



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS**

**Práctica profesional para optar al título de Ingeniero de
Sistemas.**

Título:

**“Implementación de Teoría de Restricciones (TOC) en la empresa
HEMCO, Nicaragua, con énfasis en el proceso Desarrollo horizontal
y vertical”.**

Autor:

Br. Erick Francisco Lara Romero 2011-36791.

Tutor:

Ing. Marvin Sánchez Munguía.

Managua, Nicaragua Enero 2017

Dedicatoria.

Dedico este trabajo Principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llagado hasta este momento de mí formación Profesional.

A mí madre **Bem Romero**. Mujer ejemplar que siempre estuvo brindando su apoyo y cariño sin importar las circunstancias adversas por las que vivimos, por eso y muchos más a ti madre querida te dedico este logro que es más tuyo que mío.

A mí Padre **Armengol Lara**. Hombre esforzado y trabajador que siempre diste y aun brindas lo mejor a tus hijos, por todo lo que pasaste en esta vida, esas confrontaciones que tuvimos y todas esas privatizaciones que tuviste que hacer para ver hoy este tan anhelado sueño, te lo dedico si tu apoyo el camino hubiese sido más duro.

A mis hermanos **María, Edwin y Jorge**. Que de una o de otra manera siempre me apoyaron, brindando sus palabras de aliento. Y mutuamente nos brindamos apoyo en todos esos momentos tan difícil que pasamos, pero que hoy podemos levantar la frente en alto.

A mis maestros quienes fueron los pilares de apoyo y siempre me brindaron sus conocimientos, consejos y experiencias. Enseñándome siempre que para ser alguien en la vida debemos comprometernos y trazarlos metas. Gracias por su dedicación me gustaría mencionar sus nombres, pero sería una larga lista.

A mis Amigos **Nuvia Sándigo, Reymundo Tenorio** quienes brindaron su apoyo incondicional, gracias por todos esos momentos felices y tristes que nos tocó vivir, cerraremos una de las etapas más importantes de la vida, pero esta amistad que inicio como compañeros de aula, hoy se convertido en una hermandad. Gracias.

“El fracaso no te sobrecogerá nunca si tu determinación para alcanzar el éxito es lo suficientemente poderosa”

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Justificación.....	3
3. Objetivos.....	4
4. Marco Operativo de La Práctica.....	5
4.1 Conocimientos teóricos aplicados a la función diaria.....	6
4.1.1 Teoría de restricciones.....	6
4.1.1.1 Pasos para la implementación de teoría de restricciones.....	6
4.1.2. Estudio del trabajo.....	7
4.1.2.1. Herramientas para realizar el estudio del trabajo.....	8
4.1.2.1.1. Diagrama de flujo de procesos.....	8
4.1.2.1.1.2. Diagrama de análisis de proceso (Cursograma analítico).....	10
4.1.2.1.1.3. Diagrama de recorrido.....	10
4.1.3. Metodología de las 5 m.....	10
4.2. Aplicación de los conocimientos metodológicos.....	11
4.2.2. Fase 1. Definir Línea Base Indicadores.....	11
4.2.2.1. Listar indicadores.....	11
4.2.2.2. Cálculo de capacidad del proceso.....	11
4.2.2.3. Definir metas.....	12
4.2.2.4. Entregables Fase 1.....	12
4.2.3. Fase 2. Mapeo General de Proceso.....	13
4.2.3.1. Definiciones.....	13
4.2.3.2. Mapeo general del proceso.....	13
4.2.3.3. Descripción del proceso.....	14
4.2.3.4. Identificar entradas, actividades, salidas, proveedores y clientes del proceso previo a su análisis.....	14
4.2.3.5. Identificación de insumos de los procesos.....	14
4.2.3.6. Personal actual.....	15
4.2.3.7. Puntos de control.....	15
4.2.3.8. Equipos y herramientas.....	15
4.2.3.9. Condiciones de trabajo.....	15
2.3.10. Entregables Fase 2.....	15

4.2.4.	Fase 3. Estudio Método Actual.....	16
4.2.4.1.	Estudio del método.....	16
4.2.	Selección de la tarea a estudiar	16
4.3.	Registro exacto del método actual.....	17
4.2.4.4.	Cursograma sinóptico del proceso.....	17
4.2.4.5.	Cursograma analítico del operario.....	17
4.2.4.6.	Entregables Fase 3.	18
4.2.5.	Fase 4. Estudio Método Propuesto.....	18
4.2.5.1.	Desarrollo del nuevo método de trabajo y toma de tiempos.....	18
4.2.5.2.	Desarrollo del nuevo método perfeccionado y toma de tiempos.	18
4.2.5.3.	Entregables Fase 4.	19
4.2.6.	Fase 5. Medición de Indicadores	19
4.2.6.1.	Gestión Basada en Medición.....	19
4.2.6.2.	Identificar desviaciones y lista de causas de paro de procesos.....	20
4.2.6.3.	Entregables Fase 5.	20
4.3.	Descripción de procesos intervenidos.....	22
4.3.2.	Desarrollo Horizontal.....	22
4.3.3.	Desarrollo Vertical	23
5.	Documentación e Informes.	26
5.1.	Fase I. Definir línea base.....	26
5.1.1.	Línea base de indicadores.	26
5.1.2.	Cálculo de la capacidad del proceso.....	29
5.1.2.1.	Variabilidad del proceso de desarrollo horizontal.....	29
5.1.2.2.	Variabilidad del proceso de desarrollo Vertical.....	30
5.1.3.	Variabilidad del sistema.....	30
5.2.	Fase 2. Mapeo general del proceso.	33
5.2.1.	Mapeo general por procesos.	33
5.2.1.1.	Descripción del proceso desarrollo horizontal mecanizado.....	35
5.2.1.1.1.	Identificación de entradas, salidas, proveedores y clientes del proceso. 35	
5.2.1.1.2.	Identificación de insumos del proceso.....	36
5.2.1.1.3.	Personal involucrado.....	36
5.2.1.1.4.	Puntos de control.	37

5.2.1.1.5.	Equipos y herramientas usadas en el proceso.	37
5.2.1.1.6.	Condiciones de trabajo	38
5.2.1.2.	Descripción del proceso desarrollo horizontal convencional.....	38
5.2.1.2.1.	Identificación de entradas, salidas, proveedores y clientes del proceso.	40
5.2.1.2.2.	Identificación de insumos del proceso.....	40
5.2.1.2.3.	Personal involucrado.....	41
5.2.1.2.4.	Puntos de control.....	41
5.2.1.2.5.	Equipos y herramientas usadas en el proceso.	42
5.2.1.2.6.	Condiciones de trabajo	43
5.2.1.3.	Descripción del proceso desarrollo Vertical.	43
5.2.1.3.1.	Identificación de entradas, salidas, proveedores y clientes del proceso.	45
5.2.1.3.2.	Identificación de insumos del proceso.....	45
5.2.1.3.3.	Personal involucrado.....	46
5.2.1.3.4.	Puntos de control.....	46
5.2.1.3.5.	Equipos y herramientas usadas en el proceso.	47
5.2.1.3.6.	Condiciones de trabajo	47
5.2.1.4.	Conclusiones y Recomendaciones.....	48
5.3	Fase 3. Estudio del Método Actual.....	51
5.3.1.	Estudio del método.....	51
5.3.1.1.	Medición del trabajo por cargos.....	51
5.3.1.1.1.	Estudio Grupal e Individual en Capitanes de mina.....	52
5.3.1.1.1.1.	Estudio Grupal en supervisores de mina.	54
5.3.1.1.2.1.	Estudio Grupal e individual de supervisores por niveles.....	56
5.3.1.1.1.1.1.	Estudio Grupal e individual de supervisores del nivel 1300.	56
5.3.1.1.1.1.2.	Estudio Grupal e individual de supervisores del nivel 1100.	57
5.3.1.1.1.1.3.	Estudio Grupal e individual de supervisores del nivel 960.	58
5.3.1.1.1.1.4.	Estudio Grupal e individual de supervisores del nivel 850.	59
5.3.1.1.2.2	Conclusiones y Recomendaciones.....	60
5.3.1.1.2.	Estudio del método en Mineros A.	61
5.3.1.1.2.1.	Estudio de Mineros A en desarrollos Horizontales.	61
5.3.1.1.2.1.1.	Estudio grupal e individual de Mineros A en DHM.....	61
5.3.1.1.2.1.2.	Estudio grupal e individual de Mineros A en DHC.....	62

5.3.1.1.2.1.3.	Estudio de Mineros A en desarrollos Verticales.	63
5.3.1.1.2.1.4.	Conclusiones y Recomendaciones.	64
5.4.	Presentación del método mejorado.	67
5.4.1.	Descriptores de puestos Mina subterránea.....	67
5.4.1.1.	Descriptor de cargo para capitanes de mina.....	67
5.4.1.2.	Descriptor de cargo para supervisores de mina.	72
5.4.1.3.	Descriptor de cargo para Minero A.	76
5.4.2.	Presentación de días típicos.....	79
5.4.2.1.	Presentación día típico del capitán de mina.....	79
5.4.2.2.	Presentación día típico del supervisor de Mina.	81
5.4.2.3.	Presentación del día típico de un Minero A en DH.	83
5.4.2.4.	Presentación del día típico de un minero A en DV.....	85
5.4.3.	Análisis e impacto del método.	87
5.4.3.1.	En Capitán de Mina.	87
5.4.3.2.	En Supervisores de mina.	88
5.4.3.3.	Mineros A en desarrollos horizontales.	88
5.4.3.4.	Mineros A en desarrollos verticales.....	89
5.5.	Medición de Indicadores.....	91
5.5.1.	Avances en las operaciones mineras.....	91
5.5.2.	Identificación de desviaciones y lista de causas de paro de procesos.....	92
5.5.2.1.	ABC de paros generales en Mina.	92
5.5.2.1.1.	ABC causa de paro Proceso desarrollo horizontal.....	94
5.5.2.1.2.	ABC de causas de paro proceso desarrollo vertical.	95
6.	Conclusiones.	96
7.	Recomendaciones.	98
8.	Bibliografía.....	99
9.	Informe del TUTOR.....	100
10.	Informe del TUTOR de HEMCO.....	106

1. Introducción.

Hurt Exploring Mining Company (HEMCO), nace en el municipio de **Bonanza** de la Región Autónoma del Atlántico Norte de Nicaragua (**RAAN**), como una empresa dedicada a la exploración y explotación minera, orientada a generar valor para sus accionistas, colaboradores, las comunidades y la nación, con altos estándares de seguridad y sostenibilidad. Hoy forma parte de **Mineros S.A**, empresa de origen colombiano.

La cultura organizacional cobra gran importancia a la hora de decidir adoptar herramientas de mejoramiento, en la medida que sus elementos facilitan u obstaculizan su implementación y mantenimiento en el tiempo.

La implementación de herramientas de mejoramiento como TOC por ejemplo permiten a las empresas a centralizar sus esfuerzos en las actividades que tienen incidencia directa sobre la eficacia de la empresa como un todo, es decir, sobre los resultados globales, adicional que traen beneficios como la formalización, el seguimiento, análisis y toma de acciones que incorporados dentro del ADN de la empresa impulsan al mejoramiento de sus procesos.

Este panorama genera la inquietud de conocer cómo se puede lograr mejorar los rendimientos hasta el momento alcanzados y cumplir con las metas propuestas. Razón por la que HEMCO en el mes de junio del presente año realizó el Lanzamiento del Proyecto TOC, cuyo propósito fundamental, fue *enfocar los esfuerzos de la organización en el mejoramiento y optimización de los procesos que tienen incidencia directa sobre los resultados globales de la empresa.*

El proyecto se desarrolló durante el periodo comprendido entre junio y diciembre 2016, el tiempo fue distribuido de la siguiente manera: El 90% del tiempo se dedicó al levantamiento de la información en campo con el acompañamiento de los expertos del proceso y el 10% restante en oficina para procesamiento, análisis y generación de informes.

La dirección del proyecto estuvo bajo la responsabilidad de la superintendencia de Sistemas de Gestión, quien se encargó de valorar el cumplimiento de las tareas a desarrollar en la práctica, las cuales se desglosan a continuación:

1. Cumplir con los entregables en tiempo y forma adoptando las orientaciones dadas por el líder de proyecto en HEMCO y el tutor a cargo por parte de la universidad.
2. Cumplir con las normas de seguridad industrial y medio ambiente establecidas por la empresa.
3. Cumplir con el reglamento interno de trabajo de la empresa.
4. Informar inconvenientes o eventualidades que se presenten a lo largo del proyecto.

El informe que se presenta a continuación se centra en **los procesos de desarrollo horizontal y vertical** que se llevan a cabo en la mina subterránea, teniendo en cuenta el sistema de explotación aplicado, enfocado en el direccionamiento de la empresa hacia la consecución de resultados de manera lógica y sistemática, contribuyendo a garantizar el principio de continuidad empresarial, así como concentrar sus esfuerzos en las actividades que tienen incidencia directa sobre la eficacia de la empresa como un todo, es decir, sobre los resultados globales.

Este informe se encuentra dividido en fases de ejecución:

1. Primera fase: se realizó la línea base de indicadores.
2. Segunda fase: corresponde al mapeo General de Procesos.
3. Tercera fase: corresponde al estudio del método actual y toma de tiempos cuyo.
4. Cuarta fase: corresponde al estudio del método propuesto.
5. Quinta fase: corresponde a la medición de indicadores, y la comparación entre un valor del estado actual y el valor final del proceso, para saber el mejoramiento que ha tenido.

La teoría de restricciones pretende balancear el sistema de producción en cualquier organización de tal forma que permita priorizar las necesidades, eliminando el llamado “Apagado de incendios” para obtener el máximo beneficio, con el objetivo de aumentar el margen de contribución de las operaciones.

Se empleó dicha teoría ya que permite identificar las restricciones en las distintas actividades que conforman los procesos interdependientes en una organización, contribuyendo a la evaluación del nivel de sincronización del sistema y analizando el balance del flujo de operaciones, lo cual genere la posibilidad de incrementar la capacidad del sistema, ya que primero se analizó la posibilidad de aumentar la capacidad del proceso y luego se evaluó si es posible aumentar la capacidad de beneficio, para lo que requeriría hacer el caso de negocios (estudio de viabilidad).

El desarrollo de cada una de las fases de la Metodología orientada, permitirá a la empresa obtener valores agregados, dado que define el Mapa de procesos, auxiliando a la Gerencia de Mina Subterránea para determinar las causas de la variabilidad de los procesos, e identificar los puntos de control necesarios.

Este estudio también contribuye a todo el personal para que conozcan y puedan ejercer los procedimientos de trabajo. Todo esto se revierte en la generación de acciones preventivas y correctivas para el incremento de la eficiencia y productividad.

General:

Implementar la Teoría de Restricciones (TOC), en la empresa HEMCO, con énfasis en los procesos de desarrollo horizontal y vertical, en búsqueda de propuestas de mejora.

Específicos:

1. Realizar el diagnóstico del estado actual de los procesos de desarrollo horizontal y vertical en función de sus indicadores, mostrando su variabilidad y capacidad.
2. Desarrollar el Mapeo de cada proceso, logrando la identificación de los puntos de control, insumos, recursos humanos, especificaciones y equipos requeridos.
3. Efectuar el registro detallado y examen crítico de los modos en que se realizan las principales actividades del proceso productivo, para la generación de propuestas de mejoras en los procedimientos de trabajo.
4. Establecer las acciones preventivas y correctivas que garanticen la eficiencia de los procesos intervenidos y que contribuyan al fortalecimiento de todo el sistema bajo una sola dirección.
5. Evaluar cualitativamente el impacto que han presentado los procesos con la intervención TOC.

4. Marco Operativo de La Práctica.

Durante el tiempo empleado en el desarrollo de la práctica profesional del proyecto TOC, se utilizaron conocimientos teóricos adquiridos durante el estudio de la carrera “Ingeniería de Sistemas”, permitiendo su fortalecimiento de forma práctica, entre ellos investigación de operaciones, producción e ingeniería de sistemas los que se aplicaron en la ejecución diaria de las tareas, con el objetivo de ejecutar adecuadamente cada una de las acciones a tomar para la investigación.

La teoría de sistemas que hace parte de la investigación de operaciones se lleva a cabo a través de una secuencia de pasos, las cuales se aplicaron para el desarrollo de la investigación.

Ubicar las fuentes de información.

Las fuentes de información son todos aquellos instrumentos que generan un conocimiento sobre un elemento, en este caso corresponden a todo el personal que forma parte de los procesos de desarrollo.

Seleccionar las técnicas de recolección de datos.

Para la obtención de los datos se hizo uso de los instrumentos tales como.

- a) Entrevista: Con los jefes y encargados de llevar a cabo las actividades del proceso.
- b) Observación: Visitando las labores ejecutadas en campo por los involucrados en el proceso.

Realizar el trabajo de campo

Se realizó con el objetivo de obtener una información real y concreta del funcionamiento de las actividades que se llevan a cabo para completar los procesos.

Se hicieron visitas diarias en jornada laboral de 8 horas en los procesos de Desarrollo Horizontal y vertical, lo que permitió conocer el proceso e identificar las limitantes que evitan la mayor productividad.

Procesar la información

Con la obtención de las muestras hechas en campo se realizó el análisis validando todas las actividades comprendidas en el proceso, identificando si la metodología empleada para su desarrollo se esté ejerciendo de la manera correcta, esto permitió obtener cual es la causa que afecta al proceso y proponer mejoras para llevar un control del mismo.

4.1 Conocimientos teóricos aplicados a la función diaria.

Para la implementación de la teoría de restricciones, en los procesos de desarrollo horizontal y vertical, fue necesario aplicar metodologías para la evaluación y mejora de los procesos intervenidos las que se describen a continuación.

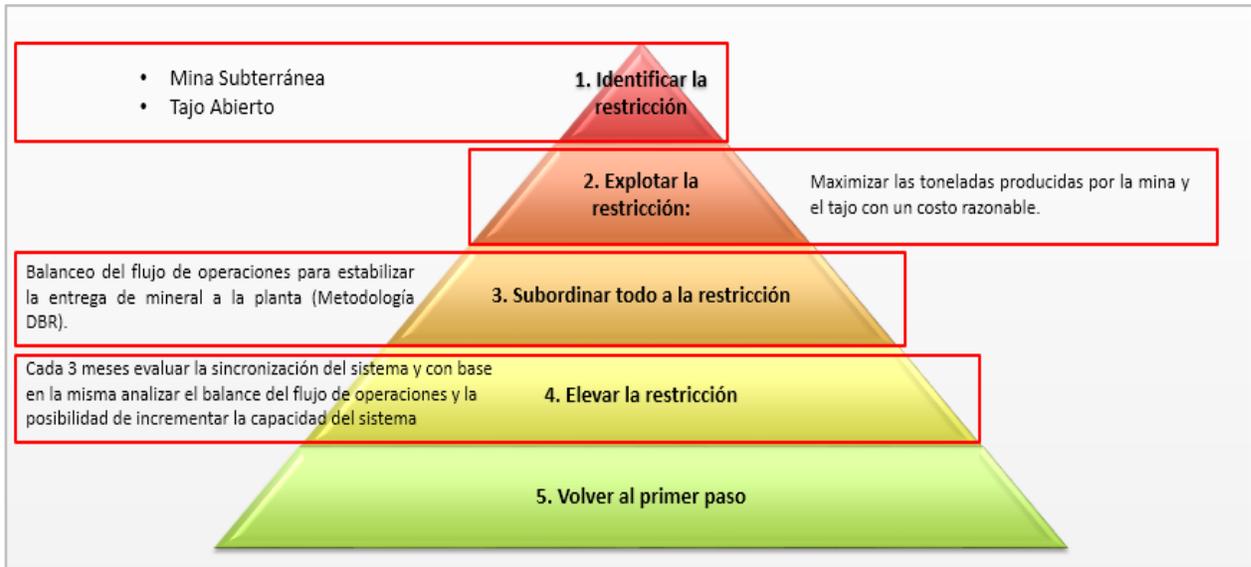
4.1.1 Teoría de restricciones.

La teoría de las restricciones es una metodología al servicio de la gerencia que permite direccionar la empresa hacia la consecución de resultados de manera lógica y sistemática, concentrando el esfuerzo de la entidad en el hallazgo del factor limitante denominado restricción o "cuello de botella"., el cual puede ser un individuo, un equipo, una pieza de un aparato, una política local, así como la ausencia de alguna herramienta, esto permite contribuir a garantizar el principio de continuidad empresarial.

4.1.1.1 Pasos para la implementación de teoría de restricciones

- a) Identificar las restricciones del sistema: una restricción es una variable que condiciona un curso de acción.
- b) Explotar las restricciones del sistema: implica buscar la forma de obtener la mayor producción posible de la restricción.
- c) Subordinar todo a la restricción anterior: todo el esquema debe funcionar al ritmo que marca la restricción.
- d) Elevar las restricciones del sistema: implica diseñar un programa de mejoramiento del nivel de actividad de la restricción.
- e) Si en las etapas previas se elimina una restricción, volver al paso a): para trabajar en forma permanente con las nuevas restricciones que se manifiesten. (figura 1)

Figura 1 Esquema de la metodología basada en los 5 pasos Generales.



Fuente: Superintendencia de sistemas de Gestión.

4.1.2. Estudio del trabajo.

La organización Internacional del trabajo define al estudio del trabajo como: “El examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando”.

El estudio del trabajo como método sistemático comprende varias técnicas que se encargan del cumplimiento de objetivos específicos en pro del general que es una optimización de la productividad. Las técnicas más sobresalientes son el estudio de métodos y la medición del trabajo.

Estudio de métodos: El objetivo fundamental del estudio de métodos es el aplicar métodos más sencillos y económicos (eficientes) para que de esta manera aumente la productividad de los sistemas de producción.

También incluye la responsabilidad de un seguimiento para asegurar que:



- ✓ se cumplan los estándares predeterminados.
 - ✓ Los trabajadores tienen una compensación adecuada por su producción, habilidades, responsabilidades y experiencias.
 - ✓ Que los trabajadores estén satisfecho con su trabajo.

Por lo tanto, el objetivo final del estudio de métodos es el incremento de las utilidades de la empresa, analizando:

- ✓ Las materias, materiales, herramientas.
- ✓ El espacio, superficies cubiertas, depósitos, almacenes, instalaciones
- ✓ El tiempo de ejecución y preparación.
- ✓ La energía tanto humana como física mediante una utilización racional de todos los medios disponibles.

Medición del trabajo. La Medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida. Permitiendo

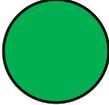
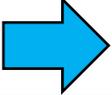
- a) Comparar la eficacia de varios métodos, los cuales en igualdad de condiciones el que requiera de menor tiempo de ejecución será el óptimo.
- b) Repartir el trabajo dentro de los equipos, con ayuda de diagramas de actividades múltiples. Con el objetivo de efectuar un balance de los procesos.
- c) Determinar el número de máquinas que puede atender un operario.

4.1.2.1. Herramientas para realizar el estudio del trabajo.

4.1.2.1.1. Diagrama de flujo de procesos

Los diagramas son representaciones gráficas de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo a su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis. (Tabla 1)

Tabla 1 Simbología y actividades dentro de un proceso.

Actividad	Símbolo	Descripción
Operación		Es la modificación intencionalmente de las características físicas o químicas de un objeto. También existe operación cuando se facilita o recibe operación.
Inspección		Cuando un objeto es examinado para fines de identificación o para comprobar la cantidad o calidad de cualquiera de sus propiedades.
Transporte		El traslado de un objeto de un lugar a otro, salvo cuando un traslado forma parte de una operación o sea efectuado por los operarios en su lugar de trabajo en el curso de una operación.
Demora		Se da cuando las condiciones (excepto las que modifican intencionalmente las características físicas o químicas de un objeto) no permiten la ejecución de la acción siguiente prevista.
Almacenamiento		Cuando un objeto es guardado o protegido contra el traslado no autorizado. La diferencia entre almacenamiento y demora es que para sacar el artículo del almacenamiento se requiere una petición, un vale u otra autorización oficial.
Actividades combinadas	Operación- Transporte /Operación- Inspección	Cuando se desean expresar actividades ejecutadas al mismo tiempo o por el mismo operario en un mismo lugar de trabajo.

Fuente: Organización Internacional del trabajo (OIT)

Tabla 2. Simbología y actividades utilizadas Empresa HEMCO.

Actividad	Símbolo	Descripción
Generación de Registro		
Decisión		

Fuente: Empresa HEMCO.

4.1.2.1.1.2. Diagrama de análisis de proceso (Cursograma analítico)

El diagrama de análisis indica la diversidad de actividades a que da lugar un trabajo o un producto en la fábrica o departamento. Anotando todas ellas por medio de los símbolos apropiados.

4.1.2.1.1.3. Diagrama de recorrido

Su objetivo es mostrar por medio de un mapa el trayecto del operario, el cual permitirá observar el recorrido y facilita juzgar si es el más óptimo para el sistema de producción. Se usa para disminuir recorridos innecesarios.

4.1.3. Metodología de las 5 m.

El método de las “5 M” es un sistema de análisis estructurado que se fija cinco pilares fundamentales alrededor de los cuales giran las posibles causas de un problema. Estas cinco “M” son las siguientes:

- ✓ Máquina: Un análisis de las entradas y salidas de cada máquina que interviene en el proceso, así como de su funcionamiento de principio a fin y los parámetros de configuración, permitirán saber si la causa raíz de un problema está en ellas.
- ✓ Método: Se trata de cuestionarse la forma de hacer las cosas. Cuando se diseña un proceso.
- ✓ Mano de obra: El personal puede ser el origen de un fallo. si no se informa y forma a la gente en el momento adecuado, pueden surgir los problemas.
- ✓ Medio ambiente: Las condiciones ambientales pueden afectar al resultado obtenido y provocar problemas.
- ✓ Materia prima: Los materiales empleados como entrada son otro de los posibles focos en los que puede surgir la causa raíz de un problema.

