/07/2008	


5. RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	No REVISIÓN	No ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
28/02/07	0	0	NA	Elaboración del documento
18/07/2008	1	1	Incluir la tabla de Valoración RAM	Complementar el documento teniendo en consideración la Valoración RAM para cualquier tipo de Riesgo en CEC

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-013	
	INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURAS		ACT: 0	1/17
			18/07/2008	

INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURAS

	NOMBRE Y CARGO	FECHA	FIRMA
ELABORO	Orlando Berbeo López Leandro Marlon Galván Villegas Estudiantes de Ingeniería de Petróleos	DD-MM-AA	
REVISO	Ing. Olga Patricia Ortiz C. Coordinador HSEQ	DD-MM-AA	
APROBÓ		DD-MM-AA	

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-013	
	INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURAS		ACT: 0	2/17
			18/07/2008	

1. OBJETO



Establecer los requisitos de seguridad que deben tenerse en cuenta cuando se ejecuten trabajos en alturas.

2. ALCANCE



Describe requisitos de seguridad que debe cumplir tanto el personal de la empresa como personal contratista cuando se realicen trabajos en altura y especialmente cuando se usen sistemas individuales de protección contra caídas.

3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Anclaje:** Punto seguro de fijación para líneas de vida, líneas de seguridad o dispositivos de desaceleración. Es el punto que soporta finalmente la fuerza de la caída.
- **Arnés de seguridad:** Conjunto de correas que se ponen alrededor del tronco y los muslos y que posee anillos de enganche en la parte de atrás para sujetar el arnés a otras partes del sistema. Ver figura en el **Anexo 1**.
- **Conectores:** Piezas usadas para conectar partes de un sistema de detención contra caídas. Pueden ser componentes independientes como los carabineros o mosquetones, o integrados a alguna parte del sistema como los anillos en “D” que están cosidos al arnés de seguridad.
- **Dispositivo de desaceleración (o absorbedor de choque):** Cualquier mecanismo que sirva para disipar la energía durante una caída.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-013	
	INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURAS		ACT: 0	3/17
			18/07/2008	

- **Línea de seguridad:** Banda o cuerda flexible usada para asegurar el arnés a una línea de vida, a un dispositivo de desaceleración o directamente a un punto de anclaje. También se conoce como eslinga o lanyard.
- **Línea de vida:** Cuerda que sirve para la fijación directa o indirecta de un arnés de seguridad, una línea de seguridad o de un dispositivo de desaceleración. Puede ser vertical u horizontal; en material sintético o cable de acero.
- **Línea de vida auto-retráctil:** Sistema con mecanismo retraíble para la cuerda que sirve para la fijación directa o indirecta de un arnés de seguridad, Puede ser en material sintético o cable de acero.
- **Protección contra caídas:** Componentes o métodos para prevenir lesiones o fatalidades debido a una caída. Puede ser de dos tipos: Individual, como el sistema de detención o restricción de caídas; o colectiva como las barandas de protección, mallas de seguridad, cercas o cubiertas.
- **Sistema de detención de caídas:** Conjunto de equipos de protección individual enlazados entre sí y destinados a parar una caída. Debe contener como mínimo un arnés de seguridad, una línea de seguridad, un absorbedor de choque y un conector a un punto de anclaje.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-013	
	INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURAS		ACT: 0	4/17
			18/07/2008	



- **Sistema de restricción de caídas:** Conjunto de equipos de protección individual que restringe el movimiento y no permite llegar hasta la orilla o punto de caída. Este sistema está compuesto de un punto de anclaje, una línea de seguridad y un arnés o un cinturón de seguridad. **Tener en cuenta que el cinturón de seguridad sólo podrá usarse en estos casos y nunca cuando se presente riesgo de caída.**
- **Trabajo en altura:** Cualquier tarea que se deba realizar a cierta distancia de un nivel inferior. Se debe brindar protección contra caídas cuando se trabaje a una altura de 1.8 metros o más por encima de un nivel inferior. En los casos donde la altura sea menor, se deberán tomar de todos modos las debidas precauciones para evitar lesiones.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Instructivo CEC-HSEQ-I-012 Análisis de trabajo Seguro y 3Qué.