4.2. Aplicación de los conocimientos metodológicos.

Guía metodológica.

A continuación, se detalla la metodología utilizada en la ejecución del proyecto TOC la cual fue diseñada y proporcionada por la superintendencia de Sistemas de Gestión y cuyo propósito es servir de guía u orientación cuando se requiera intervenir un proceso que esta fuera de control, es decir, cuyos resultados no son óptimos por cuestiones de método, personal, falta de insumos, disponibilidad de equipos, distribución de planta, entre otros y requieran de mejoras importantes que en un futuro se traducirán en el cumplimiento de las metas requeridas por la organización. La guía contempla los distintos pasos que se deben de llevar a cabo de manera ordenada y sistemática para la intervención adecuada de los procesos, soportada básicamente en conceptos de la ingeniería de procesos.

4.2.2. Fase 1. Definir Línea Base Indicadores.

4.2.2.1. Listar indicadores.

Listar los indicadores con que cuenta el proceso. Los indicadores tienen como fin medir la productividad y eficiencia de la operación. Emplear formato TOC-FOR-001. Listado de indicadores (Ver Anexo n°1).

4.2.2.2. Cálculo de capacidad del proceso.

Para ello se ejecutan los siguientes pasos:

1. Seleccionar las características críticas de calidad: seleccione los factores que se consideran de mayor importancia y críticos (funcionalidad, calidad y costos) deben de ser medidos numéricamente.
2. Recopilar los datos históricos de las unidades producidas por el proceso y datos de las variables críticas de calidad, chequear el requisito de normalidad.
3. Establecer control sobre el proceso. Se dice que el proceso está en control si solamente se ve afectado por causas comunes de variación. Es requisito mantener un proceso dentro de control para determinar su capacidad

4. Defina la variabilidad a analizar (Variabilidad instantánea o variabilidad en el transcurso del tiempo).
5. Construya los gráficos de control
6. Calcule el índice de capacidad estándar del proceso
7. Defina cuál es la capacidad actual del proceso
8. Emplear formato TOC-FOR-002. Cálculo de capacidad del proceso

Este proceso se lleva a cabo cuando:

- ✓ Se necesite estudiar un nuevo proceso
- ✓ Modificación de las partes esenciales del proceso
- ✓ Se movió una o más máquinas
- ✓ Reajuste en el funcionamiento de las máquinas
- ✓ Los gráficos de control muestran cierta inestabilidad

4.2.2.3. Definir metas.

Resultado deseado que una persona o un sistema imagina, planea y se compromete a lograr:

1. Deben de ser específicas
2. Incluir un plazo límite o período de tiempo
3. Deben ser realistas
4. Se pueden definir con el registro histórico del proceso

Se requiere realizar reunión con cada uno de los líderes de proceso para definir las, deben de ser aprobadas por el jefe del líder del proceso.

El resultado de la línea base de indicadores y el cálculo de capacidad de proceso son insumos importantes para la definición de las metas del proceso.

4.2.2.4. Entregables Fase 1.

Una vez realizado cada ítem mencionado anteriormente se deben de realizar los siguientes entregables.

1. Línea base de indicadores
2. Cálculo de la capacidad del proceso
3. Metas acordadas.
4. Informe de fase 1.

4.2.3. Fase 2. Mapeo General de Proceso.

4.2.3.1. Definiciones.

A continuación, se detallan algunas definiciones tomadas en cuenta para la ejecución de la fase 2.

Proceso:

Conjunto de actividades que se relacionan entre sí para lograr un fin en común. Es una secuencia de actividades, tareas o pasos que transforman una entrada en una salida.

Entradas:

Son los ingresos del sistema que pueden ser recursos materiales, recursos humanos o información. Los proporcionan otros procesos que son los denominados proveedores. Las entradas también pueden ser resultados de otros procesos.

Salidas:

Son los resultados que se obtienen de procesar las entradas. Al igual que las entradas estas pueden adoptar la forma de productos, servicios e información. Las mismas son el resultado del funcionamiento del sistema. Estos resultados son los que se entregan a procesos denominados *clientes*. Es importante que cumplan con la calidad y especificaciones exigidas por el proceso.

4.2.3.2. Mapeo general del proceso.

El objetivo de mapear o diagramar es mostrar gráficamente, cuáles son las actividades que se llevan a cabo dentro de una empresa o un proceso de tal manera que se entienda su alcance y/o como se lleva a cabo.

Elementos del mapeo:

- Las actividades, tareas
- Insumos y productos (brocas, madera, información)
- Equipos y herramientas
- Proveedores y clientes
- Especificaciones, planes, procedimientos, etc.
- Recursos (humano, servicios, etc.)

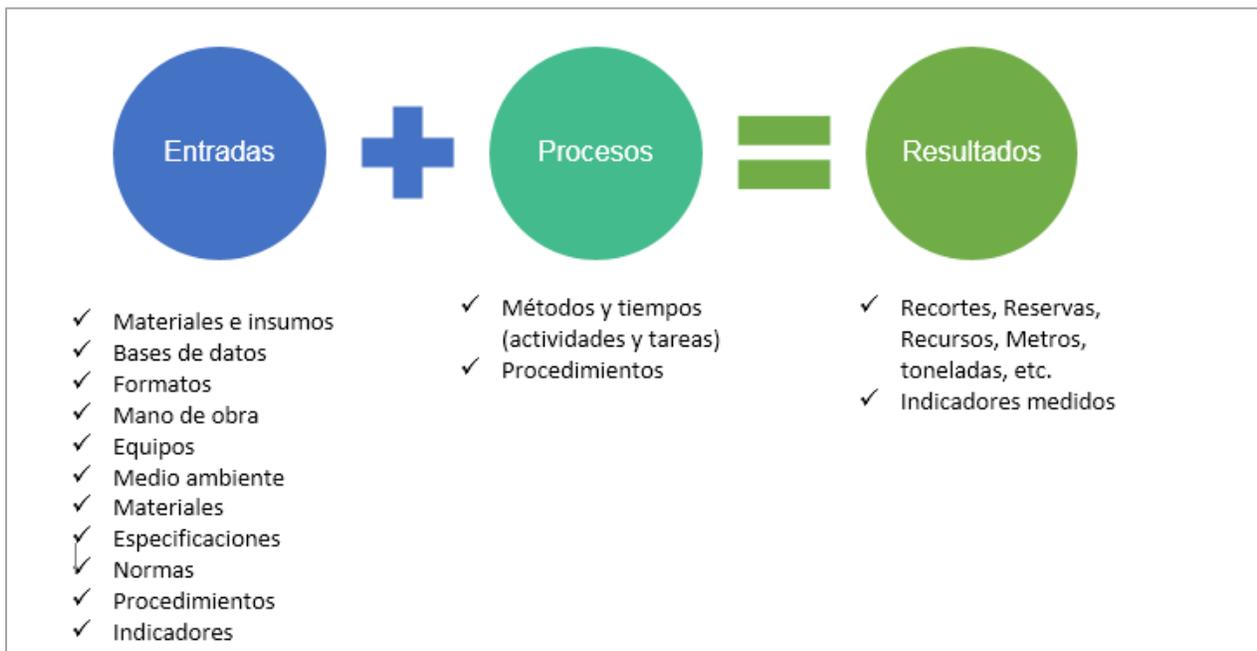
4.2.3.3. Descripción del proceso.

Breve definición del proceso, donde inicia, donde finaliza y cuál es su propósito.

4.2.3.4. Identificar entradas, actividades, salidas, proveedores y clientes del proceso previo a su análisis.

Para el alcance de este ítem se debe el emplear formato Ficha técnica de Proceso TOC-FOR- 003. (Ver Anexo n°2).

Figura 2 Esquema de un proceso.



Fuente: Superintendencia de Sistemas de Gestión.

4.2.3.5. Identificación de insumos de los procesos.

Es importante a nivel global identificar los insumos necesarios para llevar a cabo la operación del proceso. Emplear formato TOC-FOR-004. Listado de Insumos. (Ver Anexo n°3).

4.2.3.6. Personal actual.

Es importante listar el personal que interviene en el proceso, la cantidad y el nivel de conocimientos, competencias y aptitudes necesarios para realizar las labores dentro del proceso: Emplear formato TOC-FOR-005. Listado de Personal. (Ver Anexo nº4).

4.2.3.7. Puntos de control

Listar los puntos de control con que cuenta cada etapa del proceso para mantener el proceso bajo los parámetros requeridos. Emplear formato TOC-FOR-006. Listado Puntos de Control. (Ver Anexo nº5).

4.2.3.8. Equipos y herramientas

Identificar los equipos y herramientas con que cuenta el proceso para el desarrollo de las distintas actividades en los procesos. Emplear formato TOC-FOR-007. Listado de Equipos y Herramientas. (Ver Anexo nº6).

4.2.3.9. Condiciones de trabajo

Identificar las condiciones del lugar de trabajo como iluminación, temperatura, espacio confinado, etc. Emplear formato TOC-FOR-008. Listado de Condiciones de Trabajo. (Ver Anexo nº7).

4.2.3.10. Entregables Fase 2.

Una vez realizado cada ítem mencionado anteriormente se deben de realizar los siguientes entregables.

1. Ficha técnica de proceso
2. Listado de insumos
3. Listado de personal
4. Listado de puntos de control
5. Listado de equipos y herramientas
6. Listado de condiciones de trabajo
7. Informe de fase 2.

4.2.4. Fase 3. Estudio Método Actual

4.2.4.1. Estudio del método

¿Qué es el estudio de métodos? Registro y examen crítico de los modos de realizar actividades con el fin de efectuar mejoras

¿Cuáles son los objetivos?

- ✓ Mejorar los procedimientos de trabajo
- ✓ Mejorar la disposición de la fábrica, taller y lugar de trabajo
- ✓ Economizar el esfuerzo humano reduciendo la fatiga
- ✓ Mejorar la utilización de los materiales, las máquinas y la mano de obra
- ✓ Crear mejores condiciones materiales de trabajo.

¿Cuáles son las etapas?

1. Selección de la tarea a estudiar
2. Registro exacto del método actual
3. Examen crítico del método actual
4. Desarrollo del nuevo método
5. Evaluación del método perfeccionado
6. Definición del método perfeccionado
7. Implantación del método perfeccionado
8. Control de nuevo método

Hará parte de la fase 4

4.2.4.2. Selección de la tarea a estudiar

Factores a tomar en cuenta

Económicos: Beneficios mayores a costos

- ✓ Operaciones generadoras de beneficios (muy costosas)
- ✓ Operaciones generadoras de altos índices de desechos
- ✓ Actividades donde se producen cuellos de botellas
- ✓ Tareas repetitivas con un gran empleo de mano de obra
- ✓ Actividades que tienen una larga duración
- ✓ Actividades que suponen grandes desplazamientos de materiales.

Técnicas: Necesidad de tecnología avanzada

- ✓ Información del trabajo en oficinas (sistema de inventarios), automatización del proceso de producción, etc.

Consideraciones Humanas: Satisfacción de trabajador

- ✓ Actividades que producen fatiga, monótonas, poco seguras, etc.

Como resultado de este primer paso se tendrán listadas las tareas que serán objeto del estudio, no serán todas, solo se seleccionaran las consideradas más críticas para el proceso en función de su tiempo o resultado.

4.2.4.3. Registro exacto del método actual

Para el registro exacto del método actual se utilizan gráficos que indican la sucesión de los hechos, gráficos con escala de tiempo y diagramas que indican movimiento. Para el presente estudio exceptuaremos los gráficos con escala de tiempo y en los gráficos que indican movimiento nos limitaremos al diagrama de recorrido o circuito.

4.2.4.4. Cursograma sinóptico del proceso

- ✓ Diagrama que representa las principales operaciones e inspecciones del proceso
- ✓ Permite realizar una primera aproximación al método de trabajo

Para la construcción del cursograma sinóptico del proceso se utilizará el formato TOC-FOR-009. (Ver Anexo nº8).

4.2.4.5. Cursograma analítico del operario.

Diagrama que representa todas las acciones (operación, transporte, inspección, demora y almacenaje) que tienen lugar en el desarrollo de un trabajo, incluyendo los tiempos requeridos para cada acción.

Diagrama que registra lo que hace la persona que trabaja. Emplear formato TOC-FOR-010 (Ver Anexo nº9).

4.2.4.6. Entregables Fase 3.

Una vez realizado cada ítem mencionado anteriormente se deben de realizar los siguientes entregables.

1. Cursograma sinóptico del proceso
2. Cursograma analítico del operario
3. Examen crítico del método actual
4. Cálculo del tiempo tipo o estándar
5. Informe de fase 3.

4.2.5. Fase 4. Estudio Método Propuesto

4.2.5.1. Desarrollo del nuevo método de trabajo y toma de tiempos.

Nuevas ideas que simplifican el trabajo con la disminución de recorridos, disminución de movimientos en el operario, disminución de la materia prima utilizada y sobre todo disminución de los tiempos. Revisando la información recopilada en los pasos anteriores con lo que identificará oportunidades de mejora.

Para esto será necesario hacer la propuesta del método perfeccionado empleando nuevamente los siguientes formatos:

1. **TOC-FOR-009** Cursograma sinóptico de proceso
2. **TOC-FOR-010** Cursograma analítico del operario
3. **TOC-FOR-013** Examen crítico el nuevo método
4. **TOC-FOR-014** Cálculo del tiempo tipo.

4.2.5.2. Desarrollo del nuevo método perfeccionado y toma de tiempos.

Tener en cuenta:

- ✓ Aprobación y colaboración de la dirección de la empresa
- ✓ Colaboración de los procesos afectados
- ✓ Aprobación y colaboración de los operarios
- ✓ Proveer de la formación adecuada del nuevo método

El nuevo método debe definirse por escrito en una hoja de instrucciones, reflejará las instrucciones y equipos a emplear (croquis de los mismos), las condiciones de trabajo, el método que se aplicara explicado con detalle, un diagrama de la disposición del lugar de trabajo, entre otras. **Ver formatos del ítem IV.1**

El control del nuevo método también incluye la recopilación de todas las causas que limitan la efectividad del método sugerido e impiden el logro de los objetivos del proceso. La retroalimentación permitirá proponer nuevos cambios en el método de trabajo.

4.2.5.3. Entregables Fase 4.

Una vez realizado cada ítem mencionado anteriormente se deben de realizar los siguientes entregables.

1. Cursograma sinóptico del proceso perfeccionado
2. Cursograma analítico del operario perfeccionado
3. Examen crítico del nuevo método
4. Cálculo del tiempo tipo o estándar mejorado
6. Presentación de días típicos.
5. Informe de fase 4.

4.2.6. Fase 5. Medición de Indicadores

4.2.6.1. Gestión Basada en Medición.

Los indicadores se convierten en los signos vitales de todo proceso, su continuo monitoreo permite establecer las condiciones e identificar los diversos síntomas que se derivan del desarrollo normal de las actividades.

Para la medición de los indicadores se debe:

1. Contar con un número mínimo de indicadores (críticos del proceso)
2. Verificar que se contempla (efectividad, productividad, calidad, incidencia)
3. Mantener la fluidez de la información de forma constante
4. Verificar la veracidad de los datos.

Los indicadores permiten buscar el mejoramiento y el sentido de la mejora maximizando, minimizando y eliminando. El objetivo en consecuencia, permite seleccionar y combinar acciones preventivas y correctivas en una sola dirección. El acto de medir es realizado por la comparación y no es posible sin tener un valor de referencia, pueden ser históricos, estándar, teórico, valor de requerimiento del usuario, valor de competencia, valor por política corporativa y determinación de los valores por consenso.

4.2.6.2. Identificar desviaciones y lista de causas de paro de procesos.

Pasos:

1. Se realizará la identificación de todas las causas de paro presentadas.
2. Se registrará el tiempo de incidencia (duración del paro) y su frecuencia.
3. Se realizará análisis empleando el diagrama de Pareto (principio 80/20). Que permitirá mostrar gráficamente los pocos vitales y muchos triviales, es decir, que hay muchos problemas que se presentan en los procesos que son sin importancia frente a unos pocos muy importantes "críticos". Mediante la gráfica colocaremos los "pocos que son vitales" a la izquierda y los "muchos triviales" a la derecha. En otras palabras esta herramienta nos ayudará a tomar decisiones en función de prioridades.

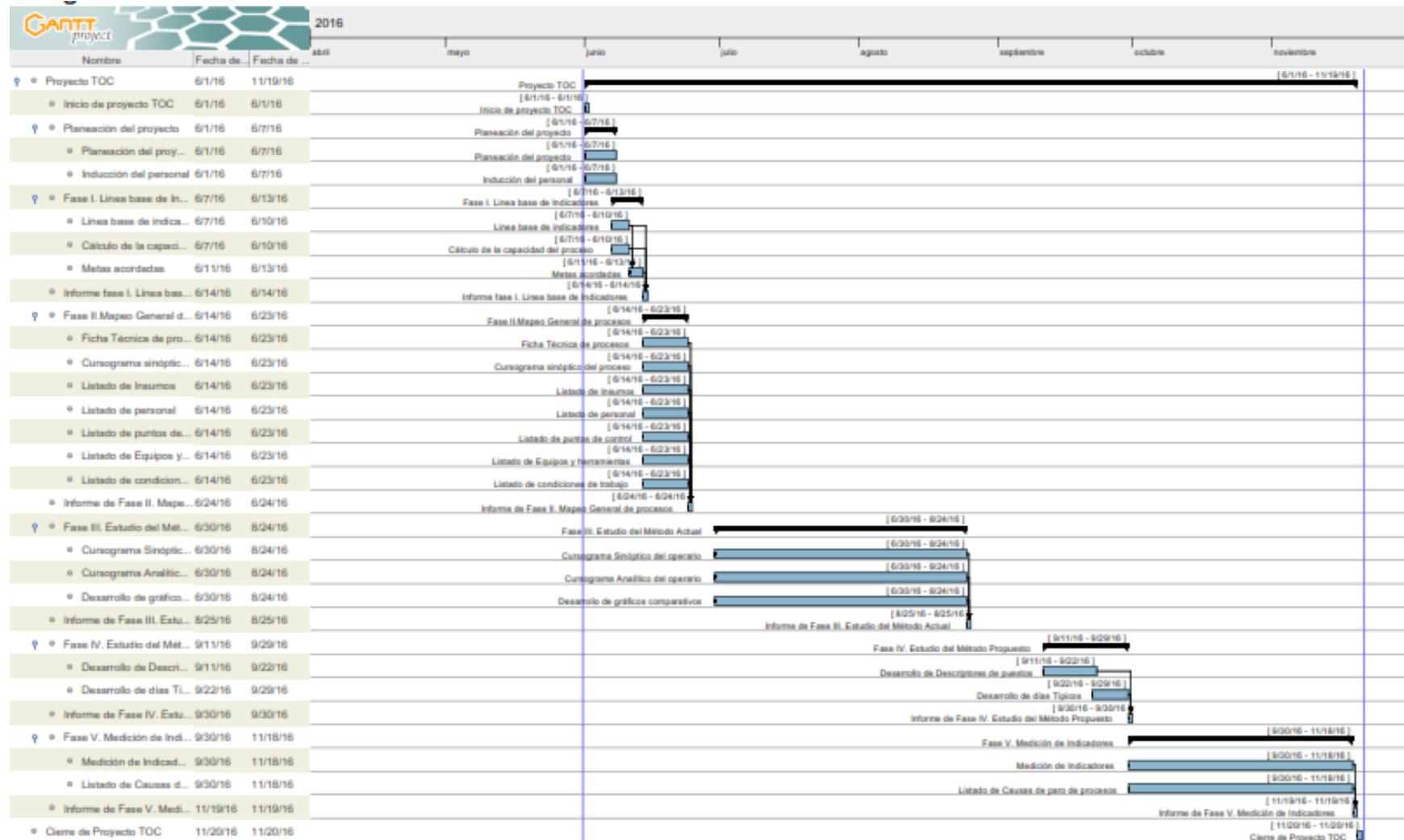
4.2.6.3. Entregables Fase 5.

Una vez realizado cada ítem mencionado anteriormente se deben de realizar los siguientes entregables.

1. Esquema de indicadores
2. Catálogo de causas de paro de procesos
3. Informe de fase 6 (Diario y semanal)

4.2.7. Cronograma de Actividades.

En el siguiente cronograma de trabajo se muestran de actividades y etapas que se llevaron a cabo para el desarrollo del Práctica profesional en HEMCO:



4.3. Descripción de procesos intervenidos.

La Minería es una actividad económica del sector primario representada por la explotación o extracción de los minerales que se han acumulado en el suelo y subsuelo en forma de yacimientos, en la cual se deben de realizar las llamadas labores mineras entendiéndose a estas como los ahuecamientos de distintas formas que deben ejecutarse para llegar al yacimiento, enlazarlo con la superficie, dividirlo en secciones de forma y tamaño normalizado para extraer el material de manera ordenada, segura y económica. A continuación se detallan las distintas obras de desarrollo que se realizan en HEMCO para la extracción del mineral.

Antes de realizar cualquier desarrollo se deben ejecutar las labores de exploración, la cual consiste en una secuencia de tareas que van desde el reconocimiento general de una región, hasta la evaluación de reservas o depósitos de minerales de manera detallada, permitiendo calcular su composición y posible aprovechamiento económico que posteriormente determinara la factibilidad de explotación de dicho depósito de mineral descubierto.

4.3.2. Desarrollo Horizontal.

Son labores principales que hacen accesibles al yacimiento mineral y son relativamente de larga vida, clasificándose en socavones, galerías, cruceros y túneles. Cada una de ellas posee diferentes funciones y su sección es determinada de acuerdo a las dimensiones de los equipos a utilizarse.

Estos desarrollos pueden realizarse productiva o improductivamente.

Desarrollo productivo: avance se realiza sobre la veta ya sean estas de potencia media o alta.

Desarrollo improductivo: el avance se realiza en estéril.



Líder en Ciencia y Tecnología



Socavón: Galería principal de la mina y de la cual parten la galería secundaria, la cual es realizada en la ladera del cerro y que se interna hacia la superficie en forma paralela al horizonte.

Galería: Es una labor horizontal sobre o paralela a la veta la cual permite el acceso al yacimiento del mineral.

- ✓ Delimitar el block mineralizado.
- ✓ Labor de acceso al depósito mineral.
- ✓ Acceso para el personal, herramientas, materiales y maquinaria.
- ✓ Reconocer la continuidad del yacimiento.

Crucero: Labor horizontal que se realiza sobre roca o material estéril y que forma un ángulo en dirección del depósito mineral o galería, proporcionando un acceso para el estudio de otra veta adyacente, sus funciones son.

- ✓ Cortar o atravesar la zona mineralizada.
- ✓ Delimitar la potencia del depósito mineral.
- ✓ Dar acceso directo al depósito mineral.
- ✓ Medio de exploración de otros depósitos mineralizados.

Frente: Lugar donde se explotan y extraen los minerales de interés económico, el cual se encuentra al final de una labor minera ejecutándose el avance y desarrollo de la mina.

Túnel: Labor de acceso Principal y que tiene dos salidas a superficie.

4.3.3. Desarrollo Vertical.

Son labores de sección limitada y desarrollada de abajo hacia arriba para unir dos labores, siguiendo el buzamiento de la veta. Sus funciones son:



Líder en Ciencia y Tecnología



- ✓ Como ducto de ventilación.
- ✓ Acceso de personal, materiales, herramientas, insumos a los frentes de explotación. Para delimitar y ubicar los blocks mineralizados.
- ✓ Van canalizados los cables eléctricos, tuberías de conducción de agua y aire comprimido.
- ✓ Como camino, izaje y buzones.

Las chimeneas (RSE) son labores mineras verticales o inclinadas que se desarrollan con secciones de acuerdo a su uso.



FASE I.

Línea Base de Indicadores.

5. Documentación e Informes.

5.1. Fase I. Definir línea base.

Objetivo de la fase:

Levantamiento de los principales indicadores que miden la gestión de los procesos, sus resultados y metas, análisis de variabilidad de los procesos y cálculo estimado de su capacidad.

5.1.1. Línea base de indicadores.

Visión:

“En el 2018 HEMCO producirá alrededor de 80,000 onzas anuales de Oro, con una operación eficiente, innovadora y basada en los principios de sostenibilidad”,

La definición de la visión actual genera una necesidad de que las diferentes fuentes de suministro (subterráneo, tajo abierto, minería artesanal) suplan la demanda de mineral de la planta, evitando así tener capacidad ociosa. Este panorama genera la inquietud de conocer cómo se puede lograr mejorar los rendimientos hasta el momento alcanzados y cumplir con las metas propuestas. Razón por la que HEMCO en el mes de junio del presente año realizó el Lanzamiento del Proyecto TOC, cuyo propósito fundamental, fue *enfocar los esfuerzos de la organización en el mejoramiento y optimización de los procesos que tienen incidencia directa sobre los resultados globales de la empresa.*

Para ello se realizó el diagnóstico inicial de la situación actual encontrándose que:

- Existente informalidad y desorganización en la información generada en la operación lo que dificultaba la trazabilidad.
- El 62% de los procesos, no se encontró normalizado y estandarizado es decir el proceso contaba con documentos pero existía una ruptura entre lo dicho y lo hecho dado el modelo de comportamiento que determina la cultura en HEMCO.
- Las discusiones se centraban en criterios subjetivos, no objetivos, es decir sin suficiente información, se negaban a manifestar la problemática real que se

tenía. No había cultura de la autoevaluación, los problemas siempre eran culpa de otros.

- Poca cultura para análisis de causas, por lo que los problemas comúnmente eran repetitivos.
- Inexistencia de un análisis sistemático de paros, los análisis de los problemas carecían de información soportada en hechos por lo que las acciones no atacaban los problemas reales de la mina.
- No se realizaba análisis de tendencias de los indicadores operativos con que se contaba, por lo que el incumplimiento se daba mes a mes sin presentar acciones que atacaran causas raíces de problemas.
- No se contaba con un escenario para analizar los problemas de la mina relacionados con las áreas de soporte involucradas como Mantenimiento, Geología, Planeación y Mina.

Una vez realizado el diagnóstico se procede al levantamiento de la línea base, información que sirve de punto de partida para monitorear el progreso y mejora de los procesos con la intervención realizada.

Para ello se realizaron las siguientes actividades:

- ✓ Listar indicadores con que cuenta el proceso.
- ✓ Recopilación de información de diferentes fuentes: Capitanes, Asistentes, Superintendentes, Gerentes y planeación.
- ✓ Procesamiento y análisis de la información para generación de línea base.
- ✓ Identificar nuevos indicadores que permitan tener un mejor control en los procesos.
- ✓ Análisis de variabilidad actual de los procesos mediante herramienta estadística de límites de control y acercamiento al cálculo de su capacidad.
- ✓ Generación de informe Línea base.

La información proporcionada permitió llevar a cabo la construcción y análisis de la base de datos, obtención del listado de los indicadores los cuales tienen como fin medir

la productividad y eficiencia de la operación para ello se Empleó el formato TOC-FOR-001. Listado de indicadores. (Ver Anexo nº1).

La tabla 2 Muestra los indicadores por cada proceso.

Proceso	Nombre del Indicador	Periodicidad	Clasificación	Fórmula
Desarrollo Vertical	Avance Metros	Semanal	OTRO	Metros Ejecutados/ Metros Planeados
	Presupuesto Madera	Mensual	COSTO	Consumo Madera (\$) / Metro Desarrollado
	Presupuesto Explosivos	Mensual	COSTO	Consumo Explosivos (\$) / Metro Desarrollado
	Presupuesto Aceros de Desgaste	Mensual	COSTO	Consumo Aceros de Desgaste (\$) / Metro Desarrollado
	Presupuesto Materiales Varios	Mensual	COSTO	Consumo Materiales Varios (\$) / Metro Desarrollado
	Ejecución Presupuestal	Mensual	COSTO	Presupuesto Ejecutado/ Presupuesto Planeado
Desarrollo Horizontal	Avance Metros	Semanal	OTRO	Metros Ejecutados/ Metros Planeados
	Presupuesto Madera	Mensual	COSTO	Consumo Madera (\$) / Metro Desarrollado
	Presupuesto Explosivos	Mensual	COSTO	Consumo Explosivos (\$) / Metro Desarrollado
	Presupuesto Aceros de Desgaste	Mensual	COSTO	Consumo Aceros de Desgaste (\$) / Metro Desarrollado
	Presupuesto Materiales Varios	Mensual	COSTO	Consumo Materiales Varios (\$) / Metro Desarrollado
	Ejecución Presupuestal	Mensual	COSTO	Presupuesto Ejecutado/ Presupuesto Planeado
Desarrollo Horizontal Mecanizado	Presupuesto Madera	Mensual	COSTO	Consumo Madera (\$) / Metro Desarrollado
	Presupuesto Explosivos	Mensual	COSTO	Consumo Explosivos (\$) / Metro Desarrollado
	Presupuesto Aceros de Desgaste	Mensual	COSTO	Consumo Aceros de Desgaste (\$) / Metro Desarrollado
	Presupuesto Materiales Varios	Mensual	COSTO	Consumo Materiales Varios (\$) / Metro Desarrollado

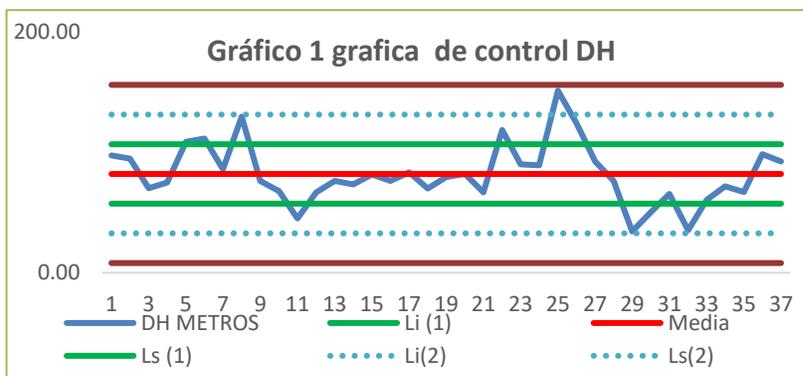
Fuente: Elaboración propia.

5.1.2. Cálculo de la capacidad del proceso.

Por naturaleza de la información y catalogada como confidencial para la empresa se procede a describir cualitativamente lo ejecutado.

- ✓ Los datos que se presentaron en cada gráfica fueron facilitados por el superintendente de Planeación Minera y corresponden a las mediciones topográficas semanales.
- ✓ Los datos se ordenaron de Enero 2015 a Abril 2016. No necesariamente definen comportamiento consecutivo y cronológico.
- ✓ Se consideró muestras de mediciones topográficas para semanas completas.
- ✓ Cuando se introduce una gráfica de control por primera vez el proceso suele ser inestable.
- ✓ En todo proceso está presente la variación y se debe a la combinación de las cinco “M”. Juntas conforman la variación real.

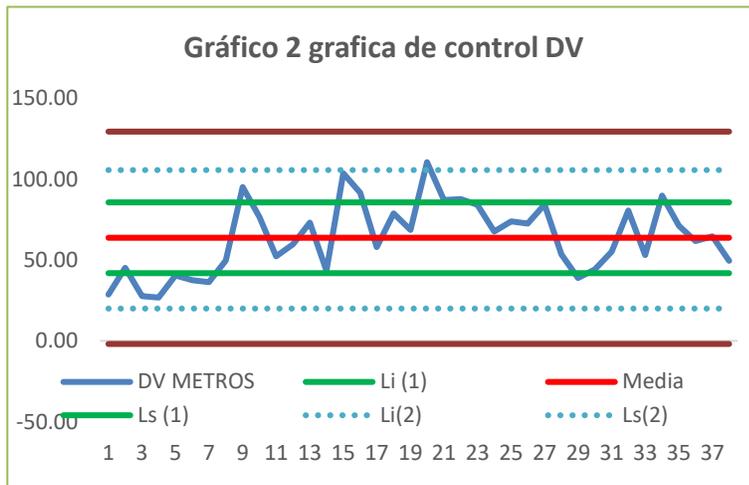
5.1.2.1. Variabilidad del proceso de desarrollo horizontal.



El tamaño de la muestra fue constituida por 37 datos y que presentan una desviación estándar con respecto al promedio. Lo que significa que el proceso es capaz de generar la mayor cantidad

de valores (78.38 %). y cuya dispersión con respecto al promedio es de 30.05% siendo regular con respecto a la aproximación cero, presentando una menor dispersión con respecto a los demás procesos, determinándose que en cinco ocasiones el proceso ha sido capaz de generar valores mayores al promedio. Esto significa que es muy prematuro definir al proceso metas por encima del mismo. Determinándose que el proceso requiere inspección y control para identificar las causas generadoras de la variabilidad.

5.1.2.2. Variabilidad del proceso de desarrollo Vertical.



El tamaño de la muestra fue constituida por 38 datos tomados los cuales presentan una desviación estándar con respecto al promedio, Esto significa que el proceso es capaz de generar la mayor cantidad de valores (65.78 %), teniendo una dispersión de los

datos con respecto al promedio de 34.325%, siendo regular con respecto la aproximación cero. Determinándose que en siete ocasiones el proceso fue capaz de generar valores mayores al promedio, lo que significa que es muy prematuro definir al proceso metas por encima, por lo requiere inspección y control para identificar las causas generadoras de la variabilidad

5.1.3. Variabilidad del sistema.



Si bien la variabilidad es inherente en cualquier proceso, su control está en dependencia de que tan sincronizado o no se encuentre el sistema. Para HEMCO donde los procesos que conforman el sistema son dependientes, se observa que gran parte la variabilidad que se presenta está asociada a factores políticos (decisiones), operativos e inherentes

al negocio. Se presenta frecuentemente ajustes en los planes fijados como consecuencia

A la falta de capacidad de algunos procesos para cumplir con las especificaciones requeridas. En el sistema el proceso que presenta mayor variabilidad es Preparación, seguido de Explotación y la mayor concentración de datos se podrían considerar como



Líder en Ciencia y Tecnología



parámetros por parte de Planeación para la definición metas, Se hace necesario que se establezcan más controles operativos y de planeación que permitan disminuir la variabilidad y llevarla a niveles más controlados. Definir cuál sería el coeficiente de variación permitido del sistema por proceso.



FASE II.

Mapeo General del Proceso.



Lider en Ciencia y Tecnología



5.2. Fase 2. Mapeo general del proceso.

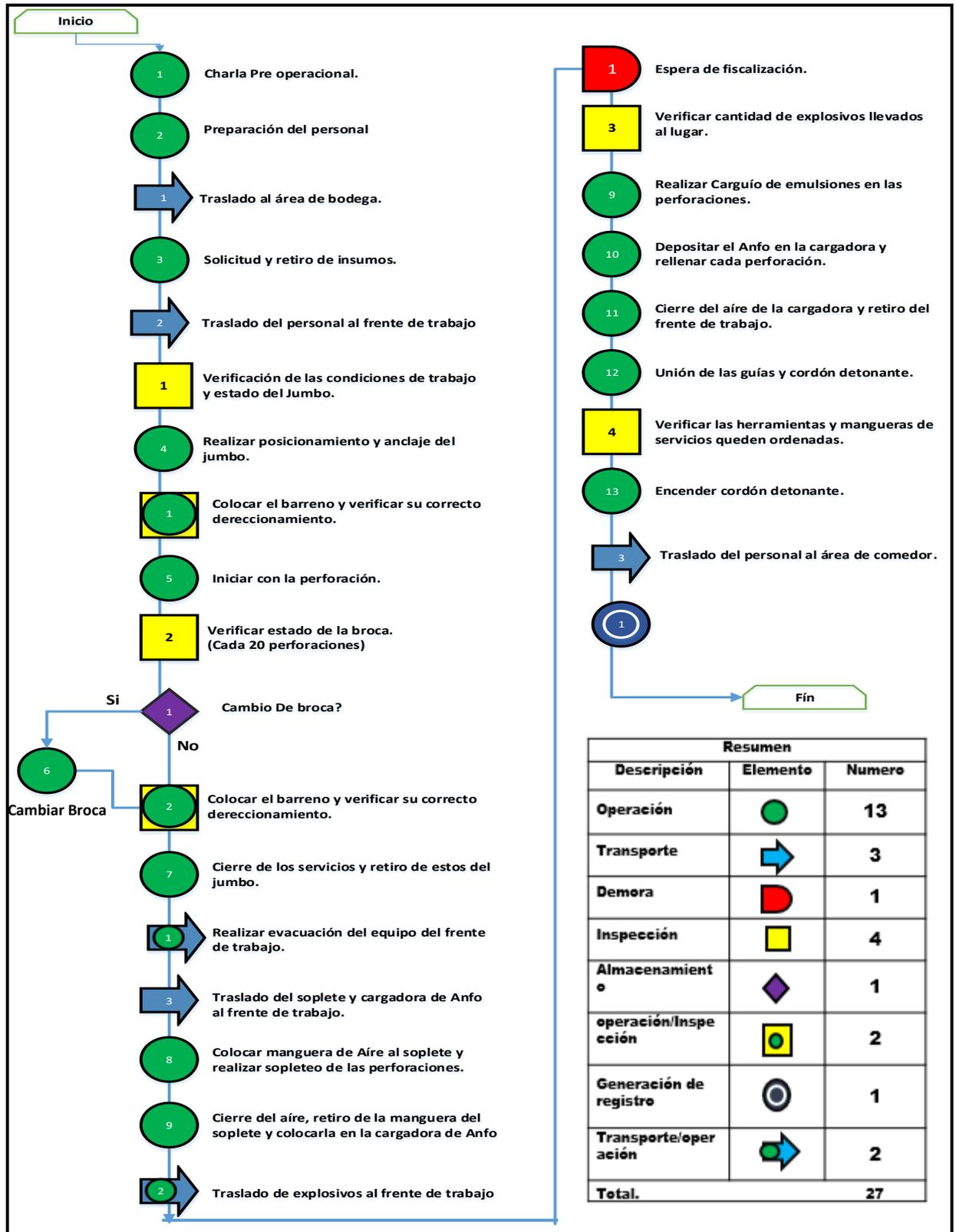
Objetivo de la fase:

Llevar a cabo el levantamiento general de las actividades que hacen parte de los procesos, logrando la identificación de los puntos de control, insumos, recursos, especificaciones y equipos requeridos para cumplir con su objetivo.

5.2.1. Mapeo general por procesos.

El propósito de mapear o diagramar es mostrar gráficamente, cuáles son las actividades que se llevan a cabo dentro de una empresa o un proceso de tal manera que se entienda su alcance y/o como se lleva a cabo.

Diagrama 1 DPO del desarrollo horizontal mecanizado.



Fuente: Elaboración propia.

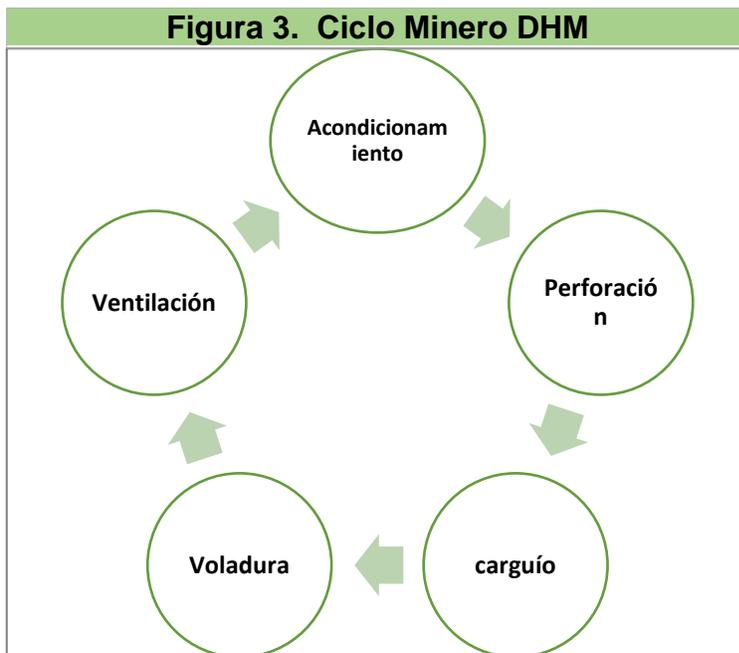
5.2.1.1. Descripción del proceso desarrollo horizontal mecanizado.

El proceso consiste en el desarrollo de obras de explotación, cuyo objetivo es proporcionar lugares de accesos, para llegar a las proyecciones de las vetas, así como ejecutar cámaras o espacios para el acondicionamiento de talleres, polvorines etc. Y a su vez realizar las construcciones de vías para lograr la extracción del mineral.

5.2.1.1.1. Identificación de entradas, salidas, proveedores y clientes del proceso.

El proceso inicia con la presentación del plan minero, el informe y diseños que elabora la oficina de planeación, para la ejecución de los desarrollos y finaliza con el acondicionamiento de las obras para su entrega al proceso de preparación.

Figura 5.1 Macro actividades que se desarrollan en el Ciclo minero.



Para el levantamiento de esta información se Empleó el formato Ficha técnica de Proceso TOC-FOR- 003. (Ver Anexo n°2).

Fuente elaboración propia

5.2.1.1.2. Identificación de insumos del proceso.

Es importante a nivel global identificar los insumos necesarios para llevar a cabo la operación del proceso. Para ello se Empleó el formato TOC-FOR-004. Listado de Insumos. (Ver Anexo nº3).

Para lograr la ejecución de esta labor es necesario contar con los siguientes insumos.

- ✓ Barreno de 12".
- ✓ Aceite hidráulico AC.
- ✓ . Emulsiones.
- ✓ Broca jumbo 1 ½.
- ✓ Aceite 40 para motor.
- ✓ Anfo.
- ✓ Aceite Tórcula 150.
- ✓ Diésel.

Para garantizar la operatividad de la mina los servicios indispensables son:

- Agua industrial.
- Aire comprimido.
- Energía eléctrica.

5.2.1.1.3. Personal involucrado.

Para lograr los objetivos o metas trazadas es necesario el factor humano por lo es importante listar el personal que interviene en el proceso, la cantidad y el nivel de conocimientos, competencias y aptitudes necesarios para realizar las labores dentro del proceso, para lo cual se Empleó el formato TOC-FOR-005. Listado de Personal. (Ver Anexo nº4).

Con esto se determina que el personal directo por frente de trabajo debe de ser.

Tabla 3. Personal directo por frente.

Cargo	Cantidad
Supervisor compartido	1
Minero A	1
Minero C.	1

Fuente: Elaboración propia

Para la ejecución del ciclo completo se deben de incluir personal, secundario a las actividades entre los cuales están.

Cargo	Cantidad
Personal de acarreo	2
Fiscal de voladura	1

Fuente: Elaboración propia.

5.2.1.1.4. Puntos de control.

A continuación se enlistan los puntos de control que se deben mantener en cada etapa del proceso con el fin de ejecutar el avance con calidad. Para ello se Empleó el formato TOC-FOR-006. Listado Puntos de Control. (Ver Anexo nº5).

- ✓ Se debe de cumplir con la malla de perforación establecida.
- ✓ Los servicios deberán estar a 50' del tope y sin fugas (tubería de agua, aire, mangas de ventilación, ventiladores según fuere el caso).
- ✓ Los topes deberán estar todo el tiempo barreados, lavados y ventilados.
- ✓ La vía de acceso a la galería se debe mantener limpia desde el tope hasta la vía principal de acarreo, conservando el zanjo limpio y la profundidad adecuada para el drenaje del agua.
- ✓ Los topes deberán conservar la sección, rumbo y gradiente establecido.

5.2.1.1.5. Equipos y herramientas usadas en el proceso.

Se Identificaron los equipos y herramientas que deben de formar parte del proceso para el desarrollo de las distintas actividades. Para ello se Empleó el formato TOC-FOR-007. Listado de Equipos y Herramientas. (Ver Anexo nº6).

La maquinaria que se debe utilizar para efectuar la operación son:

- ✓ Jumbo.
- ✓ Scoop (Pala).
- ✓ Bobcat.
- ✓ Camión bajo perfil.

Nota: Se debe de tener en cuenta que la empresa cuenta solo con un jumbo por lo que no se descarta, la perforación con el método convencional, cambiando este solamente en las medidas del desarrollo y método de limpieza.

Las herramientas con las que se deben de contar son las siguientes:

- ✓ Cargadora de Anfo.
- ✓ Barretilla de 6" y 8".
- ✓ Mazo.
- ✓ Guiadores.
- ✓ Punzón.
- ✓ Soplete.
- ✓ Llave Crease
- ✓ Taquiador de 6".

5.2.1.1.6. Condiciones de trabajo

Los trabajadores del ámbito minero se enfrentan a una combinación de circunstancias de trabajo en constante cambio, clasificándose como la ocupación más peligrosa, la OIT a tratado de mejorar las condiciones de trabajo y de vida de las personas que trabajan en este sector.

Es por tal razón que es necesario conocer las condiciones en las que el personal ejecuta sus labores cotidianas, para ello se Emplea el formato TOC-FOR-008. Listado de Condiciones de Trabajo. (Ver Anexo nº7).

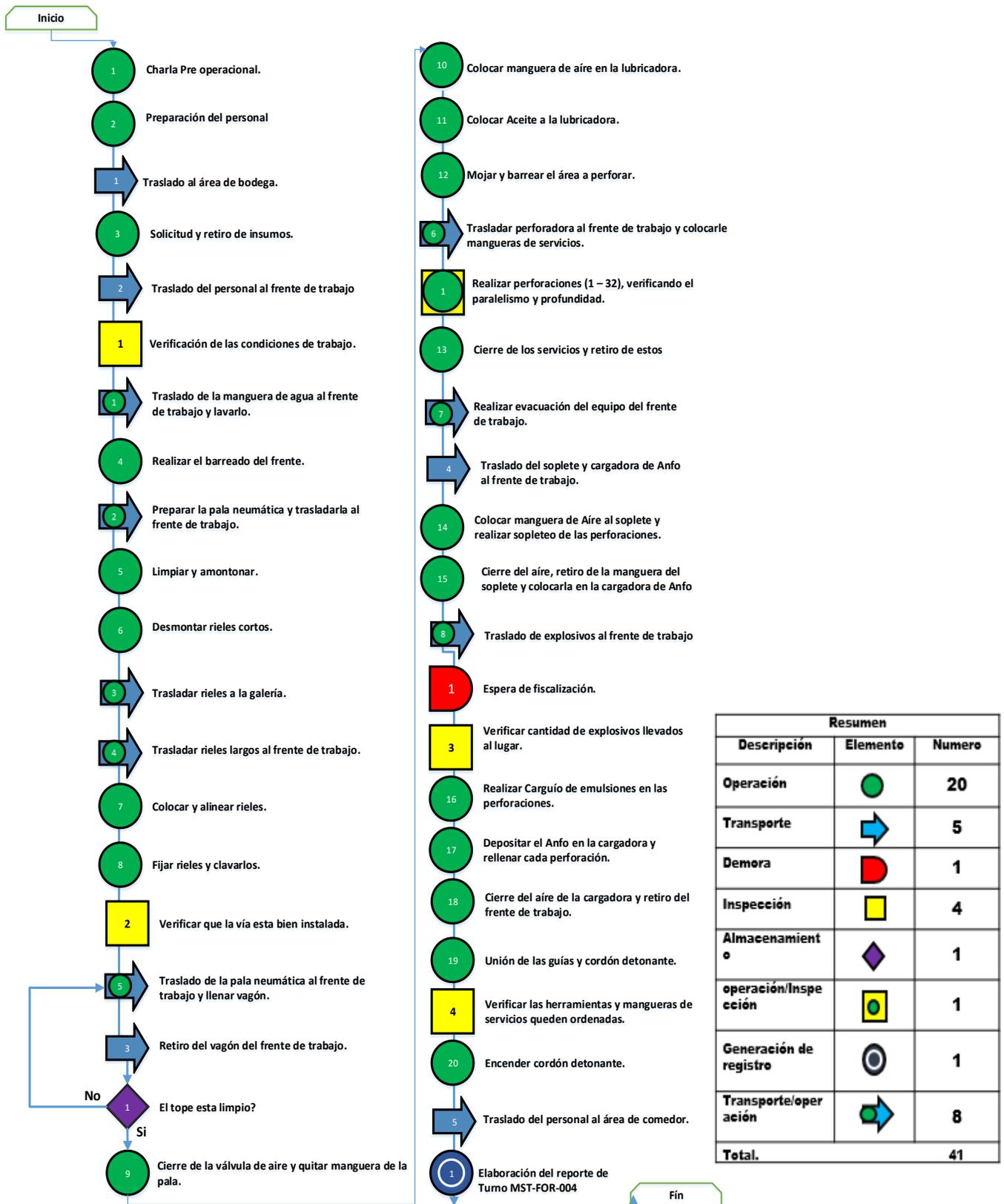
Constatándose que el personal que labora en mina subterránea trabaja en condiciones mínimas entre ellas:

- ✓ Exceso de calor en frentes de trabajos.
- ✓ Acumulación de agua.
- ✓ Poca visibilidad al momento de perforar.
- ✓ Vibraciones al momento de perforar.
- ✓ Excesivo ruido producido por la perforadora.
- ✓ Acumulación de gases y polvo por voladuras pasadas.

5.2.1.2. Descripción del proceso desarrollo horizontal convencional.

El proceso consiste en el desarrollo de obras de explotación, cuyo objetivo es proporcionar lugares de accesos, para llegar a las proyecciones de las vetas, así como ejecutar cámaras o espacios para el acondicionamiento de talleres, polvorines etc. Y a su vez realizar las construcciones de vías para lograr la extracción del mineral.

Diagrama 2. DPO del desarrollo horizontal convencional.



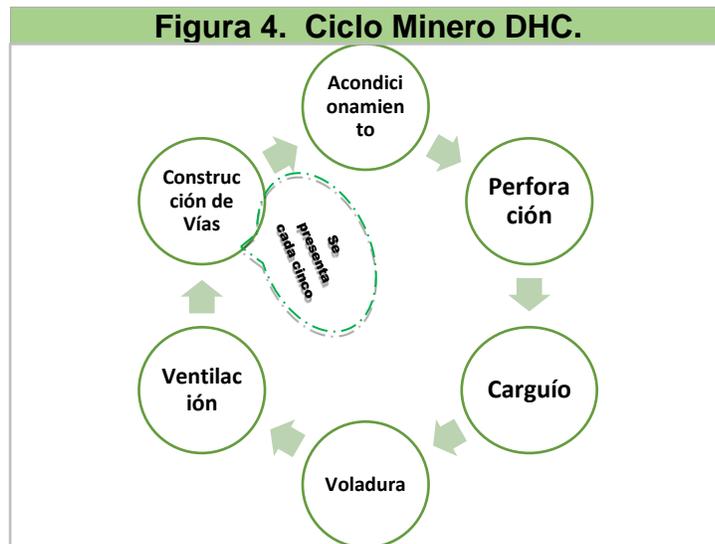
Resumen		
Descripción	Elemento	Numero
Operación		20
Transporte		5
Demora		1
Inspección		4
Almacenamiento		1
Operación/Inspección		1
Generación de registro		1
Transporte/Operación		8
Total.		41

Fuente elaboración propia

5.2.1.2.1. Identificación de entradas, salidas, proveedores y clientes del proceso.

El proceso inicia con la presentación del plan minero, el informe y diseños que elabora la oficina de planeación, para la ejecución de los desarrollos y finaliza con el acondicionamiento de las obras para su entrega al proceso de preparación.