5. CONDICIONES GENERALES

- Cualquier trabajo en altura, debe estar cubierto por un **permiso de trabajo, el certificado de apoyo** (trabajos en alturas) y autorizado por el supervisor del área respectiva. De acuerdo con la valoración de riesgos RAM podrá ir acompañado también del respectivo ATS.
- Se debe revisar primero si es posible **eliminar el riesgo de caer**, usando barreras fijas o el sistema de restricción, antes de considerar la posibilidad de usar el sistema individual de detención de caídas.
- Después de realizar cualquier trabajo en altura se debe considerar la posibilidad de instalar un **dispositivo permanente** que asegure que en futuras oportunidades se pueda realizar la tarea eliminando el riesgo de caída desde su origen, construyendo por ejemplo plataformas, pasamanos o escalas fijas.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-013	
	INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURAS		ACT: 0	5/17
			18/07/2008	

- Se debe revisar el **estado físico de los trabajadores** para descartar que tengan alguna limitación que les impida realizar trabajos en altura con seguridad. Así mismo, los médicos industriales establecerán qué personas no están capacitadas para realizar trabajos en alturas desde el punto de vista de salud.
- Para hacer uso de un sistema de detención de caídas, **el personal debe estar debidamente adiestrado**. La empresa suministrará el correspondiente entrenamiento, dejando registro de los trabajadores que asisten a dicha capacitación.
- Mientras se esté trabajando en altura, **los trabajadores deben permanecer amarrados o conectados el 100% del tiempo**. Es necesario trabajar en el establecimiento de esta práctica.

5. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Ver Anexos.



6. DESARROLLO

Los trabajos del CEC que sean en alturas deben efectuarse atendiendo los siguientes requisitos:

6.1 Identificación de los peligros

Antes de realizar cualquier trabajo en altura se debe hacer un análisis para identificar los peligros asociados y poder elegir el tipo correcto de protección contra de caídas. Las siguientes son algunas preguntas guías para este análisis:

- ¿Qué tan alto se encuentra el área de trabajo?

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-013	
	INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURAS		ACT: 0	6/17
			18/07/2008	



- ¿Cómo se llegará al área de trabajo?
- ¿Cuáles son los movimientos requeridos?
- ¿Cuántos trabajadores se requieren?
- ¿Qué materiales van a usarse?
- ¿Existen hoyos o grietas debajo o alrededor del área de trabajo?
- ¿Hay peligro de resbalar o tropezar alrededor del área de trabajo?
- ¿Qué otros peligros hay en el área de trabajo? chispas, electricidad, químicos, superficies resbaladizas, objetos filosos.
- ¿Se puede rescatar al Operario en caso de caer?

6.2 Sistema de detención contra caídas

En los lugares donde definitivamente no sea posible eliminar el riesgo de caer, se utilizará un sistema de detención contra caídas.

Un sistema de detención contra caídas de altura garantiza la parada segura de una caída de forma que la distancia de caída del cuerpo sea mínima, la fuerza de frenado no provoque lesiones corporales, la postura del usuario, una vez producido el frenado de la caída, sea tal que permita al usuario, dado el caso, esperar auxilio.

Una vez en uso, los sistemas de protección contra caídas, deben ser monitoreados para garantizar que son seguros.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-013	
	INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURAS		ACT: 0	7/17
	18/07/2008			



A continuación se relacionan los requisitos que deben cumplir los elementos de un sistema de detención contra caídas:

6.2.1 Anclajes

- En la fase de planeación del trabajo se deben definir y evaluar los puntos de las estructuras donde se amarrarán los elementos de detención contra caídas.
- Los anclajes deben resistir como mínimo 5000 libras fuerza por trabajador. Una persona con suficiente conocimiento deberá determinar qué puntos son apropiados para utilizarlos como anclajes.
- En lo posible, el anclaje usado para impedir caídas debe ser independiente al soporte en que se paran los trabajadores.
- Las columnas y vigas normalmente son consideradas puntos seguros para fijar anclajes. Evitar el uso de tuberías de diámetro pequeño y cualquier parte de un sistema eléctrico.
- Se debe procurar que el punto de anclaje se encuentre a la altura del tórax del trabajador o por encima, esto disminuirá la distancia de caída libre.
- Los ganchos que conectan los elementos para impedir caídas al punto de anclaje, deben ser de ajuste rápido.