Figura 5.2 Macro actividades que se desarrollan en el ciclo minero.



Para el levantamiento de esta información se Empleó el formato Ficha técnica de Proceso TOC-FOR- 003. (Ver Anexo n°2).

Fuente elaboración propia

5.2.1.2.2. Identificación de insumos del proceso.

Es importante a nivel global identificar los insumos necesarios para llevar a cabo la operación del proceso. Para ello se Empleó el formato TOC-FOR-004. Listado de Insumos. (Ver Anexo n°3).

Para lograr la ejecución de esta labor es necesario contar con los siguientes insumos.

- | | | |
|--------------------|-------------------------|---------------------|
| ✓ Barreno de 4". | ✓ Split-Set (alcayata). | ✓ . Emulsiones. |
| ✓ Barreno de 6". | ✓ Rieles. | ✓ Anfo. |
| ✓ Brocas de 1 ¾. | ✓ Pines L. | ✓ Mininel. |
| ✓ Brocas de 1 3/8. | ✓ Pernos ojos y J. | ✓ Cordón detonante. |
| ✓ Aceite AC 40. | ✓ Durmientes. | |

Para garantizar la operatividad de la mina los servicios indispensables son:

- Agua industrial.
- Aire comprimido.

5.2.1.2.3. Personal involucrado.

Para lograr los objetivos o metas trazadas es necesario el factor humano por lo es importante listar el personal que interviene en el proceso, la cantidad y el nivel de conocimientos, competencias y aptitudes necesarios para realizar las labores dentro del proceso, para lo cual se Empleó el formato TOC-FOR-005. Listado de Personal. (Ver Anexo nº4).

Con esto se determina que el personal directo por frente de trabajo debe de ser.

Tabla 5. Personal directo por frente.

Cargo	Cantidad
Supervisor compartido	1
Minero A	1
Minero C.	1

Fuente: elaboración propia

Para le ejecución del ciclo completo se deben de incluir personal, secundario a las actividades entre los cuales están.

Cargo	Cantidad
Personal de acarreo	2
Fiscal de voladura	1

Fuente: elaboración propia.

5.2.1.2.4. Puntos de control.

A continuación se enlistan los puntos de control que se deben mantener en cada etapa del proceso con el fin de ejecutar el avance con calidad. Para ello se empleó el formato TOC-FOR-006. Listado Puntos de Control. (Ver Anexo nº5).



- ✓ Deberá cumplir con la malla de perforación establecida.
- ✓ Los servicios deberán estar a 50' del tope y sin fugas (tubería de agua, aire, mangas de ventilación y otros).
- ✓ La línea férrea se instalará conforme el estándar, conservando el gradiente y manteniéndola limpia desde 50' del frente o tope.
- ✓ El zanja (Cuneta) debe quedar a 20' del frente de trabajo de acuerdo al estándar.
- ✓ Los rieles falsos serán afirmados sobre durmientes conforme al estándar.
- ✓ Los topes deberán estar todo el tiempo barreados, lavados, ventilados y con sus servicios en orden.
- ✓ La línea férrea de la galería se mantendrá limpia desde el tope hasta la línea principal de acarreo, conservando el zanja limpio y la profundidad adecuada para el drenaje del agua conforme el estándar.
- ✓ Los topes deberán conservar la sección, rumbo y gradiente establecido de acuerdo a las marcas topográficas.

5.2.1.2.5. Equipos y herramientas usadas en el proceso.

Se identificaron los equipos y herramientas que deben de formar parte del proceso para el desarrollo de las distintas actividades. Para ello se Empleó el formato TOC-FOR-007. Listado de Equipos y Herramientas. (Ver Anexo nº6).

La maquinaria que se debe utilizar para efectuar la operación son:

- ✓ Perforadora Jack Leg.
- ✓ Pala neumática.
- ✓ Locomotora.

Las herramientas con las que se deben de contar son las siguientes:

- | | | |
|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| ✓ Cargadora de Anfo. | ✓ Punzón. | ✓ Curva riel (Santiago). |
| ✓ Barretilla de 6" y 8". | ✓ Soplete. | |
| ✓ Mazo. | ✓ Llave Crease | |
| ✓ Guiadores. | ✓ Taquiador de 6". | |



5.2.1.2.6. Condiciones de trabajo

Los trabajadores del ámbito minero se enfrentan a una combinación de circunstancias de trabajo en constante cambio, clasificándose como la ocupación más peligrosa, la OIT a tratado de mejorar las condiciones de trabajo y de vida de las personas que trabajan en este sector.

Es por tal razón que es necesario conocer las condiciones en las que el personal ejecuta sus labores cotidianas, para ello se Emplea el formato TOC-FOR-008. Listado de Condiciones de Trabajo. (Ver Anexo nº7).

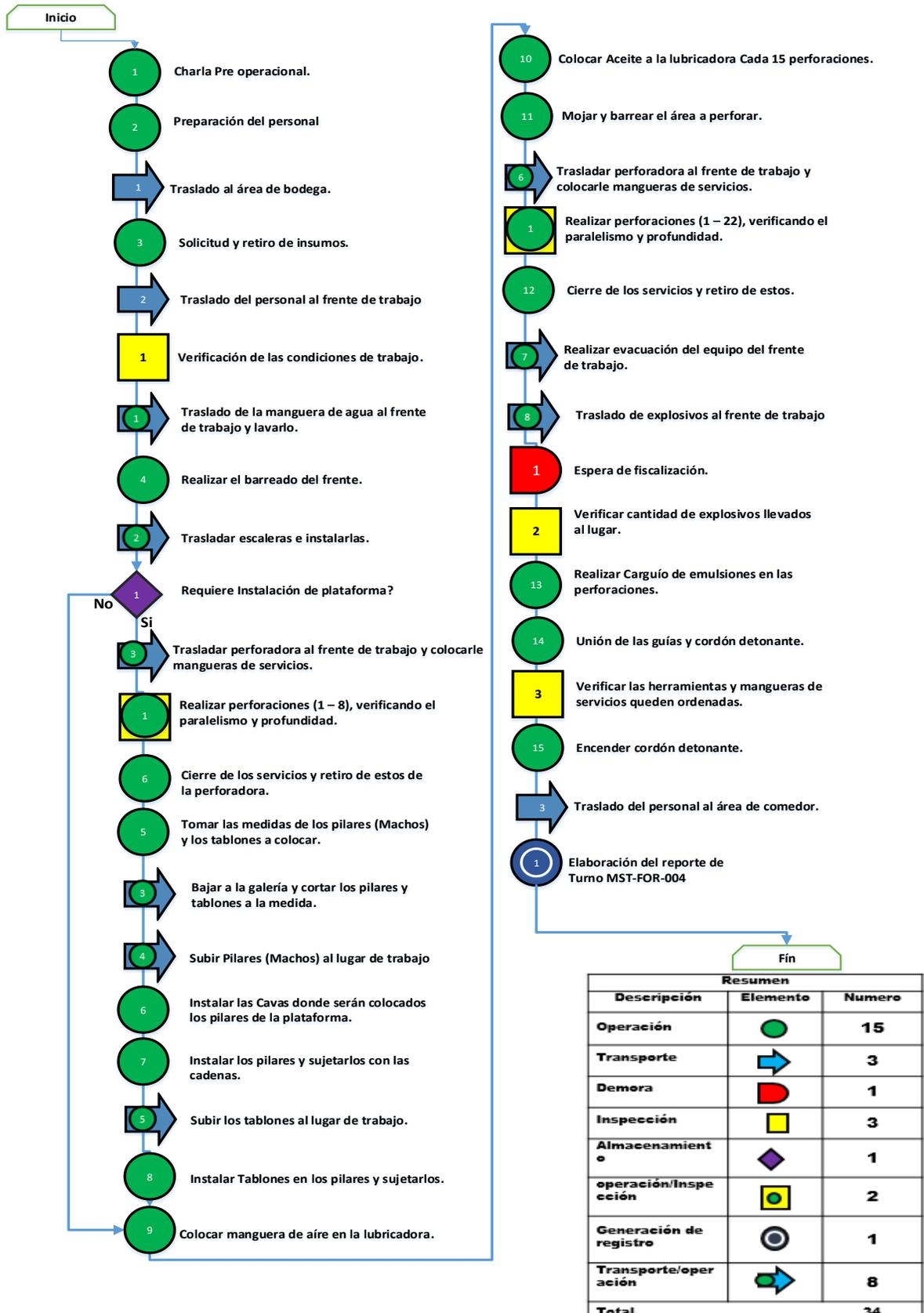
Constatándose que el personal que labora en mina subterránea trabaja en condiciones mínimas entre ellas:

- ✓ Exceso de calor en frentes de trabajos.
- ✓ Acumulación de agua.
- ✓ Poca visibilidad al momento de perforar.
- ✓ Vibraciones al momento de perforar.
- ✓ Excesivo ruido producido por la perforadora.
- ✓ Acumulación de gases y polvo por voladuras pasadas.

5.2.1.3. Descripción del proceso desarrollo Vertical.

El proceso consiste en el desarrollo de obras de explotación, cuyo objetivo es proporcionar lugares de accesos, para llegar a las proyecciones de las vetas, así como ejecutar los accesos y comunicaciones de cada bloque.

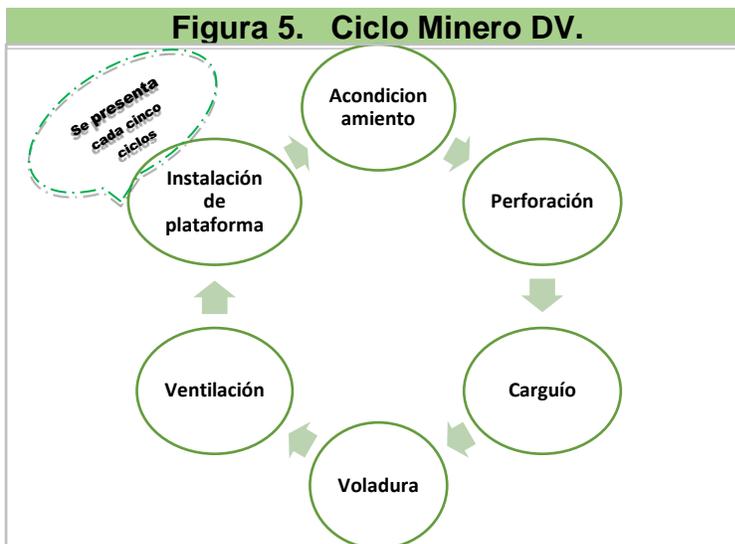
Diagrama 3. DPO del desarrollo vertical.



5.2.1.3.1. Identificación de entradas, salidas, proveedores y clientes del proceso.

El proceso inicia con la presentación del plan minero, el informe y diseños que elabora la oficina de planeación, para la ejecución de los desarrollos y finaliza con el acondicionamiento de las obras para su entrega al proceso de preparación.

Figura 5.3 Macro actividades que se desarrollan en el Ciclo minero.



Para el levantamiento de esta información se Empleó el formato Ficha técnica de Proceso TOC-FOR- 003. (Ver Anexo n°2).

Fuente elaboración propia

5.2.1.3.2. Identificación de insumos del proceso.

Es importante a nivel global identificar los insumos necesarios para llevar a cabo la operación del proceso. Para ello se Empleó el formato TOC-FOR-004. Listado de Insumos. (Ver Anexo n°3).

Para lograr la ejecución de esta labor es necesario contar con los siguientes insumos.

- | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------|
| ✓ Barreno de 4". | ✓ Rieles. | ✓ . Emulsiones. |
| ✓ Barreno de 6". | ✓ Pernos ojos y J. | ✓ Mininel. |
| ✓ Brocas de 1 ¾. | ✓ Cadenas. | ✓ Cordón detonante. |
| ✓ Brocas de 1 3/8. | ✓ Madera (Machos y | |
| ✓ Aceite AC 40. | Tablones) | |

Para garantizar la operatividad de la mina los servicios indispensables son:

- Agua industrial.
- Aire comprimido.

5.2.1.3.3. Personal involucrado.

Para lograr los objetivos o metas trazadas es necesario el factor humano por lo es importante listar el personal que interviene en el proceso, la cantidad y el nivel de conocimientos, competencias y aptitudes necesarios para realizar las labores dentro del proceso, para lo cual se empleó el formato TOC-FOR-005. Listado de Personal. (Ver Anexo nº4).

Con esto se determina que el personal directo por frente de trabajo debe de ser.

Tabla 6. Personal directo por frente.

Cargo	Cantidad
Supervisor compartido	1
Minero A	1
Minero C.	1

Fuente: elaboración propia

Para le ejecución del ciclo completo se deben de incluir personal, secundario a las actividades entre los cuales están.

Cargo	Cantidad
Personal de acarreo	2
Fiscal de voladura	1

Fuente: elaboración propia.

5.2.1.3.4. Puntos de control.

A continuación, se enlistan los puntos de control que se deben mantener en cada etapa del proceso con el fin de ejecutar el avance con calidad. Para ello se Empleó el formato TOC-FOR-006. Listado Puntos de Control. (Ver Anexo nº5).

- ✓ Deberá cumplir con la malla de perforación establecida.
- ✓ Las chimeneas se desarrollarán conforme sección, inclinación y rumbo establecidos por Planeación en el frente.
- ✓ Mantener acceso, el escalariado, y las plataformas limpias y libres de material rocoso.
- ✓ Las chimeneas deberán estar todo el tiempo ventiladas, barreadas y libre de gases.
- ✓ Los servicios secundarios de agua deben ser resguardados de las voladuras y estar a 50' del frente de la chimenea.

5.2.1.3.5. Equipos y herramientas usadas en el proceso.

Se identificaron los equipos y herramientas que deben de formar parte del proceso para el desarrollo de las distintas actividades. Para ello se Empleó el formato TOC-FOR-007. Listado de Equipos y Herramientas. (Ver Anexo nº6).

La maquinaria que se debe utilizar para efectuar la operación son:

- ✓ Perforadora Jack Leg o Stoooper.

Las herramientas con las que se deben de contar son las siguientes:

- | | | |
|--------------------------|--------------------|--------------|
| ✓ Barretilla de 6" y 8". | ✓ Punzón. | ✓ Escaleras. |
| ✓ Mazo. | ✓ Llave Crease | ✓ Hacha. |
| ✓ Guiadores. | ✓ Taquiador de 6". | |

5.2.1.3.6. Condiciones de trabajo

Los trabajadores del ámbito minero se enfrentan a una combinación de circunstancias de trabajo en constante cambio, clasificándose como la ocupación más peligrosa, la OIT a tratado de mejorar las condiciones de trabajo y de vida de las personas que trabajan en este sector.

Es por tal razón que es necesario conocer las condiciones en las que el personal ejecuta sus labores cotidianas, para ello se Emplea el formato TOC-FOR-008. Listado de Condiciones de Trabajo. (Ver Anexo nº7).

Constatándose que el personal que labora en mina subterránea trabaja en condiciones mínimas entre ellas:

- ✓ Exceso de calor en frentes de trabajos.
- ✓ Acumulación de agua.
- ✓ Poca visibilidad al momento de perforar.
- ✓ Vibraciones al momento de perforar.
- ✓ Excesivo ruido producido por la perforadora.
- ✓ Acumulación de gases y polvo por voladuras pasadas.

5.2.1.4. Conclusiones y Recomendaciones.

- Se evidenció a lo largo del diagnóstico la falta de coordinación, planeación, seguimiento y control por parte de la supervisión. Se hace solo uso de la bitácora como medio de comunicación entre los supervisores, no se hace una entrega formal del turno entre supervisores. La supervisión a su llegada al frente pocas veces orienta y asegura que los puntos de control definidos se sigan, su labor se limita a una visita.
- Ausencia de controles críticos en algunos casos, no verificación y estricto seguimiento a los establecidos o controles inadecuados es lo que se observó a lo largo del diagnóstico y revisión preliminar que se realizó. A continuación se citan los encontrados:
 - ✓ El supervisor a su llegada a cada frente de trabajo no tiene como disciplina verificar o asegurar el marcado de la malla de perforación, el paralelismo de las perforaciones, taquear los hoyos de perforación, en ocasiones se obvia el lavado de paredes y techos de cada tope, no se verifica la adecuada barrenación, colocación de guidores y verificación de la proyección de gradientes.

- ✓ El Minero a la llegada al frente obvia revisar que las perforaciones se encuentren libre de explosivos.
- ✓ Se incumple la orientación dada de hacer las perforaciones con escala (usar barrenos de 4" y luego hacer el uso del barreno de 6"). Fue notable el sobre esfuerzo que realizan las máquinas con las perforaciones realizadas directamente con barrenos de 6".
- ✓ El control en la asignación de brocas es deficiente, se evidenció en cada frente de trabajo visitado, que la cantidad no se encuentra normalizada y el cuidado de las mismas es nulo. Se sugiere que cada pareja de operarios se le asignen 4 brocas 2 de 1 ¾ y 2 de 1 3/8 y su frecuencia de cambio sea cada 4 turnos.
- ✓ No se tiene un control adecuado en el manejo de aceite en los frentes de trabajo, hay derrames importantes y se observó que el sobrante no se guarda, se deja tirado en el frente de trabajo. Se sugiere definir como control la entrega de 2 litros por turno y que los envases sean regresados a bodega.



FASE III.

Estudio del Método Actual.



5.3 Fase 3. Estudio del Método Actual

Objetivo de la fase:

Registro detallado y examen crítico de los modos de realizar las principales actividades en los cargos identificados como más críticos en el sistema, con el fin de efectuar mejoras en los procedimientos de trabajo, en lograr economizar el esfuerzo humano reduciendo la fatiga, en mejorar la disposición de los talleres y lugares de trabajo, la utilización de los materiales, las máquinas y la mano de obra logrando hacer procesos más eficientes a partir de su optimización.

5.3.1. Estudio del método

Con la ejecución de la fase anterior, permitió tener un acercamiento al método actual y valorar los cargos que a criterio gerencial presentaron mayor criticidad en el sistema, para los cuales se realiza un acercamiento más detallado con el fin de realizar un análisis comparativo de la inversión del tiempo de su jornada laboral en las actividades ejecutadas con el propósito de efectuar mejoras.

Cabe señalar que lo que se realiza es la medición del trabajo es decir la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador en un cargo en particular en la realización de sus actividades. Más no un estudio de tiempos ya que este deberá realizarse posteriormente de haber superado esta restricción. Los cargos de mayor criticidad son:

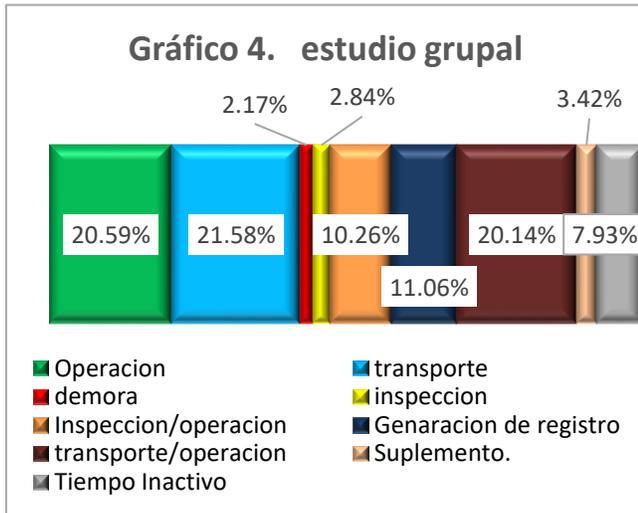
- ✓ Capitanes de mina.
- ✓ Supervisores de mina.
- ✓ Mineros A (Asignados a los desarrollos).

El estudio contempló el análisis total de la población, en jornadas laborales completas y en los diferentes turnos.

5.3.1.1. Medición del trabajo por cargos.

Para el registro exacto del método actual se utilizó diagramas de flujos, gráficos con escala de tiempo que indican la inversión de este en cada actividad.

5.3.1.1.1. Estudio Grupal e Individual en Capitanes de mina.



- Operación.** Revisión y contestación de correos. Coordinación de actividades con supervisores, comparación de registros.
- Transporte.** Traslado al frente de trabajo.
- Demoras.** Retrasos en espera de materiales e insumos y espera de otro proceso de soporte propio de la actividad.
- Inspección.** Puntos de control como paralelismo en las perforaciones, cambios de brocas y barrenos, verificación de tiros...
- Inspección/ Operación:** Supervisar condiciones del frente de trabajo y estado de máquinas.
- Generación de registros.** Actividades de generación de formatos de Informe de Turno
- Transporte/ Operación Traslado** a los frentes de trabajos y coordinación con Operarios o personal de planeación, geología, topografía.
- Suplemento.** Comprende del tiempo que es tomado para Almorzar
- Tiempo inactivo.** Comprende del tiempo que es finalizada la operación o tiempo fuera de toda actividad del proceso.

Análisis Grupal.

Inicio: 7:00 am

Fin: 3:00 pm.

Los capitanes de Mina invierte 20.59 % del tiempo de dos turnos continuos, equivalente a 02:43:06 horas de 16:00:00 muestreadas en operaciones, el 21.58% equivalente a 03:53:22 en actividades de transporte, un 2.17% es decir 00:23:31 en Demoras que no hacen parte de sus actividades diarias. El 2.84% equivalente a 00:30:45 horas en Inspecciones, un 10.26% en actividades combinadas (operación/inspección), el 11.06% en generaciones de registros, el 2.14% en actividades combinadas (Transporte/Operación) y el 7.93% equivalente a 01:27:47 en actividades no productivas.

Observaciones:

- ✓ Coordinación de actividades con la supervisión retardada.
- ✓ Cambio y rotación del personal frecuente.
- ✓ Flexibilidad para la aplicación del reglamento laboral por ausencias injustificadas o comportamiento no adecuado (fumar dentro de la mina).
- ✓ Invierte una gran cantidad de su tiempo en actividades de oficina.

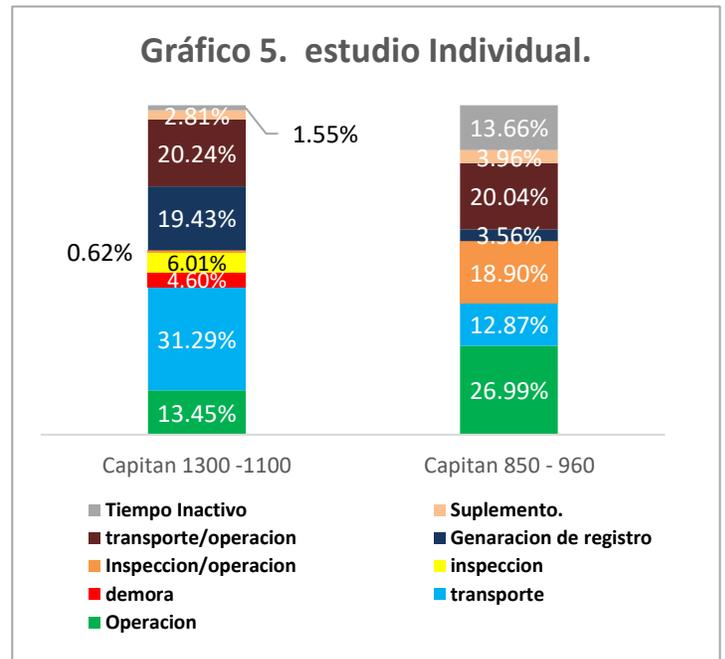
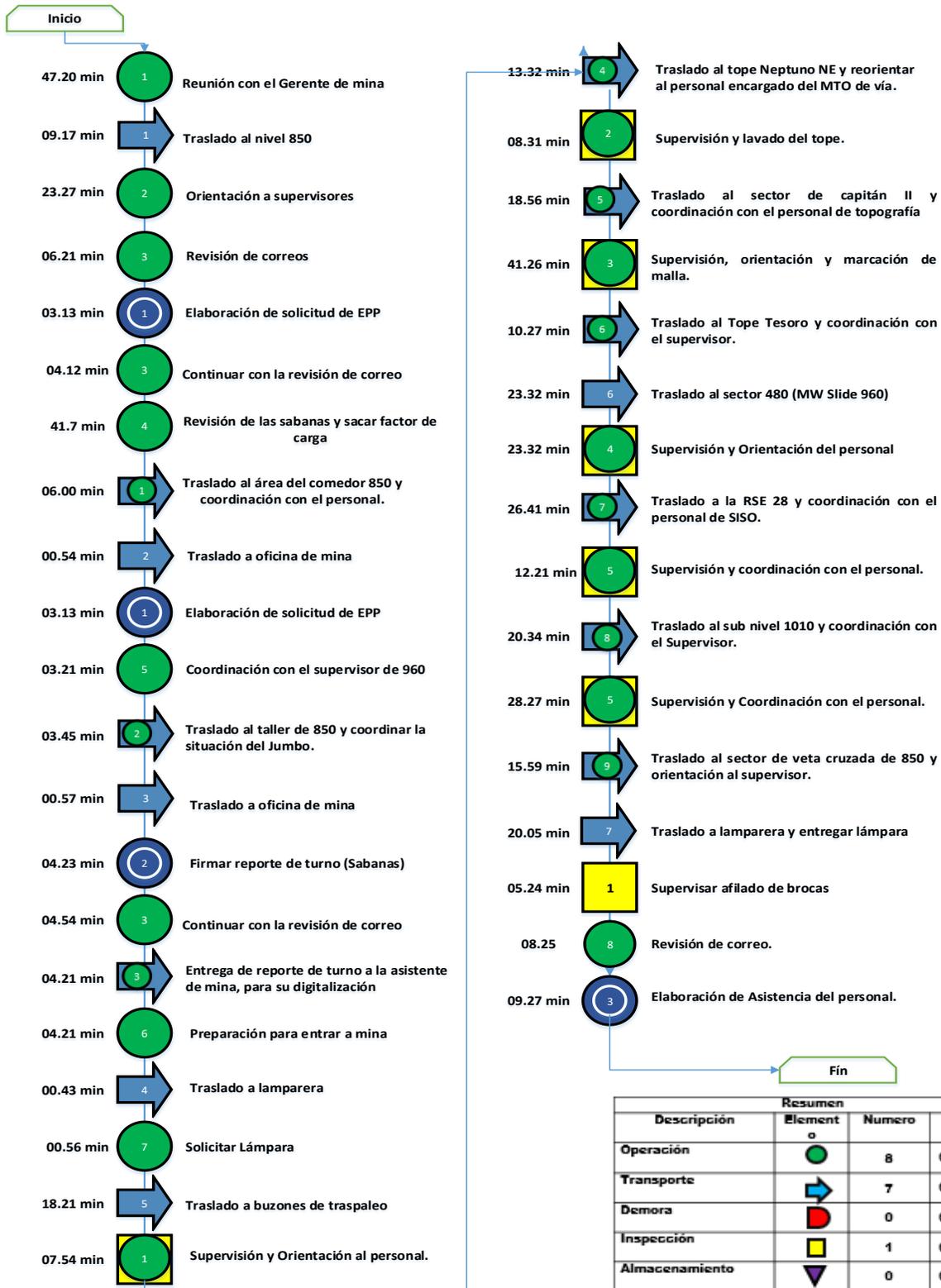


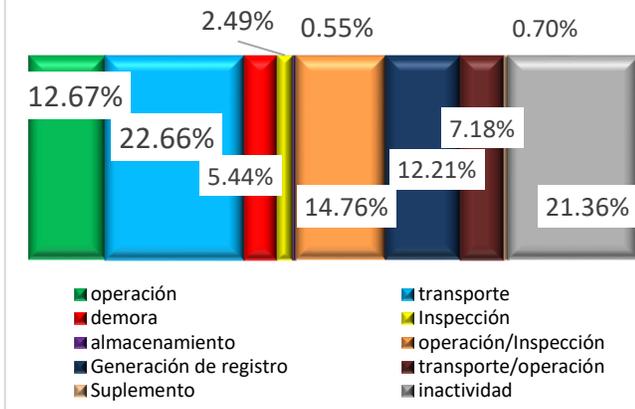
Diagrama 4. Cursograma sinóptico del Capitan de Mina.