6.2.2 Arnés de seguridad

El único arnés aceptable para detención de caídas es el de cuerpo completo. Si una persona cae, un arnés bien puesto repartirá la fuerza de detención por los muslos, la pelvis, el pecho y los hombros. Ver figura en el **Anexo 1**.



 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-013	
	INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURAS		ACT: 0	8/17
			18/07/2008	

Para usar el arnés, se deben seguir las instrucciones del fabricante. Para la mayoría de los arneses de cuerpo entero, cuando vayan a ser utilizados, se deben seguir las siguientes indicaciones:

- Sostener el arnés por el anillo de enganche trasero y agitarlo para que las correas caigan en su lugar.
- Pasar las correas por los hombros de manera que el anillo de enganche quede en medio de la espalda.
- Conectar las correas del pecho y/o cintura. Estas correas deben ajustar bien.
- Con la mano entre las piernas, enganchar la correa en la hebilla o el broche del muslo.
- Repetir lo mismo con la segunda correa.
- Después de amarrar las dos correas, halarlas hasta que queden bien firmes. El arnés debe quedar ajustado, pero debe permitirle moverse libremente.
- Amarrar el arnés al sistema de detención contra caídas, usando el anillo en D ubicado en la parte posterior de la espalda.

6.2.3 Conectores

- Todos los conectores deben ser forjados o estampados, no pueden ser soldados y deben tener acabados resistentes a la corrosión.
- Deben tener una resistencia a la rotura mínimo de 5000 libras.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-013	
	INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURAS		ACT: 0	9/17
			18/07/2008	


- Deben cerrarse automáticamente y abrirse sólo con dos acciones deliberadas consecutivas.
- No se deben conectar dos conectores o ganchos entre sí, a un mismo anillo, a su misma línea de seguridad o a una línea de vida horizontal.

6.2.4 Anclajes y conectores de anclaje especiales:

- En estructuras metálicas con vigas tipo H, (Unidades de Bombeo, Estructuras de construcciones, etc.) se utilizarán anclajes temporales especiales tipo banda, grapa ajustable fija o ajustable deslizable.
- Un funcionario competente debe aprobar la selección adecuada del anclaje a utilizar, según la aplicación y el tipo de estructura. Ver figura en el **Anexo 2**.

6.2.5 Líneas de vida y líneas de seguridad



- Las líneas deben ser de material sintético con una capacidad nominal de 5000 libras.
- Las líneas no deben tener nudos ni uniones. Los nudos reducen la resistencia en un 50%.
- Las cuerdas utilizadas para levantar o movilizar carga no pueden ser usadas como cuerdas de seguridad personal.
- Las líneas deben ser inspeccionadas cada vez que se usen, desde el anclaje hasta el final.
- Deben estar protegidas de aristas, posibles desgastes por roce, corrosión y alta temperatura.

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-013	
	INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURAS		ACT: 0	10/17
			18/07/2008	

- Las líneas de vida verticales no deben tener más de un trabajador conectado a cada una de ellas.
- Las líneas de vida horizontales pueden tener hasta dos trabajadores conectados a ella siempre y cuando los puntos de anclaje y la línea tengan una resistencia a la carga de 5000 libras por cada trabajador.



6.2.6 Líneas de vida auto-retractiles

- Para trabajos en alturas en equipos de Reacondicionamiento de Pozos y Varilleo y otros equipos con torres portátiles o retraíbles se pueden instalar líneas de vida auto-retractiles de cable de acero, en la corona del equipo (parte superior de la torre), utilizando conectores de anclaje adecuados como ganchos, mosquetones, bandas o cables.
- Se debe seleccionar un punto de anclaje que no interfiera con el bloque viajero, cables y poleas en movimiento de la torre, permitiendo el ascenso del Operario y la realización de trabajos en diferentes puntos de la estructura, en forma segura.
- Se deben retirar y almacenar adecuadamente los retráctiles cada vez que el equipo: Entre a mantenimiento, cuando se va a lavar, cuando se debe transportar distancias superiores a los 30 Km. Y cuando vaya a permanecer inactivo por periodos de tiempo largos.
- El retráctil instalado en la torre debe permanecer con el cable de acero totalmente recogido, mientras que no esté siendo utilizado por el Operario. Ver figura en el **Anexo 3.**