Resumen			
Descripción	Elemento	Numero	Tiempo
Operación	●	8	02:33:52
Transporte	➔	7	01:13:23
Demora	●	0	00:00:00
Inspección	■	1	00:05:24
Almacenamiento	▼	0	00:00:00
operación/Inspección	■	5	01:47:45
Generación de registro	⊙	3	00:20:19
Transporte/operación	➔	9	01:54:15
Tiempo Inactivo			01:17:51
Total.			09:30:00

5.3.1.1.1. Estudio Grupal en supervisores de mina.

Gráfico 6. Estudio grupal.



Análisis Grupal.

Inicio: 7:00 am

Fin: 3:00 pm.

La supervisión en la Mina invierte 12.67 % del tiempo, equivalente a 07:42:06 horas de 57:10:00 muestreadas en operaciones, el 22.66% equivalente a 13:35:35 en actividades de transporte, un 5.44% es decir 03:32:32 en Demoras que hacen parte de sus actividades diarias. El 2.49% equivalente a 00:54:28 horas en Inspecciones, el 0.55% es decir 21:28 minutos en almacenamientos, un 14.76% en actividades combinadas (operación/inspección), el 12.21% en generaciones de registros, el 7.18% en actividades combinadas (Transporte/Operación) y el 21.36% equivalente a 12:15:22 en actividades no productivas.

Observaciones:

- ✓ Se aprecia una falta de respeto entre supervisores y el personal.
- ✓ Existen confrontaciones entre El personal de geología, Topografía y el área operativa.
- ✓ La Jornada laboral no cumple con las 8 horas establecidas en el turno Diurno.
- ✓ Las reuniones que se realizan por las mañanas son extensas, provocando demoras en la operación.
- ✓ Existe mucha variación en la asignación del personal en las frentes de trabajo, se presume que es debido al alto ausentismo por solicitud de Atención médica o deficiencia en la planificación.
- ✓ La entrada a labores siempre se ve afectada por desorden y falta de organización que tiene en la supervisión.



Operación. Distribución del personal, Orientaciones e información de avance por frente, coordinación con el Capitán y personal de Planeación, solicitud y distribución de insumos.



Transporte. Traslado a los distintos frentes de trabajos que posee a cargo, Traslados para solucionar problemas que se presentan en los frentes de trabajos.



Demoras. Retrasos en espera de materiales e insumos y espera de otro proceso de soporte propio de la actividad



Inspección/ Operación: Supervisar condiciones del frente de trabajo y estado de máquinas.



Inspección/ Operación: Supervisar condiciones de calidad de las operaciones (revisar y proyectar puntos de Rumbos, Colocación de malla)



Generación de registros. Actividades de generación de formatos de Informe de Turno, solicitud de explosivos, Sabana General y Bitácora.



Transporte/ Operación Traslado a los frentes de trabajos y coordinación con Operarios o personal de planeación, geología, topografía.



Suplemento. Comprende del tiempo que es tomado para Almorzar



Tiempo inactivo. Comprende del tiempo que es finalizada la operación o tiempo fuera de toda actividad del proceso

Gráfico 7. Estudio Individual por niveles

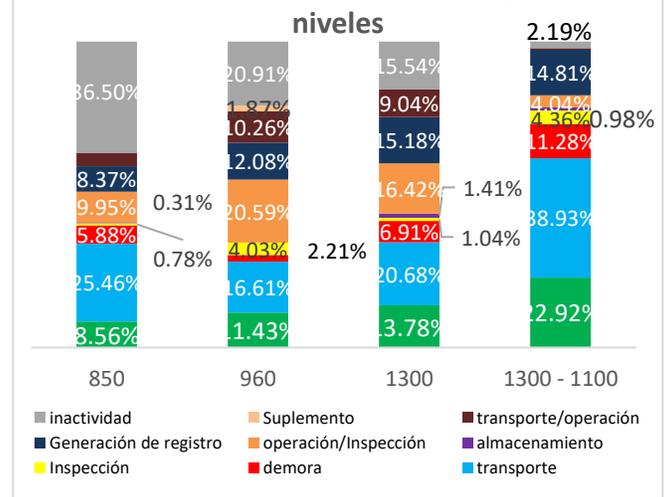
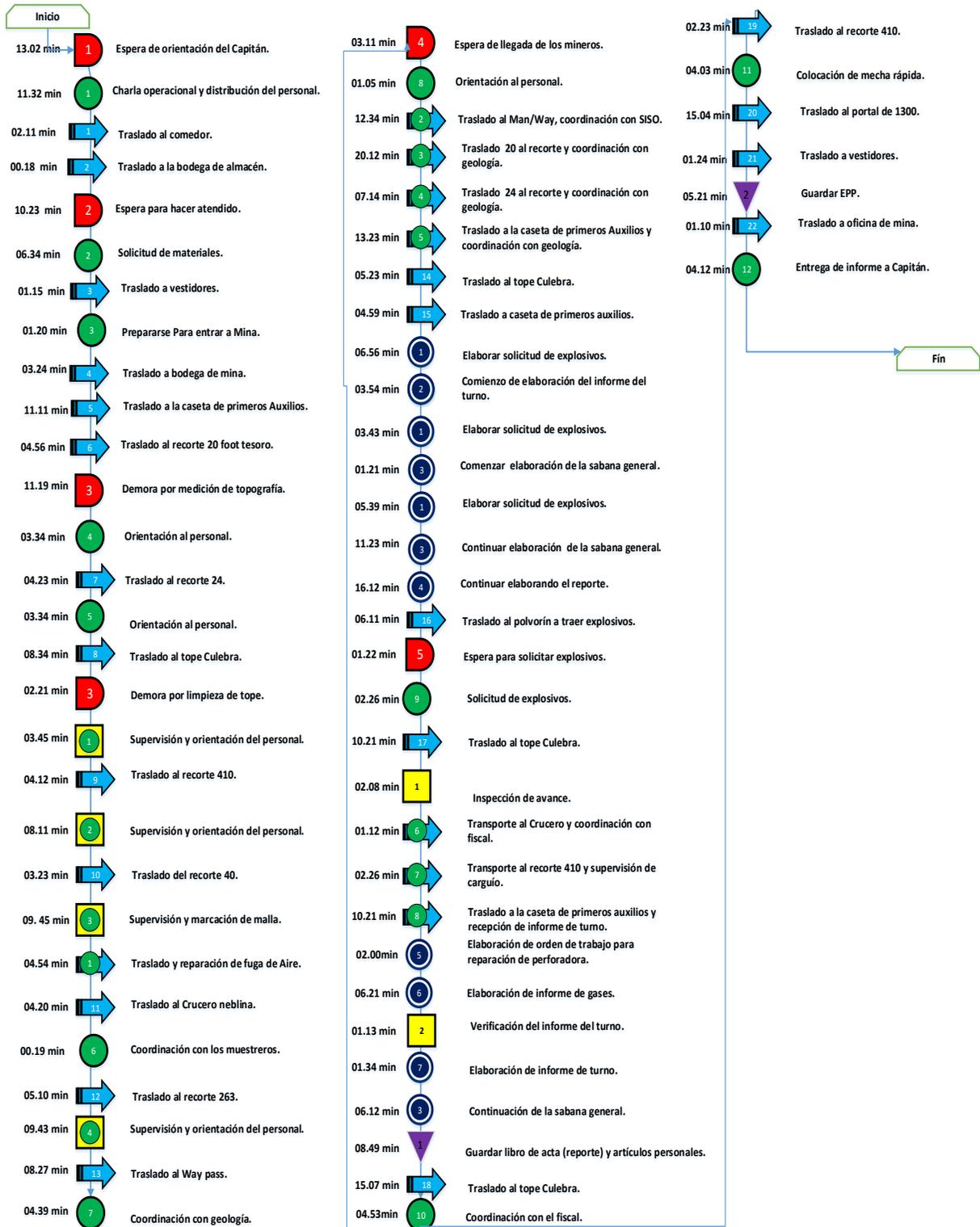


Diagrama 5. Cursograma sinóptico de supervisor.



5.3.1.1.2.1. Estudio Grupal e individual de supervisores por niveles.

Las operaciones mineras en HEMCO, están divididas por niveles, los cuales han sido determinados en niveles con respecto al mar, y en los cuales las condiciones y lugares donde existe operatividad es variante, estas condiciones se refieren tanto a la ventilación y distancias en los que se encuentra un frente de trabajo del otro.

Por lo que el estudio se realiza de forma individual.

5.3.1.1.1.1.1. Estudio Grupal e individual de supervisores del nivel 1300.



Análisis Grupal.

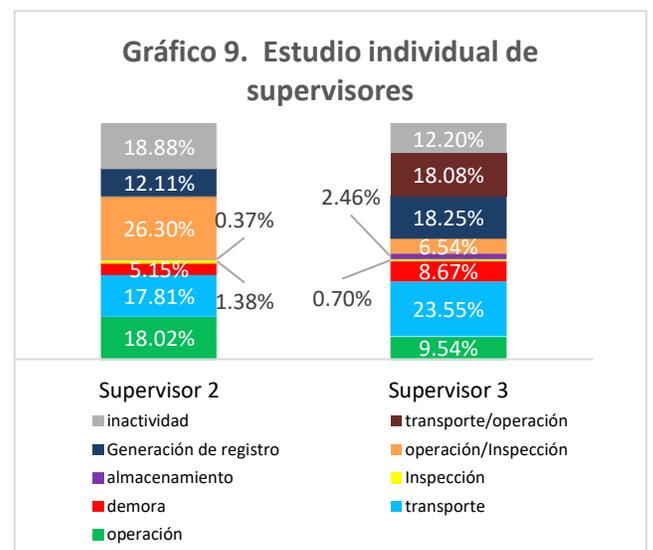
Inicio: 7:00 am

Fin: 3:00 pm.

Los supervisores del 1300 invierte 13.78% del tiempo, equivalente a 02:12:17 horas de 16:00:00 muestreadas en operaciones, el 20.68% equivalente a 03:18:31 en actividades de transporte, un 6.91% es decir 01:06:21 en Demoras que no hacen parte de sus actividades diarias. El 1.04% equivalente a 00:09:57 horas en Inspecciones, un 16.42% en actividades combinadas (operación/inspección), el 15.18% en generaciones de registros equivalente a 02:25:47, el 9.04% en actividades combinadas (Transporte/Operación) y el 15.57% equivalente a 02:29:10 en actividades no productivas.

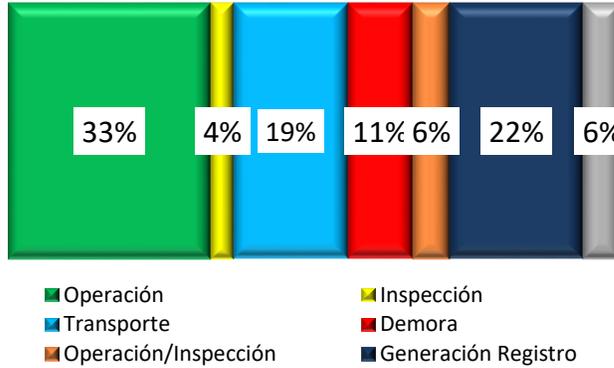
Observaciones.

- Los supervisores 2 y 3 se encuentran encargados del sector noroeste del nivel 1300 (Culebra, Eloisa, Carolina y Tesoro), donde los frentes de trabajo se encuentran a cortas distancias entre ellos. Se recomienda revisar si solo un supervisor puede realizar las actividades necesarias en esta zona.
- Se observa en el gráfico total que el % de traslados es similar al de operación. Aunque los traslados se originan por movilización a los diferentes frentes de trabajo, la inspección refleja un % muy bajo, considerando que es su principal función.



5.3.1.1.1.2. Estudio Grupal e individual de supervisores del nivel 1100.

Gráfico 10. Estudio grupal de supervisores del nivel 1100



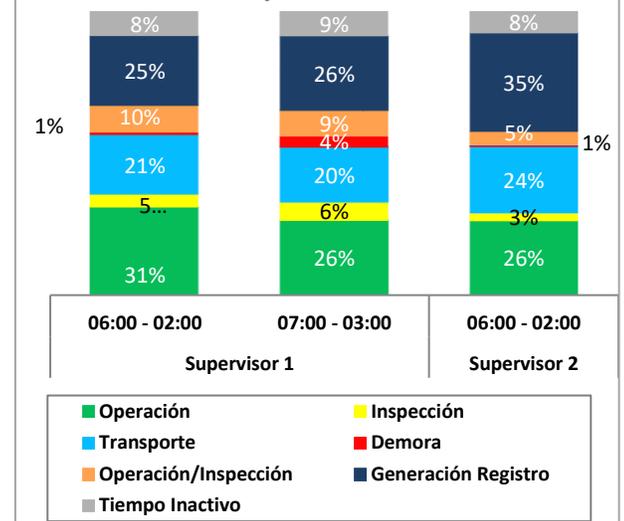
Análisis Grupal.

Los supervisores del 1100 invierte 33% del tiempo, equivalente a 07:12:17 horas de 24:00:00 muestreadas en operaciones, el 19% equivalente a 04:28:31 en actividades de transporte, un 11% es decir 02:10:21 en Demoras que no hacen parte de sus actividades diarias. El 4% equivalente a 01:16:57 horas en Inspecciones, un 6% es decir 01:22:12 en actividades combinadas (operación/inspección), el 22% en generaciones de registros equivalente a 05:25:47, y el 6% equivalente a 01:22:12 en actividades no productivas.

Observaciones:

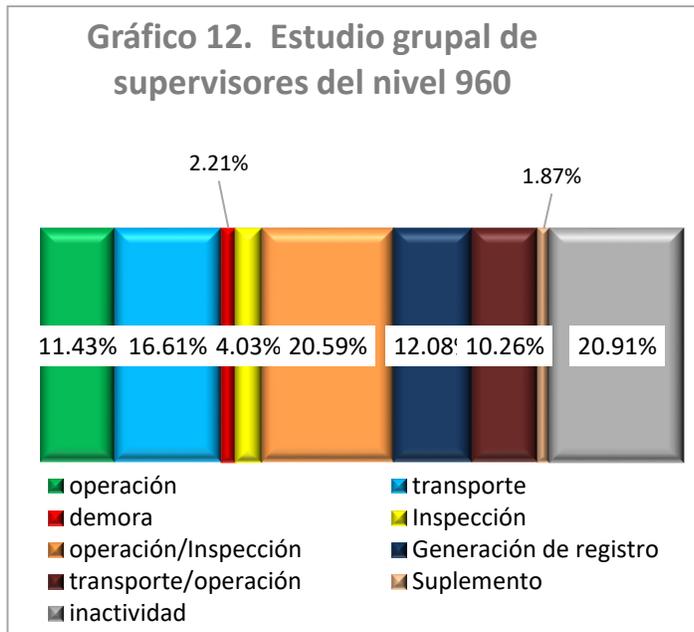
- Las actividades realizadas por el supervisor 1 y 2 comprende no solo el nivel 1100 sino que el sector noreste del nivel 1300, recorriendo grandes distancias para poder visitar todos los frentes de trabajo bajo su cargo.
- Se observa muy poca inspección de los supervisores esto se debe en parte a que los sectores encargados son muchos para un solo supervisor. Cabe recalcar que se debe invertir más tiempo en esta actividad que es primordial en la supervisión.
- Generación de registro es un factor que se debe minimizar ya que el tiempo invertido es muy exagerado.

Gráfico 11. Estudio individual de supervisores



5.3.1.1.1.3. Estudio Grupal e individual de supervisores del nivel 960.

Gráfico 12. Estudio grupal de supervisores del nivel 960



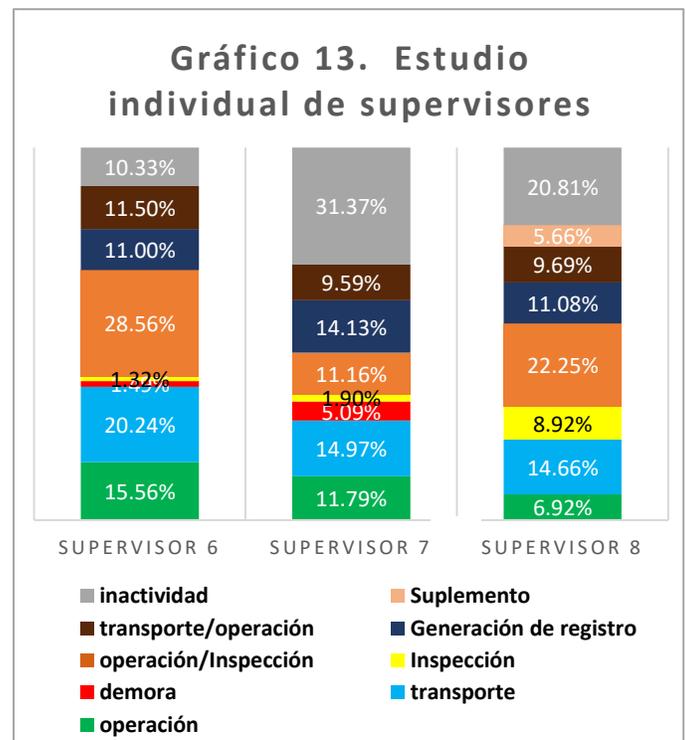
Análisis Grupal.

Los supervisores del 960 invierte 11.43% del tiempo, equivalente a 02:45:42 horas de 24:00:00 muestreadas en operaciones, el 16.61% equivalente a 04:00:51 en actividades de transporte, un 2.21% es decir 09:32:05 en Demoras que no hacen parte de sus actividades diarias. El 4.03% equivalente a 00:58:30 horas en Inspecciones, un 20.59% es decir 04:58:34 en actividades combinadas (operación/inspección), el 12.08% en generaciones de registros equivalente a 02:55:10, y el 20.91% equivalente a 05:03:12 en actividades no productivas.

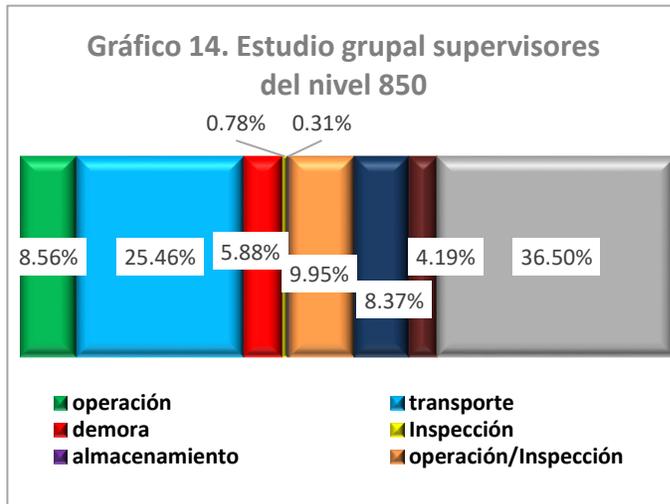
Observaciones:

- Las actividades realizadas por los supervisores es muy similar partiendo del hecho que este nivel posee los frentes cercanos.
- Se observa muy poca inspección de los supervisores a pesar que poseen pocos frentes, en el gráfico se observa que el supervisor 6 invierte más tiempo en transporte que los otros, esto se debe a que sus lugares de supervisión son más en comparación. Apreciándose la descoordinación y planificación operativa para la distribución de cargas.
- Se logra apreciar que estos supervisores invierte mayor tiempo en las inspecciones en comparación con los otros, no obstante estos tiempos no son parte de la razón del ser de su cargo ya que ellos apoyan a la fiscalización puesto que es otra actividad crítica del sistema productivo.
- Generación de registro es un factor que se debe minimizar ya que el tiempo invertido es muy exagerado.

Gráfico 13. Estudio individual de supervisores



5.3.1.1.1.4. Estudio Grupal e individual de supervisores del nivel 850.

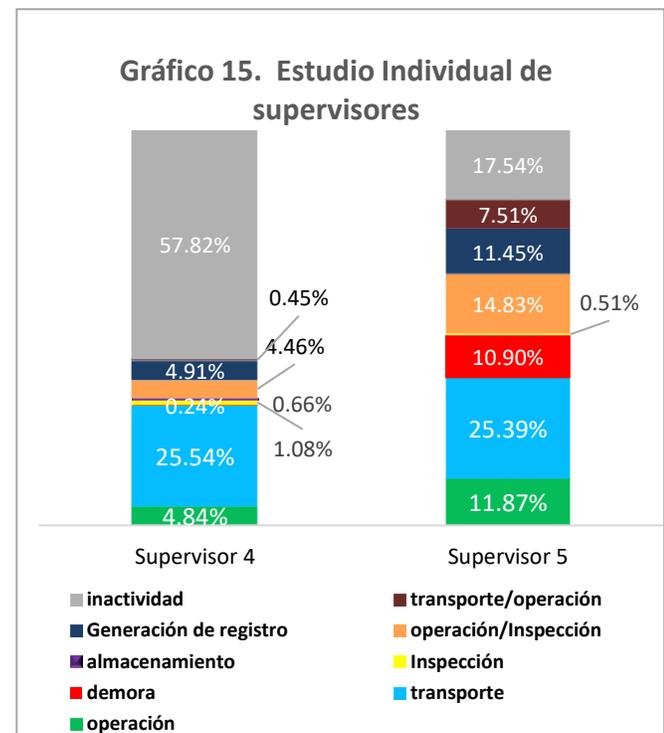


Observaciones:

- En las muestras recopiladas del supervisor 4 se evidencia un bajo porcentaje dedicado a la inspección la cual es una de las principales funciones del supervisor se recomienda mejorar o invertir más tiempo en esta actividad.
- Durante la muestra realizada a este supervisor, se observó que estaba realizando actividades personales durante horas laborales fuera de las instalaciones y con recursos de la empresa con un tiempo de más 2 horas y socializando con un total de 3 horas con 8 minutos de tiempo no productivo.
- Se observó que el supervisor de 850 y 960 delegó temporalmente funciones de supervisión en un Minero A. Se recomienda una redistribución y balanceo de cargas de trabajo entre los supervisores.
- Se aprecia que el supervisor 5, se encarga de monitorear las actividades de acarreo (Martha 850), reduciendo el tiempo de supervisión en los frentes de trabajo y causándole fatiga por tener que inspeccionar ambas actividades.

Análisis Grupal.

Los supervisores del 850 invierte 8.56% del tiempo, equivalente a 01:27:20 horas de 17:00:00 muestreadas en operaciones, el 25.46% equivalente a 04:19:43 en actividades de transporte, un 5.88% es decir 00:59:58 en Demoras que no hacen parte de sus actividades diarias. El 0.78% equivalente a 00:07:58 horas en Inspecciones, un 9.95% es decir 01:41:32 en actividades combinadas (operación/inspección), el 8.37% en generaciones de registros equivalente a 01:25:24, y el 20.91% equivalente a 06:12:22 en actividades no productivas. Aunque esto es muy injusto compararlos a estos dos supervisores ya que solamente uno es el que posee mayor tiempo de inactividad.