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-013	
	INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURAS		ACT: 0	11/17
	18/07/2008			

6.3 Inspección de los equipos

- Cualquier elemento de un sistema de detención de caídas que sea sometido a cargas de impacto debe ser inmediatamente sacado de servicio y no debe ser usado de nuevo a menos que una persona competente lo inspeccione y determine que no sufrió daños y es apropiado para volverlo a usar.
- Los trabajadores deberán inspeccionar todos los elementos del sistema de detención contra caídas antes de cada uso y descartar aquellos componentes que se encuentren deteriorados.
- Sólo son aptos para el uso, los equipos de protección individual que se hallan en perfectas condiciones y pueden asegurar plenamente la función protectora prevista.
- Si el equipo se ve como si necesitara repararse u otro tipo de mantenimiento, debe devolverse a la persona que lo suministró para que se le haga el respectivo mantenimiento o para que lo pongan fuera de circulación.
- Se debe observar cuidadosamente cada elemento y verificar que no tenga:
 - ✓ Daño en piezas metálicas: cualquier cambio, rajadura, puntas salidas, distorsión, corrosión, daño químico o demasiado desgaste
 - ✓ Defectos o daño en las correas o sogas: cualquier cambio, desgaste, desempalme, torceduras, nudos, costuras rotas o salidas, abrasión, aceitado excesivo o partes muy viejas, muy desgastadas o muy sucias.
 - ✓ Piezas que faltan, señales de defectos, daño o mal funcionamiento de piezas y uniones mecánicas.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-013	
	INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURAS		ACT: 0	12/17
			18/07/2008	

6.4 Cálculo de espacio mínimo requerido para la caída

Antes de entregar los elementos de protección a los trabajadores, el supervisor deberá garantizar que si la persona ubicada en el sitio de la tarea, cae, no alcanzará a golpearse con el piso o un nivel inferior, o con otros elementos que pueda encontrar durante su caída.

Para esto se debe hacer un cálculo matemático usando la siguiente fórmula:

$$\text{Espacio mínimo requerido para la caída} = D_{\text{caída libre}} + D_{\text{desaceleración}} + H_{\text{trabajador}} + FS$$

Donde:

D_{caída libre}: Distancia de caída libre

D_{desaceleración}: Distancia de desaceleración (elongación del absorbedor de choque)

H_{trabajador}: Estatura del trabajador



FS: Factor de seguridad (debe ser por lo menos 1 metro). Ver figura en el **Anexo 4**.

6.5 Estrategia de rescate

Antes de iniciar un trabajo en altura, se debe definir una estrategia de rescate, en caso de que la persona caiga, pues en muchas ocasiones los trabajadores que caen no están posibilitados para rescatarse a sí mismos. Se debe tener en cuenta que si una persona que tiene un sistema de detención contra caídas, cae, se tienen como máximo 14 minutos para rescatarla; de lo contrario podría sufrir consecuencias en su salud.

7.6 Mantenimiento, limpieza y almacenamiento

- Todo elemento del sistema requiere mantenimiento, limpieza y almacenamiento adecuados, para garantizar su buen funcionamiento y la seguridad al momento de usarlo.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-013	
	INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURAS		ACT: 0	13/17
			18/07/2008	



- Una vez terminado el trabajo, se debe proceder a limpiar y guardar el equipo de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Los elementos de protección contra caídas se deben guardar alejados del calor, la luz solar directa, la humedad, aceites, productos químicos y otras condiciones dañinas.
- Colgar cada arnés por el anillo de enganche de la parte de atrás para ayudar a mantener la forma cuando no esté en uso.
- Un equipo que ya haya sido utilizado para detener una caída, debe ser sacado de servicio.
- Cada trabajador debe informar sobre el estado del equipo después de haber sido utilizado.