5.3.1.1.2.2 Conclusiones y Recomendaciones.

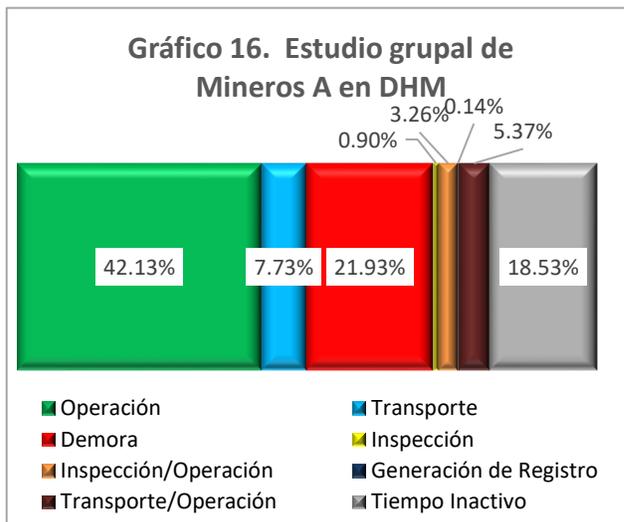
- ✓ Se observaron constantes entradas tardías a los diferentes frentes de trabajo como consecuencia de una falta de coordinación que se evidencia en la distribución de personal que llega después de 20 minutos de haber empezado el turno. En comparación con los demás portales, al portal Martha entran después de 48 minutos como promedio. En el caso del portal Patricia la entrada es después de los 30 minutos como promedio.
- ✓ Se debe distribuir los supervisores de manera equitativa en cuanto a frentes de trabajo. En el caso del supervisor encargado del nivel 1100, se encarga de la parte sureste del nivel 1300 ocasionando fatiga por largas distancias recorridas, se observa que los frentes de trabajo se encuentran dispersos en el nivel 1100, causando una mayor inversión de tiempo de traslados entre uno y otro.
- ✓ Se observó con frecuencia el consumo de cigarro en los diferentes frentes de trabajo, aún en presencia del supervisor sin ninguna consecuencia.
- ✓ En ocasiones los colaboradores llenan en su totalidad el Reporte Turno Perforación (Pueblo), que es responsabilidad del supervisor quien debe llenar lo planificado y el minero lo ejecutado.
- ✓ Se evidenció considerables tiempos invertidos durante el turno en operación y generación de registro, considerando que se debe minimizar los tiempos en registros e incrementar la inspección.
- ✓ La supervisión de desarrollo de Martha 850 se encarga de las actividades de acarreo (camiones bajo perfil), restando el tiempo invertido en las actividades de desarrollo.

5.3.1.1.2. Estudio del método en Mineros A.

En ejecución del proyecto se estudió a la población en general, estableciendo criterios de inclusión para cada integrante, en este caso se presentan estudios realizados a Mineros A, que se encuentran asignados a los desarrollos horizontales y verticales.

5.3.1.1.2.1. Estudio de Mineros A en desarrollos Horizontales.

5.3.1.1.2.1.1. Estudio grupal e individual de Mineros A en DHM.

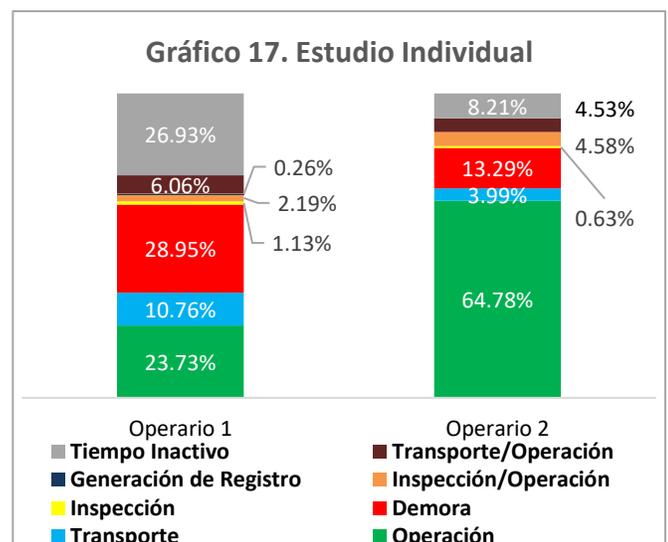


Análisis.

Los Mineros A en el DHM invierte 42.13% del tiempo, equivalente a 06:06:31 horas de 16:00:00 muestreadas en operaciones, el 7.73% equivalente a 01:07:14 en actividades de transporte, un 21.93% es decir 03:10:49 en Demoras ocasionados por procesos de soporte y descoordinación por parte de la administración operativa de la mina. El 0.90% equivalente a 00:07:51 horas en Inspecciones, un 3.26% es decir 00:28:22 en actividades combinadas (operación/inspección), el 0.14% en generaciones de registros equivalente a 00:01:14, y el 18.53% equivalente a 02:41:15 en actividades no productivas. Evidenciándose que el personal posee un alto grado de conformismo y se dedican a realizar solo lo que se le indica.

Observaciones:

- La entrada a labores es tardía.
- El Jumbo presenta Muchas averías, por lo que al final se termina realizando las perforaciones con perforadora Jack Leg eso se refleja con el operario 2.
- Las condiciones de ventilación en los topes es muy crítica.
- Existe poca presión de Aire por lo que el tiempo de operación aumenta considerablemente.
- La espera del personal de procesos de soporte, es una de las principales demoras en el proceso.
- Se presentan avances con carencia de calidad, ya que no se evidencia el cumplimiento de los puntos de control que se deben de tener en la ejecución de las actividades.



5.3.1.1.2.1.2. Estudio grupal e individual de Mineros A en DHC.

Análisis.

Los Mineros A en el DHM invierte 42.13% del tiempo, equivalente a 06:06:31 horas de 16:00:00 muestreadas en operaciones, el 7.73% equivalente a 01:07:14 en actividades de transporte, un 21.93% es decir 03:10:49 en Demoras ocasionados por procesos de soporte y descoordinación por parte de la administración operativa de la mina. El 0.90% equivalente a 00:07:51 horas en Inspecciones, un 3.26% es decir 00:28:22 en actividades combinadas (operación/inspección), el 0.14% en generaciones de registros equivalente a 00:01:14, y el 18.53% equivalente a 02:41:15 en actividades no productivas. Evidenciándose que el personal posee un alto grado de conformismo y se dedican a realizar solo lo que se le indica.

Gráfico 18. Estudio grupal de Mineros en DHC.

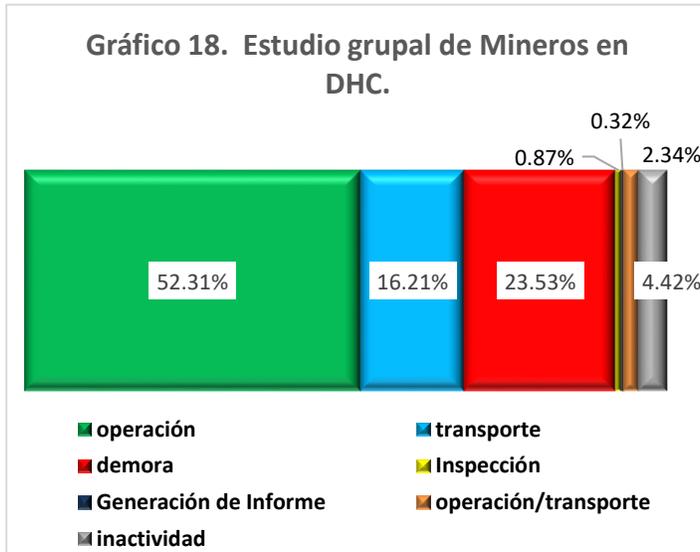
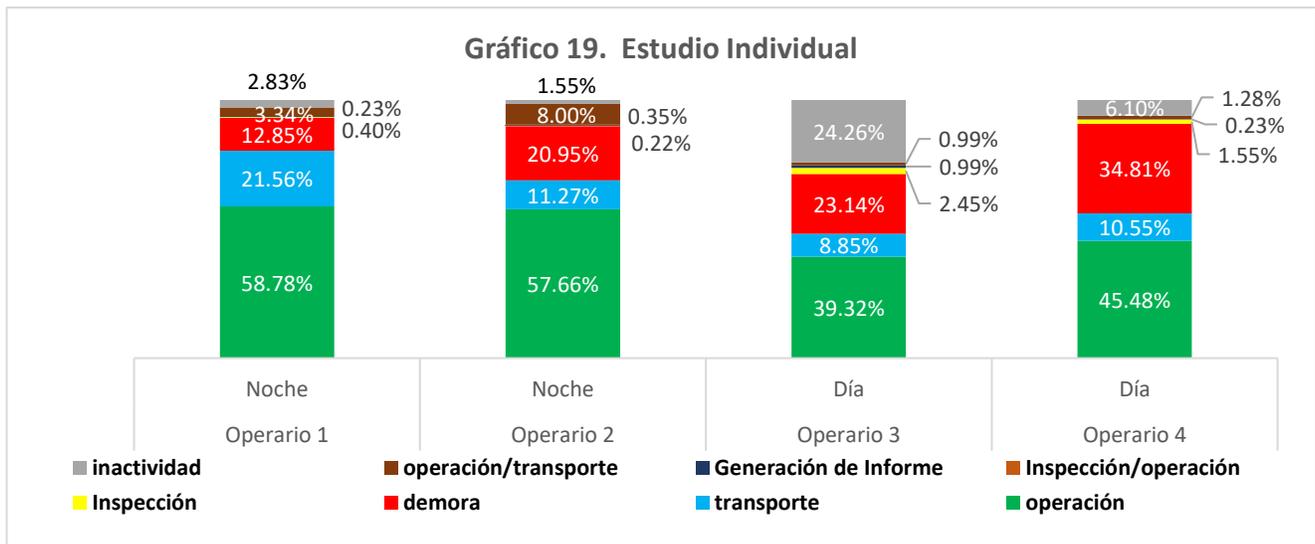


Gráfico 19. Estudio Individual



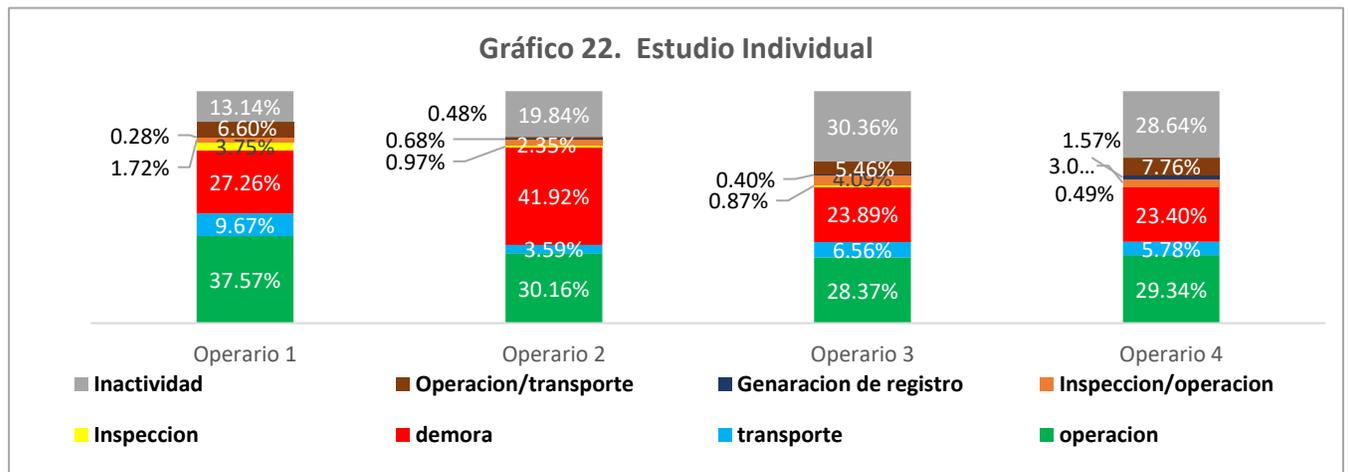
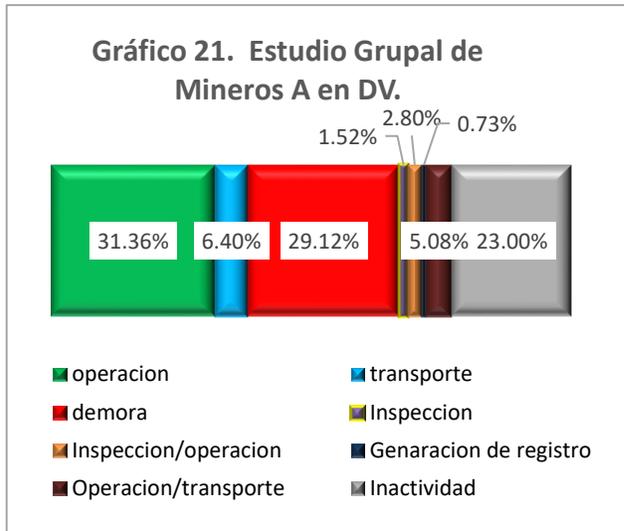
Observaciones:

- La demora del personal de otros procesos de soporte no justifica la inactividad en los frentes de trabajos. Se pueden desarrollar otras actividades mientras se espera (ejemplo: acondicionamiento, construcción de zanjos, hoyos de servicio, reparación de fugas).
- Se aprecia que es posible la ejecución del ciclo minero en la jornada laboral sin necesidad de recurrir a horas extras. La ejecución de las actividades en turnos nocturnos es más eficiente que las diurnas
- Las demoras son atribuidas a procesos de soporte (Acarreo y Fiscalización)
- El personal solo está realizando perforación y voladuras, descuidando actividades importantes para el avance (ejemplo: acondicionamiento, construcción de zanjos, hoyos de servicio, reparación de fugas).

5.3.1.1.2.1.3. Estudio de Mineros A en desarrollos Verticales.

Análisis.

Los Mineros A en el DHM invierte 31.36% del tiempo, equivalente a 10:02:07 horas de 32:00:00 muestreadas en operaciones, el 6.40% equivalente a 02:02:57 en actividades de transporte, un 29.12% es decir 09:19:01 en Demoras ocasionados por procesos de soporte y descoordinación por parte de la administración operativa de la mina. El 1.52% equivalente a 00:29:10 horas en Inspecciones, un 2.80% es decir 00:53:43 en actividades combinadas (operación/inspección), el 0.73% en generaciones de registros equivalente a 00:14:05, y el 23% equivalente a 07:21:31 en actividades no productivas. Evidenciándose que el personal posee un alto grado de conformismo y se dedican a realizar solo lo que se le indica.



Observaciones:

- La demora del personal de otros procesos de soporte no justifica la inactividad en los frentes de trabajos. Durante el acompañamiento brindado se evidenció que el personal posee un gran tiempo ocioso el cual es catalogado por demoras y tiempo inactivo resultando que la mitad de su tiempo es improductivo.
- Se aprecia que es posible la ejecución del ciclo minero en la jornada laboral sin necesidad de recurrir a horas extras.
- Las demoras son atribuidas a procesos de soporte (Acarreo y Fiscalización)
- El personal solo está realizando perforación y voladuras, las cuales carecen de calidad, esto se afirma ya que en el acompañamiento la ejecución de los puntos de control pocas veces evidencio.

5.3.1.1.2.1.4. Conclusiones y Recomendaciones.

- ✓ Se generan colas de espera al momento de recibir los insumos en bodega de almacén en los portales generando acumulación de tiempos inactivos entre los trabajadores y entradas tardías del personal a sus frentes de trabajo. Por lo que se sugiere verificar si es posible que los operarios realicen la solicitud de insumos a utilizar en el turno posterior, disminuyendo los tiempos en cola del personal que ingresa a laborar.
- ✓ Se identificó que al inicio de las actividades operativas hay una alta incidencia de desconocimiento de la ubicación de los materiales y equipos ya que en cambios de turnos, estos presentan averías por lo que los operarios buscan equipos en otros frentes y muchas veces no reportan su ubicación.
- ✓ Se evidencia la constante ausencia del personal ocasionando retrasos en los procesos y personal que se asigna a ejecutar funciones sin la debida experiencia para asumir las responsabilidades de un Minero A.
- ✓ Prevalece la cultura del no cuidado de los insumos, herramientas y equipos de trabajo asignados para llevar a cabo la labor.
- ✓ Se incumple la orientación dada de hacer las perforaciones con escala (usar barrenos de 4" y luego hacer el uso del barreno de 6"). Fue notable el sobre esfuerzo que realizan las máquinas con las perforaciones realizadas directamente con barrenos de 6".
- ✓ Se observa satisfactoriamente la mejora en la disponibilidad de los equipos asignados a desarrollo convencional, preparación, explotación y perforación.
- ✓ La Jornada laboral no cumple con las 8 horas establecidas en el turno Diurno. Reflejándose en cada gráfico en los tiempos de inactividad. Esto se atribuye a la planificación operativa deficiente. A pesar que se cumplen los ciclos mineros los avances carecen de calidad ya que se invierten turnos completos en actualizaciones de servicios así como acondicionamientos.



Lider en Ciencia y Tecnología



- ✓ Se observó que prevalece la insatisfacción por las condiciones de trabajo, bonificación por debajo de lo esperado y un limitado sentido de pertenencia. Ocasionando el conformismo, la falta de actitud y resistencia a los cambios.
- ✓ Frecuentemente se observó que el personal no utiliza el equipo de protección personal completo o adecuado.



FASE IV.

Presentación del Método Mejorado

5.4. Presentación del método mejorado.

Al realizar el estudio de los cargos de mayor criticidad en el sistema, se hace necesario conocer los descriptores de puesto, esto con el objetivo de comparar las actividades que se ejecutan con la razón de ser del cargo, y de esta manera emitir juicios fundamentados. Acción que presento dificultad ya que estos descriptores se encontraban desactualizados, generándose una gran oportunidad de mejora en la administración, por lo que se procede a la elaboración de la parte inicial de los descriptores de cargos que estaban bajo el alcance del proyecto para luego realizar la propuesta del día típico del cargo.

5.4.1. Descriptores de puestos Mina subterránea.

5.4.1.1. Descriptor de cargo para capitanes de mina.

Tomando como base la fase anterior en la que se identificaron los cargos y actividades de mayor relevancia en los procesos, se encontró necesario dar a conocer a los trabajadores los descriptores de puestos para los cargos muestreados, esto con el objetivo de realizar un análisis comparativo entre las actividades que se ejercen actualmente y él debe ser del cargo.

Los descriptores de puestos fueron modificados y adaptados por el analista a cargo y los superintendentes de cada área, ya que estos no proveían de las funciones que realmente debe ejercer cada cargo, por lo tanto se procedió a realizar mejoras en el formato.

	ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE CARGOS	GHU-MAN-00
	Proceso Desarrollo Humano	Edición 2016
1. IDENTIFICACIÓN		
Nombre del Cargo:	Capitán de Mina.	
Familia de Cargo:	Coordinación	
Nombre Vice Presidencia:	Vice presidencia de operaciones Mineras.	
Nombre División/Gerencia:	Gerencia de Mina subterránea.	
Nombre del proceso (área):	Minería subterránea.	
Cargo del Jefe Inmediato:	Superintendente de Mina subterránea.	

Cargos pares:		N/A	
Cargos directos que le reportan:		Supervisor Minero A.	Minero C. Timbreros.
Fecha de actualización:			
2. MISIÓN			
Razón de ser en termino de:		Dirigir, coordinar y acompañar al personal de operación, velando por el cumplimiento de actividades en Minería Subterránea de acuerdo con la programación o planeación establecida, para alcanzar las metas de producción, a costos razonables, logrando así una operación rentable y minimizando los riesgos ocupacionales y ambientales.	
¿Qué hace?			
¿Sobre qué?			
¿De acuerdo con qué?			
¿Para qué?			
3. FINALIDADES (RESPONSABILIDADES)			
	¿Qué hace?	¿Cómo Lo Hace?	¿Para qué hace?
1	Diseñar y Proponer Estrategias para le ejecución de actividades operativas.	<ul style="list-style-type: none"> Analizando y definiendo la programación a seguir al interior de la mina en cada turno. Asignando las tareas a los encargados en cada turno, teniendo en cuenta las prioridades. Controlando y haciendo seguimiento al cumplimiento de la calidad del mineral exigido para la planta de beneficio. Proponiendo y agregando Mejoras continuas para la empresa. 	Cumplir las metas de producción trazadas.
2	Resolver problemas técnicos con el apoyo de procesos de soporte.	<ul style="list-style-type: none"> Participando en la reunión de apertura del día con el gerente de mina y el personal de Procesos de soporte. Analizando y tomando decisiones conjuntas con el personal de planeación. <ul style="list-style-type: none"> Analizando y tomando decisiones conjuntas con las demás áreas de soporte. 	Definir los planes a seguir para lograr el objetivo Planeado.
3	Administrar los recursos bajo su responsabilidad.	<ul style="list-style-type: none"> Programando el consumo de herramientas e insumos por frentes de trabajo. Revisando y validando las actas de manejo de material de explosivo, formato MST-FOR-004 y sabana General. Revisando y validando los indicadores de producción (Avance, Explotación, Rendimientos, Eficiencia hombre turno), así como cada registro que se lleva en las operaciones. Gestionando la disponibilidad de las máquinas y velar por el buen funcionamiento de ellas. Diseñando y coordinando planes de entrenamiento y la capacitación del personal asignado. Validando el cálculo de bonificación del personal. Revisando que los supervisores tengan lleno el formato de programación por 	Lograr los objetivos Propuestos a costos Razonables, así como un buen ambiente laboral.

		<p>turno y los resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registrando los Formatos de Permisos, asistencia y horas extras, así como el plan de vacaciones del personal. • Realizando llamados de atención verbal o escrito al personal cada vez que se requiera. 	
4	Asegurar el cumplimiento de las condiciones de Calidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificando el estado de cada frente de trabajo, haciendo énfasis en la medición de los gases que garanticen una atmosfera respirable, al igual que la ventilación, condiciones del terreno, de tal manera que se tomen los correctivos necesarios para que sus trabajadores a cargo realicen la labor con seguridad. • Estableciendo y dando seguimiento a un circuito de ventilación adecuado para mantener la calidad de aire requerida para el desarrollo de las labores al interior de la Mina y la evacuación de los gases pos voladura en el menor tiempo posible. • Validando que el personal cuente con las herramientas y los insumos necesarios para ejecutar su trabajo en todos los frentes. • Examinando las actividades ejecutadas por el Supervisor en cada frente. • Verificando mediante un muestreo de los barrenos en los frentes visitados (medir profundidad, paralelismo y separación). 	<p>Garantizar la efectividad en las actividades operativas, a su vez prevenir riesgos que puedan afectar a las personas o los equipos. Teniendo siempre en cuenta que la seguridad de él y la de sus trabajadores a cargo, son su responsabilidad.</p>
5	Participar en el diseño del planeamiento minero.	<ul style="list-style-type: none"> • Entregando datos que permitan facilitar la elaboración del planeamiento. • Ayudando en el análisis de las metas de producción, aportando ideas y conocimientos de campo. 	<p>Garantizar la optimización del recurso minero.</p>
6	Suministrar las herramientas necesarias a los trabajadores.	<ul style="list-style-type: none"> • Haciendo entrega y control de los elementos de protección personal de cada trabajador. • Controlando la entrega de herramientas necesarias para llevar a cabo cada labor. 	<p>Proporcionar los recursos requeridos a cada trabajador para la ejecución de sus labores.</p>

7	Realizar registro diario de cada una de las mediciones y actividades que se realizan dentro de la mina.	<ul style="list-style-type: none"> Llevando el control de asistencia diaria, medición de gases, avances, producción e inventario de máquinas y horas extras, mediante plantillas. Registrando en una bitácora cada uno de los trabajos realizados en el turno y por realizar en el turno siguiente. 	Analizar la ejecución de las actividades operativas.
8	Elaborar Informe de Actividades ejecutadas.	<ul style="list-style-type: none"> Registrando todas las actividades desarrolladas en cada turno. Diseñando y proponiendo mejoras en los procesos. Realizando y entregando informe sobre el cumplimiento en las labores planificadas. 	Contribuir en la preparación del informe gerencial.
9	Participar en la elaboración del presupuesto Anual.	Verificando que el presupuesto asignado, cumpla con requerido para el cumplimiento de los objetivos.	Contribuir en la planificación del presupuesto anual operativo.
10	Promover el desarrollo de competencias, la transferencia de conocimiento, el trabajo en equipo, y un adecuado clima laboral, para facilitar el crecimiento de los colaboradores y consolidar equipos de trabajo altamente efectivos.		
11	Aplicar las normas y los estándares de SISO, Medio Ambiente y Responsabilidad Social, así como exigir su cumplimiento al equipo de trabajo, para promover y asegurar el desarrollo de una operación segura, confiable y sostenible.		
12	Ejecutar todas aquellas actividades, funciones o responsabilidades asignadas por el superior inmediato, cumpliendo con los procedimientos y normas asociadas, para apoyar el logro de los resultados esperados por el área o proceso.		

4. DIMENSIONES

4.1. Si maneja recursos financieros, cuál es su responsabilidad directa sobre ellos:

	No es en efectivo pero maneja con los insumos y herramientas										
	Administración y control de insumos, herramientas y equipos										

4.2 Personal a cargo

Número de Personal subordinado que reporta directamente al Puesto:	20
Número de Personal subordinado total del Puesto (que reportan a sus subordinados directos):	132

5. RELACIONES INTERNAS Y EXTERNAS

5.1. Contactos	¿Con quién?	¿Para qué? (objetivo)		
Internos	Gerente de Mina	Rendir cuenta de los trabajos realizados y consumo de insumos y herramientas		
	Superintendente de Mina subterránea	Controlar operativamente el desarrollo de las labores		
	Supervisor	Brindar orientaciones específicas sobre situaciones de los lugares de trabajo y plan de acción.		
	Mineros A.	Asignar actividades.		
	Mineros C.			

	Timbreros.			
	Polvoriento	Coordinar el despacho oportuno de explosivos y accesorios de voladura.		
	Fiscales	Coordinar la fiscalización y voladura en cada frente de trabajo.		
	Guarda de seguridad	Verificar entradas y salida de personal al interior de la mina.		
	Bodeguero	Coordinar la solicitud y despacho de materiales y herramientas.		
	Mecánicos	Coordinar el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos.		
	Compresoristas	Verificar condiciones de aire, agua y energía.		
	Conductores	Coordinar los traslados de personal y materiales.		
	Asistentes de Mina	Corroborar información reportada.		
	Geólogo.	Recibir orientaciones geológicas de cada frente de trabajo.		
	Muestreadores	Coordinar las actividades de muestreo en cada frente de trabajo.		
	Topógrafos	Coordinar mediciones y actualizaciones topográficas de cada frente de trabajo.		
	Planeadores.	Recibir orientaciones del diseño de obras mineras sean proyectos o plan minero.		

Externos				

5.2. ¿Qué nivel de habilidad de trato con personas requiere el puesto? (elija una)

	Internas	Externas
1. Cortesía Normal.	X	
2. Comunica /Influye / Induce.	X	
3. Negocia/Convence.		
4. Líder/Negociación compleja.	X	

6. MEDIDORES DE EFICIENCIA

Tipo de indicadores requeridos para conocer cumplimiento de los principales objetivos o resultados del puesto. Elija los más significativos, hasta 5.

1. Avance/Toneladas
2. Factor de carga
3. Consumo de presupuesto

7. CONDICIONES DE TRABAJO

7.1. ESFUERZOS	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Esfuerzo Visual	X			
Esfuerzo Físico		X		
Habilidad Manual		X		

7.2. RIESGOS OCUPACIONALES Y AMBIENTALES (Marcar a la derecha de la leyenda)

X	Trabajo en alturas		
X	Trabajo en espacios confinados		Trabajos con energías peligrosas
	Trabajos en caliente		Trabajos por recuperación de piezas en el agua
X	Biológicos		Trabajo con exposición a radiaciones ionizantes
	Social (Orden público)		Manejo de sustancias químicas

	Ergonómico (sobreesfuerzos por posición repetitiva)		Manejo de sustancias explosivas
X	Psicosocial (condiciones ambiente de trabajo, estrés laboral, nocturnidad, ...)		Eléctrico
	Mecánico		Tecnológico (Derrames, hundimiento)

5.4.1.2. Descriptor de cargo para supervisores de mina.

	ANALISIS Y DESCRIPCION DE CARGOS		GHU-MAN-00
	Proceso Desarrollo Humano		Edición 2016
1. IDENTIFICACION			
Nombre del Cargo:	Supervisor.		
Familia de Cargo:	Coordinación		
Nombre Vice Presidencia:	Vice presidencia de operaciones Mineras.		
Nombre División/Gerencia:	Gerencia de Mina subterránea.		
Nombre del proceso (área):	Minería subterránea.		
Cargo del Jefe Inmediato:	Capitán de Mina subterránea.		
Cargos pares:	N/A		
Cargos directos que le reportan:	Minero A. Timbreros. Minero C.		
Fecha de actualización:			
2. MISION			
Razón de ser en termino de:	Velar por el cumplimiento de actividades en Minería Subterránea según los parámetros establecidos para alcanzar las metas de producción, minimizando los riesgos ocupacionales y ambientales		
¿Qué hace?			
¿Sobre qué?			
¿De acuerdo con qué?			
¿Para qué?			
3. FINALIDADES (RESPONSABILIDADES)			
	¿Qué hace?	¿Cómo Lo Hace?	¿Para qué hace?
1	Planificar actividades.	•Realizando un listado de las tareas a ejecutarse según actividades pendientes del turno anterior y nuevas asignadas por el capitán de mina.	<ul style="list-style-type: none"> • Dar atención a los frentes de trabajo según prioridad y planeamiento minero. • Asegurar Materiales e insumos requeridos

			en los frentes de trabajo.
2	Orientar al personal subordinado	<ul style="list-style-type: none"> • Asignando y delegando actividades a ejecutar al personal bajo responsabilidad, según su experiencia laboral y capacidades físicas. • Liderar charlas de seguridad, 	Contribuir al desarrollo eficiente de las operaciones y seguridad ocupacionales.
3	<p>Coordinar y entregar orden de asignación o despacho de materiales</p> <p>Suministrar herramientas e insumos al personal a cargo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitando y entregando herramientas e insumos por frente de trabajo. 	Cumplir con el consumo de herramientas e insumos planificados.
4	Supervisar las condiciones de higiene y seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> • Exigiendo el uso de los elementos de protección personal y la aplicación de normas, reglamentos e instructivos de higiene y seguridad en el lugar de trabajo. • Verificando las condiciones de higiene y seguridad en el lugar de trabajo registrando e informando riesgos, incidentes, hallazgos, y conductas detectadas dentro de los frentes de trabajo. • Informando incidentes ocurridos en las operaciones bajo su responsabilidad, dejando registro de causas y suceso ocurrido, así como recomendaciones que podrían efectuarse a futuro en una situación similar. • Actualizando las mediciones de gases en la pizarras que existen en el interior de la mina. 	Evitar accidentes laborales en cada uno de los lugares de trabajos. De suceder evitar que se repita
5	Supervisar condiciones de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Marcando malla de perforación en cada frente de trabajo. • Revisando y proyectando el rumbo en labores. • Verificando la realización de perforaciones para instalación de pernos y colocación de servicios. • Inspeccionando la correcta instalación de durmientes y rieles en la construcción de vía. • Verificando la realización del zanjo en los desarrollos horizontales • Garantizando el orden y limpieza de equipos, herramientas y materiales utilizados en los frentes de trabajos. • Calculando los consumos de explosivos bajo los parámetros indicados y condiciones del lugar de trabajo 	Garantizar la efectividad en las actividades operativas.

6	Coordinar y ejecutar maniobras e izaje a lo interno y externo de la Mina subterránea	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizando la seguridad e integridad del personal a cargo. • Adecuando los recursos, que se poseen para la realización de la actividad a realizar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar las labores, con procedimientos seguros y efectivos
7	Coordinar el mantenimiento correctivo y preventivo de los equipos de mina	<ul style="list-style-type: none"> • Revisando la disponibilidad de las máquinas. • Gestionando el buen funcionamiento con los talleres. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar paros de frentes por maquinas en mal estado o demoras en las actividades rutinarias de la operación.
8	Evaluar y decidir sobre la dirección de los avances de acuerdo al comportamiento de la veta	<ul style="list-style-type: none"> • Realizando toma de decisiones Oportunas en cada frente de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir gastos innecesarios (Mano de obra, insumos y herramientas).
9	Informar y coordinar el traslado de personal accidentado e incidentado	Notificando al grupo de rescate	Brindar atención oportuna.
10	Registrar las actividades desarrolladas y pendientes de cada lugar de trabajo.	Registrando objetivamente: <ul style="list-style-type: none"> - Las actas de solicitud de explosivos. - Asistencia diaria del personal. - Medición de Gases. - Avances, producción y otras actividades del turno. -Actividades pendientes en la bitácora de turno. -Reporte de incidentes o daño de equipos durante actividades del turno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Soportar el cálculo de la bonificación para el personal. • Evitar intoxicaciones por concentraciones de gases tóxicos. • Planificar actividades, insumos y herramientas del siguiente turno.
11	Promover el desarrollo de competencia.	Garantizando: <ul style="list-style-type: none"> - La transferencia de conocimiento. - El Trabajo en equipo. - La superación laboral. - Llamados de atención verbal o escrito en momento oportuno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construir un adecuado clima laboral. • Asegurar la permanecía y fidelidad del personal hacia la empresa.
12	Aplicar las normas y los estándares de SISO, Medio Ambiente y Responsabilidad Social, así como exigir su cumplimiento al equipo de trabajo, para promover y asegurar el desarrollo de una operación segura, confiable y sostenible.		
13	Ejecutar todas aquellas funciones o actividades asignadas por jefe inmediato, cumpliendo con los procedimientos y normas asociadas, para el logro de los resultados esperados por el área o proceso.		

4. DIMENSIONES

4.1. Si maneja recursos financieros, cuál es su responsabilidad directa sobre ellos:

	No es en efectivo pero maneja con los insumos y herramientas									
	Administración y control de insumos, herramientas y equipos									

5.1. Contactos				
¿Con quién?	¿Para qué? (objetivo)			
Internos	Gerente de Mina	Rendir cuenta de los trabajos realizados y consumo de insumos y herramientas		
	Superintendente de Mina subterránea	Controlar operativamente el desarrollo de las labores		
	Capitán de mina	Recibir orientaciones específicas sobre situaciones de los lugares de trabajo.		
	Mineros A, C	Asignar actividades		
	Locomotorita			
	Timbreros.			
	Polvorinero	Coordinar el despacho oportuno de explosivos y accesorios de voladura		
	Fiscales	Coordinar la fiscalización y voladura en cada frente de trabajo		
	Guarda de seguridad	Verificar entradas y salida de personal al interior de la mina		
	Bodeguero	Coordinar la solicitud y despacho de materiales y herramientas		
	Mecánicos	Coordinar el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos		
	Compresoristas	Verificar condiciones de aire, agua y energía		
	Conductores	Coordinar los traslados de personal y materiales		
	Asistentes de Mina	Corroborar información reportada		
	Geólogo.	Recibir orientaciones geológicas de cada frente de trabajo		
	Muestreadores	Coordinar las actividades de muestreo en cada frente de trabajo		
	Topógrafos	Coordinar mediciones y actualizaciones topográficas de cada frente de trabajo		
Planeadores.	Recibir orientaciones del diseño de obras mineras sean proyectos o plan minero			
Externos				



Líder en Ciencia y Tecnología



5.4.1.3. Descriptor de cargo para Minero A.

		ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE CARGOS		GHU-MAN-00
		Proceso Desarrollo Humano		Edición 2016
1. IDENTIFICACION				
Nombre del Cargo:		Minero A.		
Familia de Cargo:		Ejecución		
Nombre Vice Presidencia:		Vice presidencia de operaciones Mineras.		
Nombre División/Gerencia:		Gerencia de Mina subterránea.		
Nombre del proceso (área):		Minería subterránea.		
Cargo del Jefe Inmediato:		Supervisor de Mina subterránea.		
Cargos pares:		N/A		
Cargos directos que le reportan:		Timbreros. Minero C.		
Fecha de actualización:				
2. MISION				
Razón de ser en termino de:		Ejecutar labores mineras orientadas por el supervisor cumpliendo las normativas de operación y seguridad industrial para garantizar el cumplimiento de las metas de producción trazadas.		
¿Qué hace?				
¿Sobre qué?				
¿De acuerdo con qué?				
¿Para qué?				
3. FINALIDADES (RESPONSABILIDADES)				
	¿Qué hace?	¿Cómo Lo Hace?	¿Para qué hace?	
1	Ejecutar labores mineras asignadas	• Operando equipos mineros como palas neumáticas, winches, screpper, perforadoras neumáticas, locomotoras, motosierras, Jumbo*	• Garantizar el cumplimiento de las metas de producción trazadas	
2	Desempeñar obras mineras	Barrenar (Desarrollos horizontales, Verticales, recortes) Limpiar desarrollos horizontales (Paleo), Ejecutar trabajos con madera (Plataformas, volquetes, escaleras, parrillas, cuadros, criven), instalar líneas férreas e instalar switch	Cumplimiento de obras y planes mineros establecidos	

3	Realizar actividades de sostenimiento de techos y paredes en frentes asignados	<ul style="list-style-type: none"> • Instalando anclajes, mallas, puntales, arcos de acero, concreto lanzado pilares y cuadros de sostenimiento 	Cumplir con las normas de seguridad en los frentes de trabajo y evitar las condiciones de alto riesgo
4	Realizar actividades de instalaciones de líneas férreas, ventilación, servicios mina	<ul style="list-style-type: none"> • Instalando ventiladores y mangas de ventilación, switch, líneas férreas, actualización de servicios de agua , aire comprimido, construcción y mantenimiento de vías y zanjos 	Asegurar el cumplimiento de labores operativas y desarrollar galerías garantizando cumplimiento del ciclo.
5	Utilizar equipos de protección asignados	<ul style="list-style-type: none"> • Implementando el uso equipos de protección durante el ingreso y ejecución de obras operativas. 	Preservar la salud y disminuir los riesgos por accidentes y enfermedades profesionales
6	Reportar estado de los equipos a su cargo	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizando los formatos y otros medios de control 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar trazabilidad del estado de los equipos
7	Revisar, cuidar, mantener y reportar las condiciones de equipos y herramientas	Garantizando la revisión y buen uso de los equipos	Contribuir a las buenas prácticas y disminución de costos por mala operación
8	Trabajar en equipo	Adoptando la comunicación, el compañerismo y las buenas prácticas sociales	Disminuir el tiempo de acción y aumentar la eficacia de los resultados
9	Evacuar equipos y materiales	Trasladando los equipos a zonas seguras establecidas	Evitar pérdidas por daños de equipos y materiales por encampanamientos y colapsos de zonas de riesgos y/o afectación a los procedimientos mineros establecidos
10	Cumplir con los procedimientos operativos de las labores orientadas a ejecutar.	Aplicando los procedimientos mineros establecidos para la ejecución de actividades	Asegurar la efectividad en las labores ejecutadas
11	Cumplir normas de higiene y seguridad de acuerdo a procedimientos de la empresa	Mantener limpio y ordenado los puestos de trabajo y áreas de la compañía antes, durante y después del ejercicio de sus funciones laborales según el reglamento interno de seguridad e higiene y/o procedimientos de la empresa	Garantizar buenas condiciones de orden y aseo en los lugares de trabajo y predios de la compañía
12	Hacer uso racional de los servicios agua(Potable-industrial), aire comprimido	Haciendo uso eficiente de los servicios en cuanto a su necesidad	Evitar sobreconsumo y afectaciones a los demás procesos mineros



13	Colaborar en traslado de explosivos	Trasladando explosivos en conjunto con el personal a su cargo	Garantizar acción de respuesta y evitar demoras por espera de explosivos
14	Reportar actividades ejecutadas	Utilizando los formatos de manera adecuada y transparente	registrar control de avances ejecutados y condiciones del lugar
15	Aplicar las normas y los estándares de SISO, Medio Ambiente y Responsabilidad Social, así como exigir su cumplimiento al equipo de trabajo, para promover y asegurar el desarrollo de una operación segura, confiable y sostenible.		
16	Ejecutar todas aquellas funciones o actividades asignadas por jefe inmediato, cumpliendo con los procedimientos y normas asociadas, para el logro de los resultados esperados por el área o proceso.		

4. DIMENSIONES

4.1. Si maneja recursos financieros, cuál es su responsabilidad directa sobre ellos:

4.2 Personal a cargo

Número de Personal subordinado que reporta directamente al Puesto:	
Número de Personal subordinado total del Puesto (que reportan a sus subordinados directos):	

5. RELACIONES INTERNAS Y EXTERNAS

5.1. Contactos	¿Con quién?	¿Para qué? (objetivo)		
Internos	Supervisor de mina	Rendir cuenta de los trabajos realizados y observaciones del frente de trabajo		
	Capitán de mina	Recibir orientaciones específicas sobre situaciones de los lugares de trabajo.		
	Mineros C	Planear actividades a ejecutar		
	Locomotorita	Extracción de mineral de los frentes de trabajo asignados.		
	Fiscales	Fiscalización de actividad de carguío		
	Bodeguero	Solicitud de despacho de materiales a utilizar		
	Geólogo.	Recibir orientaciones geológicas de cada frente de trabajo		
	Muestreadores	Actividades de muestreo en cada frente de trabajo		

5.4.2. Presentación de días típicos.

El día típico es una lista de las actividades que debe realizar el operario, con el objetivo de que este conozca todos los detalles que debe ejecutar desde el inicio hasta el fin de la operación en el día laboral, generando así un proceso más eficiente, reduciendo los tiempos ociosos.

Cabe señalar que en los días típicos no se incluyen las demoras o transportes que se realicen en el transcurso de la jornada laboral, ya que son tiempos que varían de acuerdo al lugar en que se realice la labor y a la gravedad de las fallas presentadas en las jornadas de trabajo.

5.4.2.1. Presentación día típico del capitán de mina.

No.	Actividades a Cumplir	Cumplimiento			Observaciones.
		Si	No	Parcial	
		FORMATO DEL DÍA TÍPICO Capitán de Mina		TOC-FOR-016	Página 1 de 2
		PROCESO: Mina subterránea		Edición No. 1	
		Revisó y aprobó:		Fecha Edición	
		Superintendencia de Sistema de Gestión		nov-16	
1	Participar en la reunión de apertura del día.				
2	Asistir a la reunión de entrega de turno.				
3	Asignando las tareas a los Supervisores, teniendo en cuenta las prioridades.				
4	Realizar apoyo a supervisor en la asignación de actividades al personal.				
5	Revisar los indicadores de producción (avance, explotación, rendimientos, eficiencia hombre turno)				
6	Coordinar logística del día (recursos, insumos, herramientas, materiales).				
7	Revisión de correo				
8	Asegurar que se cumpla con los tiempos en el descenso de personal en el menor tiempo posible.				
9	Revisar la disponibilidad de las máquinas y gestionar el buen funcionamiento.				
10	Evaluar los avances de producción y las prioridades de trabajo en todos los frentes que visita.				
11	Prepararse para entrar a mina				
12	Revisar y validar que las condiciones de trabajo dentro de la mina sean las adecuadas, para la ejecución de las actividades del personal. <ul style="list-style-type: none"> • Inspeccionando el barreado y lavado en cada frente de trabajo. • Verificando la ventilación y medición de gases. • Inspeccionando la correcta instalación de línea de vida. • Verificando la colocación y estado de las escaleras. • Exigiendo el orden y limpieza en rutas de accesos y los frentes de trabajo. 				



13	Validar y asegurar que el personal cuente con las herramientas y los insumos necesarios para ejecutar su trabajo			
14	Analizar y tomar decisiones conjuntas con el personal de procesos de soporte			
15	Validar que el personal utilice correctamente el EPP			
16	Realizar y validar condiciones de calidad en las labores operativas: <ul style="list-style-type: none"> Validando malla de perforación en cada frente de trabajo. Exigiendo el uso de guidores y la perforación a escala. Revisando y validando el rumbo en labores. Verificando y marcando las mallas para realización de perforaciones en las obras de sostenimiento, concreto lanzado y marcos de hierro. Verificando la correcta instalación de chutes, cuadros, puntales, criven, plataformas, escaleras y parrillas. Inspeccionando la perforación de hoyos de servicios. Inspeccionando la correcta instalación de durmientes y rieles en la construcción de vía. Verificando la realización del zanjo en los desarrollos horizontales. 			
17	Verificar mediante un muestreo los barrenos en los frentes visitados (medir profundidad, paralelismo y separación).			
18	Verificar el consumo de herramientas y dotación			
19	Realizar control de asistencia del personal			
20	Realizar y validar el plan de vacaciones del personal			
21	Revisar y cuestionar las actas de manejo de material de explosivo			
22	Recepción de formatos y bitácoras por parte de los supervisores			
23	Llenar reporte de avances, producción y otras actividades del turno			
24	Realizar el control de inventario de las máquinas			
25	Controlando y validando la asignación de horas extras del personal a cargo			
26	Llenar y revisar la bitácora de niveles			
27	Validando el cálculo de bonificación del personal			
28	Revisando que los supervisores tengan lleno el formato de programación por turno y los resultados			
29	Verificando que el presupuesto asignado, cumpla con requerido para el cumplimiento de los objetivos			

5.4.2.2. Presentación día típico del supervisor de Mina.

No.	Actividades a Cumplir	Cumplimiento			Observaciones.
		Si	No	Parcial	
		FORMATO DEL DÍA TÍPICO Supervisor de Mina		TOC-FOR-016	Página 1 de 2
		PROCESO: Mina subterránea		Edición No. 1	
		Reviso y aprobó:		Fecha Edición	
		Superintendencia de Sistema de Gestión		nov-16	
1	Leer bitácora y ponerse al día con las actividades realizadas en el turno Anterior.				
2	Distribuir las actividades a ejecutarse en el turno, llenando el formato MST-FOR-004.				
3	Preparase para su ingreso a Mina.				
4	Coordinar insumos y equipos Por Frente de trabajo que posee a cargo (Realizando la requisita de materiales a entregar).				
5	Asistir a la reunión de apertura de operaciones diaria con el capitán de Mina.				
6	Realizar distribución del personal entregándole su formato MST-FOR-004 y liderando charla Pre operacional.				
7	Realizar entrega de Insumos y herramientas a cada cuadrilla de trabajo.				
8	Llenar o firmar el formato de Solicitud de dotación (EPP).				
9	Realizar logística de ingreso del personal a los distintos frentes de trabajo.				
10	Realizar Actualización de horario de voladura.				
11	Revisar la disponibilidad de las máquinas y gestionar el buen funcionamiento.				
12	Evaluar con argumentos técnicos los trabajos y los avances de producción.				
13	Revisar y garantizar que las condiciones de trabajo dentro de la mina sean las adecuadas, para la ejecución de las actividades del personal. <ul style="list-style-type: none"> • Garantizando el Barreado y lavado en cada frente de trabajo. • Verificando la ventilación y medición de gases. • Inspeccionando la correcta Instalación de línea de vida. • Verificando la colocación y estado de las escaleras. • Exigiendo el Orden y limpieza en rutas de accesos y los frentes de trabajo. 				
14	Validar y asegurar que el personal cuente con las herramientas y los insumos necesarios para ejecutar su trabajo.				
15	Analizar y tomar decisiones conjuntas con el personal de Procesos de soporte.				
16	Validar que el personal utilice correctamente el EPP.				
17	Realizar y validar condiciones de calidad en la labores operativas: <ul style="list-style-type: none"> • Marcando malla de perforación en cada frente de trabajo. • Exigiendo el uso de guidores y la perforación a escala. • Revisando y proyectando el rumbo en labores. • Verificando y marcando las mallas para realización de perforaciones en las obras de sostenimiento, concreto lanzado y marcos de hierro. • Verificando la correcta Instalación de chutes, cuadros, puntales, criven, Plataformas, escaleras y parrillas. • Inspeccionando la perforación de Hoyos de servicios. • Inspeccionando la correcta instalación de durmientes y rieles en la construcción de vía. 				



	• Verificando la realización del zanjo en los desarrollos horizontales.				
18	Verificar mediante un muestreo los barrenos en los frentes visitados (medir profundidad, paralelismo y separación).				
19	Coordinar, Llenar y firmar los pedidos de explosivos.				
20	Supervisar la salida del personal y organizar sus recursos.				
21	Revisar y llenar el formato de mediciones de gases.				
22	Recepción, validación y firma del formato MST-FOR-004, para soporte del cálculo de bonificación al personal.				
23	Revisar y firmar las actas de manejo de material de explosivo, Realizando el cálculo de factor de carga.				
24	Llenar reporte de Avances, producción y otras actividades del turno.				
25	Llenar y revisar la Bitácora de niveles.				
26	Coordinar entrega de turno con el capitán de mina.				
27	Revisando que los supervisores tengan lleno el formato de programación por turno y los resultados				
28	Verificando que el presupuesto asignado, cumpla con requerido para el cumplimiento de los objetivos				
29	Revisión de materiales de alto consumo en bodega, determinar si existen suficientes materiales para entregar y Realizar un Balance entre lo ejecutado Vs lo planificado.				
30	Asistir a la reunión de Supervisores con Gerencia de Mina subterránea.				
31	Asistir a la reunión De TPM.				

5.4.2.3. Presentación del día típico de un Minero A en DH.

No.	Actividades a Cumplir	Cumplimiento			Observaciones.	
		Si	No	Parcial		
		FORMATO DEL DÍA TÍPICO Minero A en desarrollo horizontal PROCESO: Mina subterránea Revisó y aprobó: Superintendencia de Sistema de Gestión			TOC-FOR-016 Edición No. 1 Fecha Edición nov-16	Página 1 de 2
1	Prepararse Para Ingreso a Mina.					
2	Participar en la reunión de apertura del día.					
3	Recibir Insumos y herramientas.					
4	Inspeccionar Condiciones del lugar de trabajo.					
5	Verificar estado de los equipos.					
6	Realizar lavado del frente de trabajo.					
7	Realizar barreado del frente de trabajo.					
8	Realizar Construcción del Zanjo.					
9	Instalación de la manguera de aire en la pala neumática.					
10	Realizar Limpieza del frente de trabajo (Paleo).					
11	Realizar lavado de la Para neumática.					
12	Efectuar Instalación de Vías.					
13	Inspeccionar que no halla tiros cortados.					
14	Sopletear manguera de aire y colocación de aceite en la lubricadora.					
15	Instalación de mangueras en la perforadora.					
16	Verificación de los puntos de Rumbo.					
17	Verificación de la Malla de perforación.					
18	Realizar perforaciones de hoyos de servicios.					
19	Realizar perforación del Cortador (Usando barreno de 4" y barreno de 6" con broca 1 3/4). Use siempre los guidores.					
20	Realizar Perforación de Alzas, Ayudas y Cuadradores con Barreno de 4" y usando broca 1 3/8. Use siempre los guidores.					
21	Realizar perforación de Alzas, Ayudas y Cuadradores con Barreno de 6" y usando broca 1 3/8. Use siempre los guidores.					