7. ANEXOS

No	TITULO
1	Arnés de Seguridad
2	Conectores y anclajes especiales
3	Líneas de Seguridad y líneas de vida
4	Espacio mínimo requerido para la caída

8. RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS


FECHA	No REVISIÓN	No ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
18/07/2008	0	0	NA	Elaboración del documento

		CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-013
		INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURAS		ACT: 0 14/17
				18/07/2008

ANEXO 1. ARNÉS DE SEGURIDAD



Figura 1. Partes de un Arnés de Seguridad

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-013	
	INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURAS		ACT: 0	15/17
	18/07/2008			

ANEXO 2. ANCLAJES Y CONECTORES ESPECIALES




Figura 2. Anclaje de banda y tubular



Figura 3. Anclaje de grapa fijo y deslizable



Figura 4. Ganchos y Mosquetones

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-013	
	INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURAS		ACT: 0	16/17
			18/07/2008	


ANEXO 3. LÍNEAS DE SEGURIDAD Y LÍNEAS DE VIDA



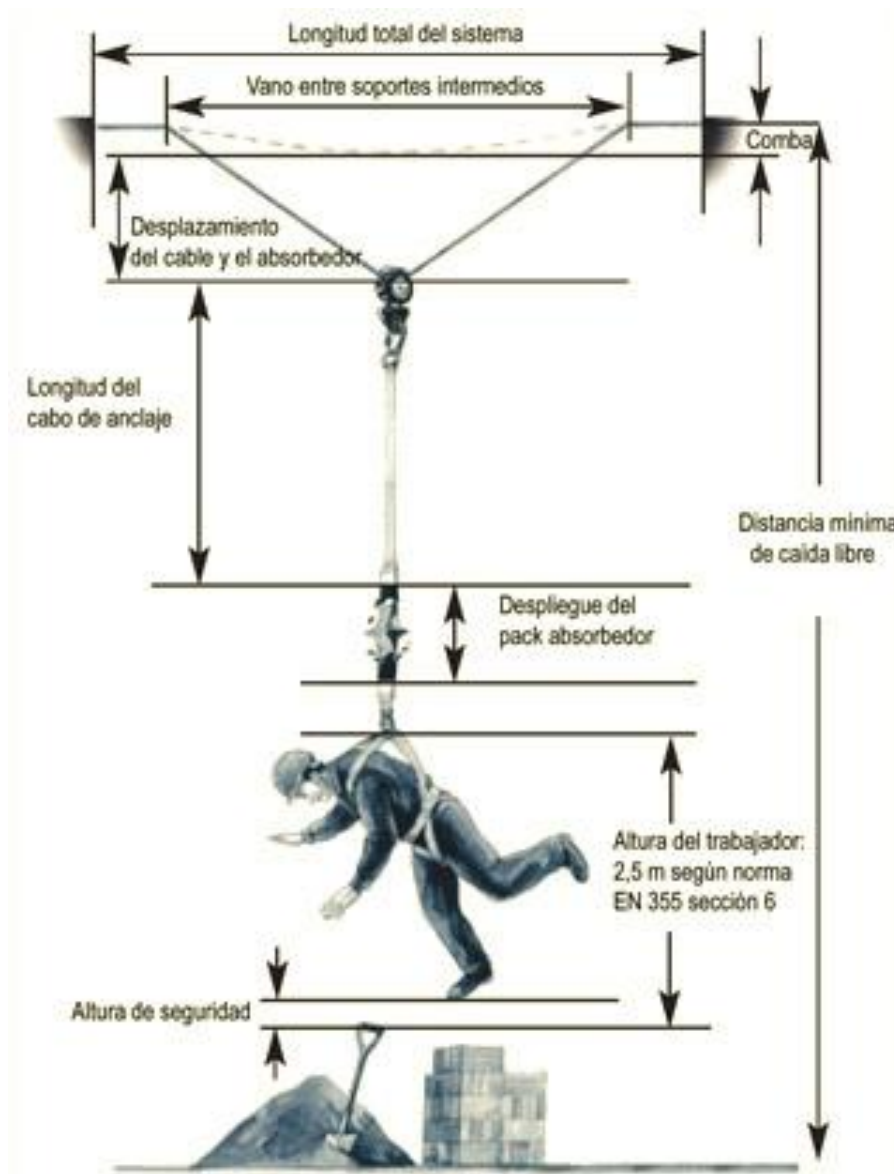
Figura 5. Línea de vida Auto-retráctil con cable de acero -Instalación en Torre





Figura 6. Líneas de seguridad con absorbedor de impacto Sencilla ajustable - Doble con elasticidad

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-013		
	INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURAS			ACT: 0	17/17
	18/07/2008				



ANEXO 4. ESPACIO MÍNIMO PARA LA CAÍDA



 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-014	
	INSTRUCTIVO PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS EN INSTALACIONES DEL CEC		ACT: 0	1/9
			18/07/2008	

INSTRUCTIVO PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS EN INSTALACIONES DEL CAMPO ESCUELA COLORADO CEC

	NOMBRE Y CARGO	FECHA	FIRMA
ELABORO	Orlando Berbeo López Leandro Marlon Galván Villegas Estudiantes de Ingeniería de Petróleos	DD-MM-AA	
REVISO	Ing. Olga Patricia Ortiz C. Coordinador HSEQ	DD-MM-AA	
APROBÓ		DD-MM-AA	

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-014	
	INSTRUCTIVO PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS EN INSTALACIONES DEL CEC		ACT: 0	2/9
			18/07/2008	

1. OBJETO.

Establecer las funciones específicas y la organización del personal responsable por la respuesta a una emergencia en las instalaciones del Campo Escuela Colorado CEC

2. ALCANCE.

Aplica al personal que labora en instalaciones del CEC y personal contratista con funciones asignadas en la respuesta a la emergencia.


3. DOCUMENTOS APLICABLES.

- Decreto 321 de 1.999 – Adopción del Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en Aguas Marinas, Fluviales y Lacustre.
- Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en Aguas Marinas, Fluviales y Lacustre.
- Decreto 919 de 1.989 – Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.

4. CONDICIONES GENERALES.

4.1 Organización para la Respuesta.

El personal responsable por la atención de las emergencias por derrames, escapes, incendio, explosión de hidrocarburos y/o sustancias nocivas, que se puedan presentar en las instalaciones del CEC, se organizarán en tres grupos, cumpliendo funciones y roles diferentes a los que desempeñan habitualmente en la línea administrativa normal, así:

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-014	
	INSTRUCTIVO PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS EN INSTALACIONES DEL CEC		ACT: 0	3/9
			18/07/2008	

➤ Grupo Estratégico.

Grupo encargado de desempeñar funciones estratégicas. Su conformación es aplicable a todos los niveles de la emergencia. Está constituido principalmente por personal de la línea administrativa.

Este Grupo actúa fuera del área de atención y se reunirá en el lugar definido por el Líder, de acuerdo con el tipo de emergencia.

➤ Grupo Técnico.

Cumple funciones de asesoría. Su conformación es aplicable a todos los niveles de la emergencia y generalmente estará compuesto por personal de las áreas de soporte y servicios.

Este grupo actúa fuera del área de atención de la emergencia y se deberán ubicarse donde les señale el Líder del Grupo Estratégico, de acuerdo con el tipo de emergencia.


➤ Grupo Operativo.

Grupo encargado de ejecutar las acciones para el control de la emergencia, estará compuesto principalmente por personal de planta y de las brigadas.

Comprende 4 equipos:

- Brigada de Respuesta.

Su Conformación es aplicable a todos los niveles de la emergencia. Son los responsables por la atención física en el área de impacto. Estará conformada principalmente por personal de las áreas operativas afectadas y de Control de Emergencias, de acuerdo con el nivel y tipo de emergencia.

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-014	
	INSTRUCTIVO PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS EN INSTALACIONES DEL CEC		ACT: 0	4/9
			18/07/2008	

Las instalaciones del CEC debe contar con 3 grupos de respuesta denominadas: Brigada Control de Emergencias, Grupo de Vigilancia y la Cuadrilla de Descontaminación contratada. Todo lo anterior se encuentra debidamente diligenciado en el Formato CEC-HSEQ-I-010 Instructivo General para la Conformación de Brigadas de Respuesta a Emergencias.

- **Puesto de Mando – PM.**

Es una función dentro del control de la emergencia. No es un lugar físico preestablecido. Se denomina Puesto de Mando porque allí, sólo UNA PERSONA, será la encargada de tomar decisiones y dar las órdenes a los Líderes de las Brigadas de Emergencia.


El PM estará ubicado dentro de la zona de atención pero fuera del área de impacto, es decir estará ubicado de tal forma que tenga una visión clara de lo que está ocurriendo, sin estar expuesto.

Generalmente está conformado por el Operador de campo, el Supervisor del área afectada/Supervisor de Turno/Responsable del área (oficinas), el Líder de la Brigada Control de Emergencias y/o el Coordinador de Seguridad Física, de acuerdo con el tipo y nivel de la emergencia.

El Líder del PM tendrá un distintivo para su fácil identificación en el campo: Chaleco de color naranja luminoso.

- **Comité de Apoyo a la Emergencia – CAE.**

El Comité de apoyo a la emergencia se conforma en las emergencias grado mayor. Actúa fuera del área de impacto, ya sea en la zona de atención o fuera de ella, con infraestructura de comunicaciones para recibo y suministro de información.


	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-014	
	INSTRUCTIVO PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS EN INSTALACIONES DEL CEC		ACT: 0	5/9
			18/07/2008	

- Módulo de Estabilización y Clasificación de Heridos - MEC.
Su conformación aplica para las emergencias mayores. En este módulo actuarán los recursos médicos y paramédicos convocados para la atención de heridos en masa. Se establecerá fuera del área de impacto en un lugar donde no exista peligro para los heridos, ni para el personal de socorro, paramédico y médico.



4.2 Funciones Generales.

Las funciones generales asignadas a los Grupos organizados para dar respuesta a una emergencia en las instalaciones CEC, se presentan a continuación.

GRUPO	DENOMINACIÓN	FUNCIONES
Estratégico	Estratégico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Autorizar, aprobar y asignar los recursos. ✓ Proponer estrategias operativas de emergencia. ✓ Manejar la comunicación interna y externa a la UIS.
Técnico	Técnico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sugerir cambios en los procesos operativos. ✓ Recomendar acciones ambientales. ✓ Proporcionar conocimientos técnicos al grupo estratégico y operativo.

	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-014	
	INSTRUCTIVO PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS EN INSTALACIONES DEL CEC		ACT: 0	6/9
			18/07/2008	

GRUPO	DENOMINACIÓN	FUNCIONES
Operativo	Comité de Apoyo a la Emergencia (CAE)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Coordinar la consecución de recursos requeridos por el Puesto de Mando ante el Grupo Estratégico. ✓ Coordinar las acciones requeridas por el Módulo de Estabilización y Clasificación de Heridos con los servicios de salud.
Operativo	Puesto de Mando (PM)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrollar las acciones de respuesta al incidente en el sitio de la emergencia. ✓ Reportar ó solicitar recursos al Grupo Estratégico. ✓ Solicitar asesoría del Grupo Técnico.
Operativo	Brigadas de Respuesta	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Responder por la atención física en el área de impacto. ✓ Realizar acciones de control de la emergencia como: derrames, salvamento, rescate, extinción/ control de incendios, primeros auxilios y acciones terroristas.
Operativo	Modulo de Estabilización y Clasificación de heridos	Brindar una clasificación adecuada a los lesionados y realizar la estabilización de heridos.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-014	
	INSTRUCTIVO PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS EN INSTALACIONES DEL CEC		ACT: 0	7/9
			18/07/2008	

3.3.2 Funciones Específicas.

Las responsabilidades específicas por la atención de una emergencia en las instalaciones del CEC son:

4.3.1 Líder Grupo Estratégico.



- Responder al llamado de activación de la emergencia.
- Respetar, acatar y apoyar las decisiones tomadas por el Puesto de Mando.
- Permanecer fuera del área de impacto. Podrá acceder a la zona de atención únicamente para tener una dimensión de la emergencia.
- Sugerir acciones al Comité de Apoyo ó al Puesto de Mando, quien tendrá libertad y autoridad para rechazarlas o acatarlas.
- Autorizar, revisar y firmar los comunicados a los medios de comunicación y comunidades, cuando se requieran.
- Autorizar y firmar documentos de notificación de la emergencia.
- Ordenar la evacuación de áreas diferentes a la afectada, si se requiere.
- Solicitar la colaboración de entidades externas a nivel local, regional o nacional y gestionar la consecución de recursos económicos.
- Proponer y aprobar los recursos, acciones y servicios que se requieran para el control de la emergencia como: transporte, personal de mantenimiento e insumos.

4.3.2 Líder Comité de Apoyo a la Emergencia (CAE).

- Mantener comunicación permanente con el Líder del Puesto de Mando para conocer sus necesidades y solicitar los recursos al grupo estratégico.
- Dar a conocer sugerencias al Líder del Puesto de Mando.

4.3.3 Líder del Puesto de Mando (PM).

- Acudir al llamado de activación de la emergencia.
- Evaluar la emergencia.
- Establecer y definir el sitio donde operará el Puesto de Mando.



 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-014	
	INSTRUCTIVO PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS EN INSTALACIONES DEL CEC		ACT: 0	8/9
			18/07/2008	

- Coordinar y liderar la ejecución de acciones de respuesta que estén bajo el alcance y responsabilidad de Ecopetrol-UIS.
- Coordinar las acciones de respuesta con el Líder de acción del área operativa (procesos), en el área afectada.
- Llevar una bitácora de seguimiento del desarrollo de la atención de la emergencia.
- Reportar al nivel estratégico sus decisiones y solicitar los recursos necesarios para la atención de la emergencia.
- Plantear sus necesidades y decisiones al Comité de Apoyo de la Emergencia –CAE, cuando éste se conforme.
- Dar las órdenes directas a los líderes de las Brigadas de Respuesta y facilitarles los equipos y recursos necesarios.
- Coordinar con Vigilancia los cierres de vías y el control vehicular, si se requiere.
- Decidir libremente la aceptación o no de las sugerencias dadas por el Grupo Estratégico o Comité de Apoyo.

4.3.4 Supervisor del Área Afectada / Supervisor de Turno del Área Afectada / Responsable del Área Afectada.

Adicionalmente a las funciones que debe cumplir como Líder del PM, debe cumplir las funciones:

- Una vez le sea reportada la situación de emergencia, desplazarse al sitio y verificar el aviso.
- Ordenar la evacuación para el personal que no es responsable por la atención de la emergencia, si lo considera conveniente.
- Determinar el tipo y nivel de la emergencia.
- Ordenar la activación de la respuesta a la emergencia de acuerdo con el nivel de ésta.

 	CAMPO ESCUELA COLORADO		CEC-HSEQ-I-014	
	INSTRUCTIVO PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS EN INSTALACIONES DEL CEC		ACT: 0	9/9
			18/07/2008	

4.3.5 Líder Brigada Control de Emergencias.

- Máxima autoridad en la cadena de mando dentro de la Brigada.
- Encargado de dirigir todas las acciones operativas de la Brigada en el área de impacto.

4.3.6 Integrantes Brigadas Control de Emergencias.

- Acudir al llamado de activación de la emergencia.
- Manejar en forma eficiente los recursos y protocolos de comunicaciones.
- Apoyar el desempeño de los grupos de respuesta externos.
- Cumplir las órdenes impartidas por el Líder de la Brigada.
- Conocer y cumplir las líneas de acción para los diferentes tipos de emergencia que se puedan presentar.

4.3.7 Grupos de Apoyo externo.

Apoyar las acciones de respuesta, bajo las órdenes del Líder del Puesto de Mando que corresponda según el nivel y tipo de emergencia. Para los casos de terrorismo, el Comandante del Puesto de Policía de la localidad, deberá liderar el Puesto de Mando.

5. RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	No REVISIÓN	No ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
18/07/2008	0	0	NA	Elaboración del documento