22	Cierre de las válvulas de agua y aire, desconectar las mangueras de la perforadora.				
23	Colocación de la manguera de aire en el soplete.				
24	Sopleteo de las perforaciones.				
25	Desconectar manguera de aire del soplete y colocarla en la cargadora de ANFO.				
26	Realizar Carguío.				
27	Verificación que los equipos y herramientas estén evacuados y ordenados.				
28	Encender Mecha.				
29	Inspeccionar que el Lugar quede ventilándose.				
30	Realizar llenado del formato MST-FOR-004.				

5.4.2.4. Presentación del día típico de un minero A en DV.

No.	Actividades a Cumplir	Cumplimiento			Observaciones.
		Si	No	Parcial	
		FORMATO DEL DÍA TÍPICO Minero A en desarrollo vertical		TOC-FOR-016	Página 1 de 2
		PROCESO: Mina subterránea Revisó y aprobó:		Edición No. 1	
		Superintendencia de Sistema de Gestión		Fecha Edición	
				nov-16	
1	Prepararse Para Ingreso a Mina.				
2	Participar en la reunión de apertura del día.				
3	Recibir Insumos y herramientas.				
4	Inspeccionar Condiciones del lugar de trabajo.				
5	Limpiar Las escaleras (solo debe subir un Minero).				
6	Limpiar el Material que este sobre el equipo.				
7	Barreo y lavado de la Chimenea.				
8	Verificación de la línea y el nivel.				
9	Instalación de escaleras.				
10	Instalación de plataformas: Tomar las medidas que tendrá la plataforma.				
	Cortar la madera a la medida.				
	Subir Madera.				
	Colocación de machos.				
	Instalar los tablonces en los machos.				
11	Revisar la máquina y asegurarse que este en buen estado.				
12	Sopletear la manguera de aire y colocar aceite en la lubricadora.				
13	Colocación de la manguera a la máquina.				
14	Alinear correctamente la perforadora.				
15	Verificación de la Malla de perforación.				
16	Realizar perforaciones de hoyos de servicios.				
17	Realizar perforación del Cortador (Usando barreno de 4" y barreno de 6" con broca 1 3/4).				
18	Realizar Perforaciones con Barreno de 4" y usando broca 1 3/8.				



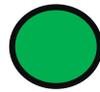
Lider en Ciencia y Tecnología



19	Realizar perforaciones con Barreno de 6" y usando broca 1 3/8.				
20	Cierre de las válvulas de agua y aire, desconectar las mangueras de la perforadora.				
21	Realizar Lavado de la perforadora.				
22	Efectuar resguardo del equipo.				
23	Realizar Carguío.				
24	Verificación que los equipos y herramientas estén evacuados y ordenados.				
25	Encender Mecha.				
26	Inspeccionar que el Lugar quede ventilándose.				
27	Realizar llenado del formato MST-FOR-004.				

5.4.3. Análisis e impacto del método.

La metodología del día típico básicamente consiste en la presentación de una lista de actividades o tareas predefinidas ya sean estas consecutivamente, brindando una visión clara del que hacer del día, ayudando al personal a controlar su tiempo y rendimiento. Sirviendo como base para poder determinar efectividad hombre-Turno.



Operación: Son actividades que requieren realizar acciones o ejecución que son parte operativa del ciclo, Asignación de actividades, orientaciones, entregas de turnos, Revisión de correo. Revisión de indicadores de otros.



Transporte: Actividad que representa movimiento o traslados de un frente de trabajo hacia otro que forman parte del ciclo.



Operación/Inspección: Puntos de control como mediciones de ángulo de inclinación y verificación de perforaciones, Validación de mallas de perforación, verificación de gradientes, condiciones de los frentes de trabajos otros



Demoras: Tiempo de retraso en actividad de espera de personal, materiales, equipos entre otros.

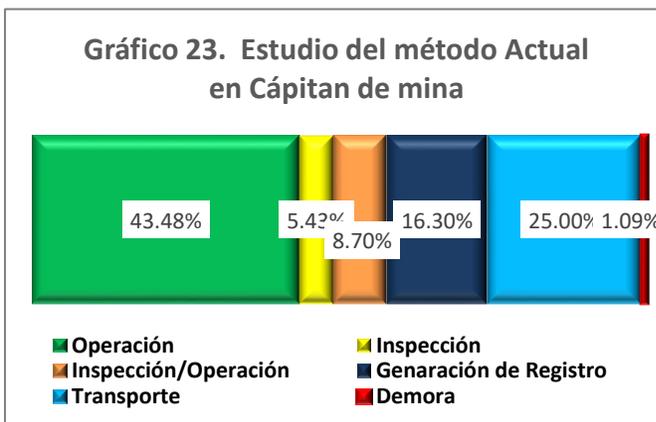


Generación de registros: Actividades de generación de formatos o archivos



Inspección: Son puntos de control que no requieren acción y dependerá del conocimiento técnico para verificación y revisión de obras como sostenimiento, plataformas, chutes, puntales, líneas de vida, volquetes, encrivados. Otros

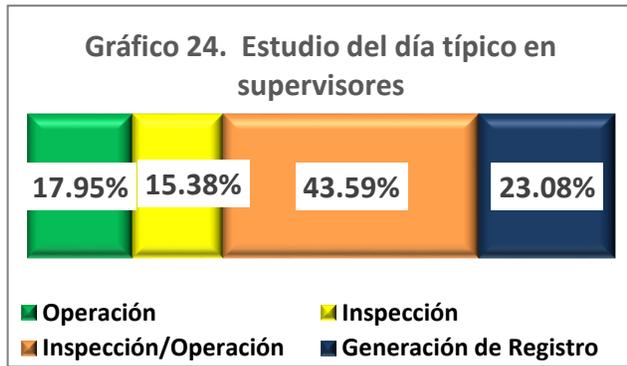
5.4.3.1. En Capitán de Mina.



Comentarios:

- ✓ De las cuatro labores principales que dentro de la necesidad del cargo deberían responder en un 100% de su tiempo, en la práctica solo dedican el 61%, invirtiendo el 39% a labores no directamente relacionadas con el deber ser del cargo.
- ✓ Las actividades de transporte se toman en cuenta en el método actual para garantizar una comparación real vs es estándar propuesto.
- ✓ En el método actual se observa un déficit del 31.78% en inspecciones/operaciones con respecto al estándar el cual pretende generar un mayor control de las obras mineras a ejecutar durante su ciclo.
- ✓ Las actividades operativas se reducen en un 17.29, y esta reducción a su vez forma parte de aumento en actividades combinadas.
- ✓ Se observa en los puntos de control de inspección un aumento del 8.83%, garantizando la calidad del trabajo por inspecciones realizadas en obras en ejecución.

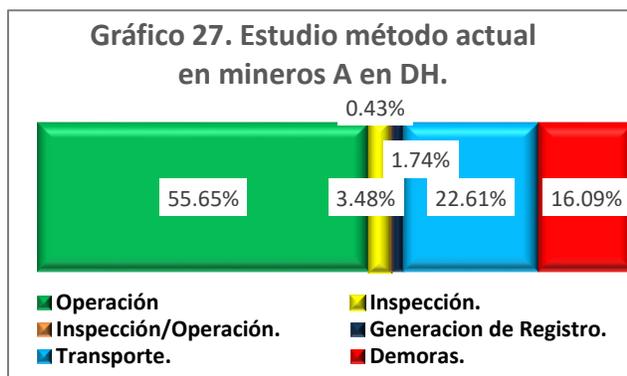
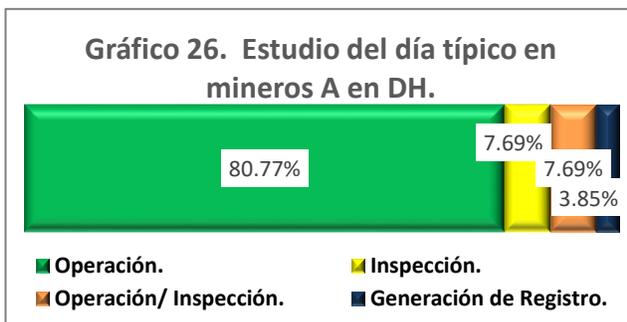
5.4.3.2. En Supervisores de mina.



Comentarios:

- ✓ De las cuatro labores principales que dentro de la necesidad del cargo deberían responder en un 100% de su tiempo, en la práctica solo dedican el 48%, invirtiendo el 52% a labores no directamente relacionadas con el deber ser del cargo.
- ✓ actividades de transporte se toman en cuenta en el método actual para garantizar una comparación real vs el estándar propuesto.
- ✓ En el método actual se observa un déficit del 33% en inspecciones/operaciones con respecto al estándar elaborado, generando más control de las obras mineras a ejecutar durante su ciclo.
- ✓ Se observa en los puntos de control de inspecciones del 6%, garantizando calidad del trabajo por inspecciones realizadas en las obras de ejecución.
- ✓ Aumentando los porcentajes en actividades de supervisión y operaciones combinadas se pretende garantizar un mejor control en las obras mineras, así como un mecanismo de medición para la supervisión en la Mina.

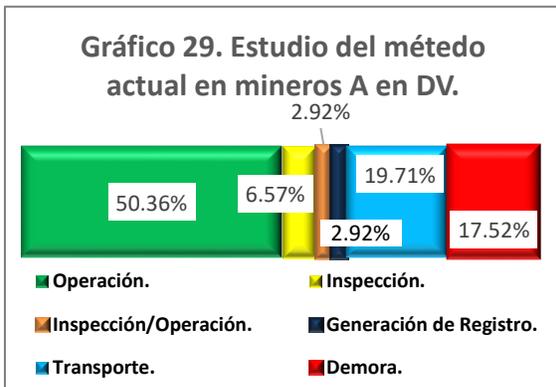
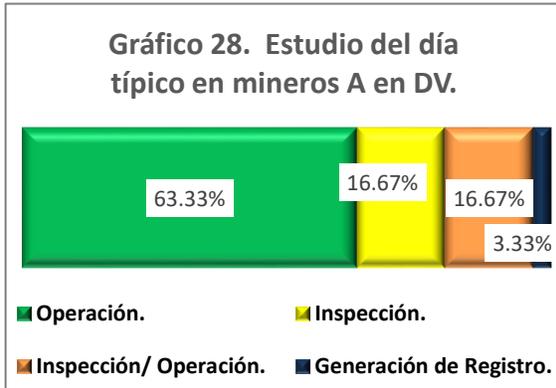
5.4.3.3. Mineros A en desarrollos horizontales.



Comentarios:

- ✓ De las cuatro labores principales que dentro de la necesidad del cargo deberían responder en un 100% de su tiempo, en la práctica solo dedican el 59.13%, invirtiendo el 40.87% a labores no directamente relacionadas con el deber ser del cargo.
- ✓ Las actividades de transporte se toman en cuenta en el método actual para garantizar una comparación real vs el estándar Propuesto.
- ✓ En el método actual se observa un déficit del 25.12% en operaciones con respecto a la propuesta la cual pretende generar un mejor aprovechamiento de la jornada laboral.
- ✓ Las actividades combinadas poseen un aumento 7.26%, con el objetivo de tener una mejor efectividad en las operaciones.
- ✓ Se observa en los puntos de control que actividades de inspección aumento un 4.21%, generando un mayor control y calidad del trabajo por inspecciones realizadas de las obras en ejecución.

5.4.3.4. Mineros A en desarrollos verticales.



Comentarios:

- ✓ De las cuatro labores principales que dentro de la necesidad del cargo deberían responder en un 100% de su tiempo, en la práctica solo dedican el 59.85%, invirtiendo el 40.15% a labores no directamente relacionadas con el deber ser del cargo.
- ✓ Las actividades de transporte se toman en cuenta en el método actual para garantizar una comparación real vs el estándar Propuesto.
- ✓ En el método actual se observa un déficit del 12.97% en operaciones con respecto a la propuesta, generando un mejor aprovechamiento de la jornada laboral.
- ✓ Se observa que se aumentan las actividades de Inspección y actividades combinadas con el propósito de mejorar la calidad del trabajo en las obras en ejecución, promoviendo en el ámbito laboral Normas y procedimientos que permitan trabajar en lugares seguros, limpios y ordenados.



TOC FASE V.
Medición de Indicadores.

The logo features the text 'Teoría de Restricciones' in a white sans-serif font, curved along the top and left sides of an orange semi-circular arc. The letters 'TOC' are rendered in a large, bold, dark green font. To the right of 'TOC', the text 'FASE V.' is written in a smaller, bold, dark green font. Below this, the text 'Medición de Indicadores.' is written in the same bold, dark green font.

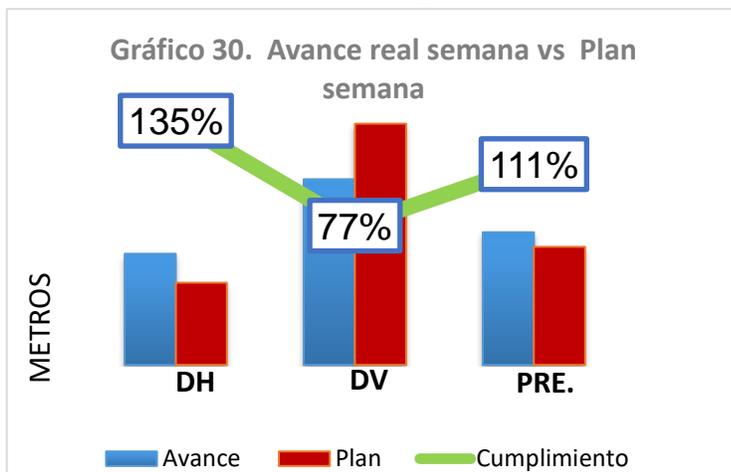
5.5. Medición de Indicadores.

La última fase corresponde a la medición de los indicadores los cuales se convierten en los signos vitales de todo proceso, su continuo monitoreo permite establecer las condiciones e identificar los diversos síntomas que se derivan del desarrollo normal de las actividades, permitiendo buscar el mejoramiento y el sentido de la mejora maximizando, minimizando y eliminando. El objetivo en consecuencia, permite seleccionar y combinar acciones preventivas y correctivas en una sola dirección. En lo cual se utiliza la metodología 5 M.

La cual es un sistema de análisis estructurado donde se fijan cinco pilares fundamentales alrededor de los cuales giran las posibles causas de un problema. Estas cinco “M” son las siguientes:

- ✓ Mano de obra: el personal puede ser el origen de un fallo o demora en el el proceso por desconocimiento o por limitaciones en capacidad del recurso.
- ✓ Medio ambiente: las condiciones ambientales pueden afectar el funcionamiento de máquinas o procesos, provocando demoras.
- ✓ Método: la forma de hacer las cosas puede que no sea la mejor, o que en algún momento lo fue pero ya no.
- ✓ Máquina: las máquinas pueden generar demoras a través de paros imprevistos.
- ✓ Material: los insumos que se utilizan (brocas, barrenos, etc.) pueden presentar fallas durante la operación.

5.5.1. Avances en las operaciones mineras.



Comentarios:

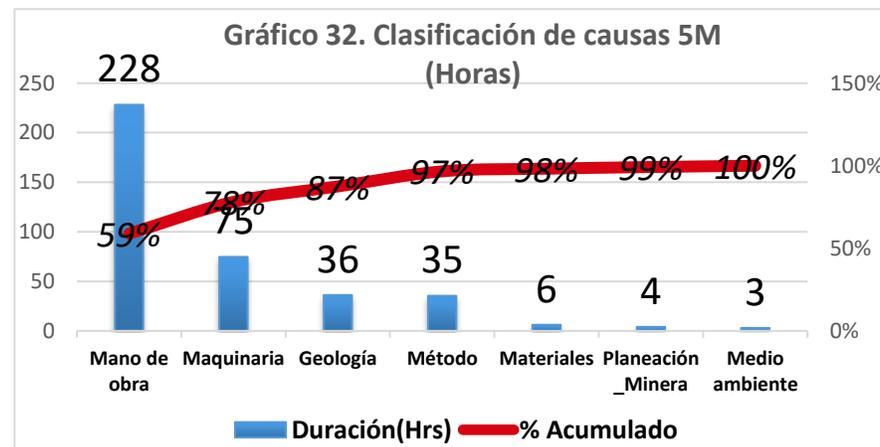
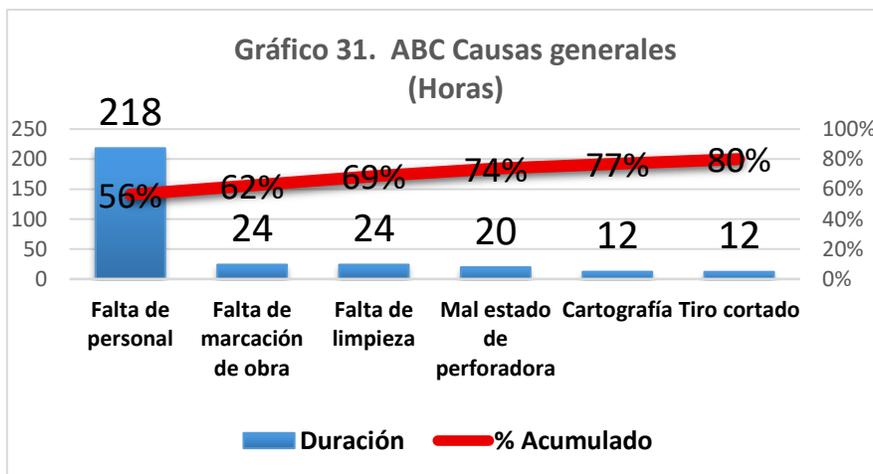
- ✓ La medición de indicadores se realizó diariamente y se presentaba ante las directrices semanalmente, reunión en la cual se cuestionaban cada una de las circunstancias ocurridas y se generaban acciones de mejoras.
- ✓ En la gráfica se observa que cada proceso está reportando avances óptimos, no obstante el desarrollo vertical que tiene un 77% de cumplimiento. Por lo que se puede afirmar que el sistema productivo está presentando mejoras en sus procesos.

5.5.2. Identificación de desviaciones y lista de causas de paro de procesos.

Como se comentó anteriormente, la medición de indicadores principales del proceso se realizaba día a día, y en el cual se generaba un informe que era enviado a cada responsable de área, estas mediciones permitían dar las alarmas y síntomas del proceder operativo, y en los cuales se realizaba un análisis en el cual se empleaba la metodología 5M, en la cual se identificaban todas aquellas causas de paros, con sus respectivos tiempos, generando un abanico los planes de acción.

A continuación se presenta los análisis de una de las semanas, con el fin de mostrar lo que se ejecuta continuamente, cabe mencionar que este informe se sigue generando. Ya que TOC es una metodología de mejora continua y una vez implementada su ejecución debe ser continua.

5.5.2.1. ABC de paros generales en Mina.

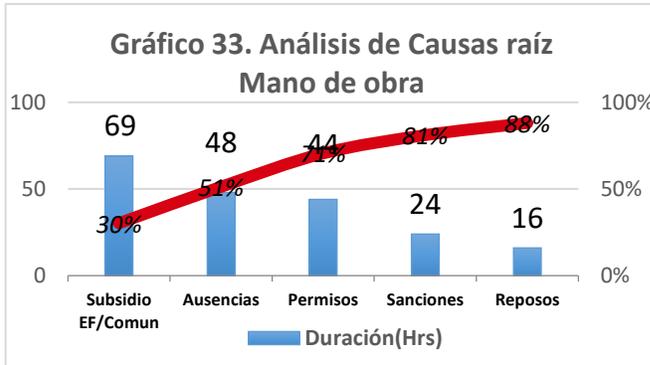


Comentarios:

- ✓ Durante la primera semana de noviembre se perdieron 310 horas que traducidas a turnos nos brinda un total de 38, estos turnos desglosados en cada proceso se traducen en avances ya sean estos metros o toneladas. Clasificación que se realiza más adelante.
- ✓ Clasificando estas causas generales de paro con la metodología 5M, resulta que la mano de obra género la mayor cantidad de tiempo inactivo en la semana seguido de la maquinaria.

Proceso	Horas
DH	17
DV	168
Explotación	43

Una vez que se clasifican las causas generales según la metodología, se procede a realizar el estudio de la causa raíz, permitiendo de esta manera actuar en consecuencia sobre todas las causas que conducen a la falla.

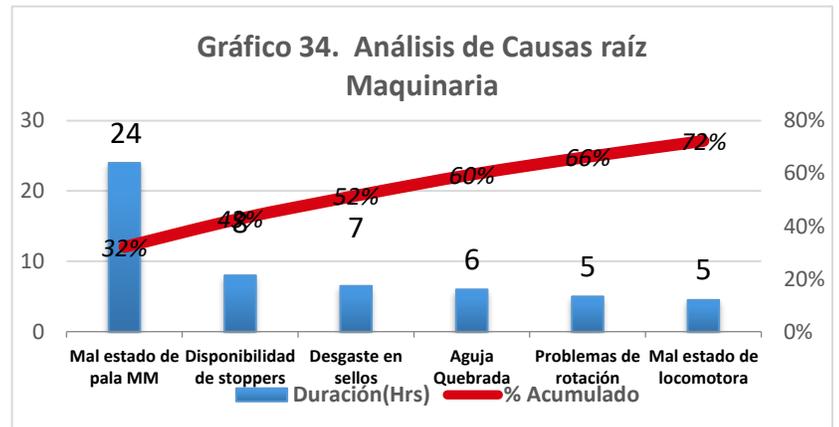


Comentarios:

Desarrollo vertical es el principal proceso con afectaciones de mano de obra:

- ✓ Ausencias
- ✓ Subsidios EF/Común
- ✓ Reposos
- ✓ Permisos y sanciones

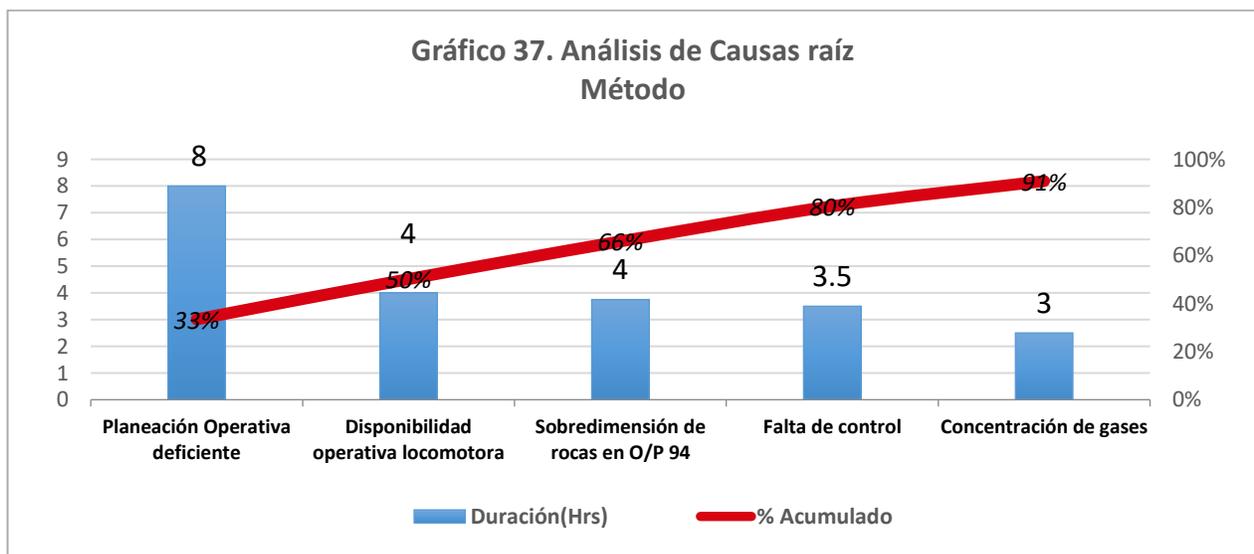
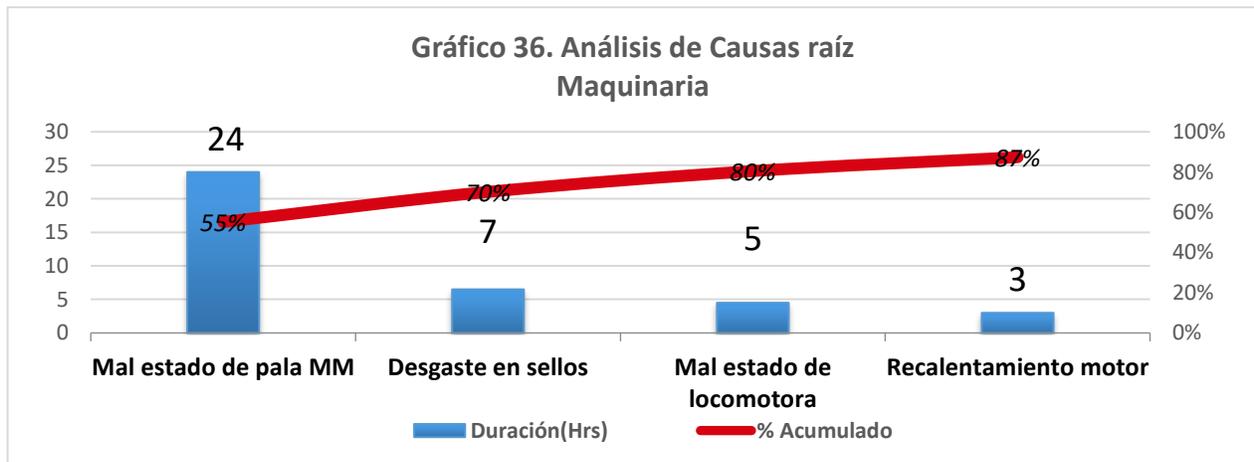
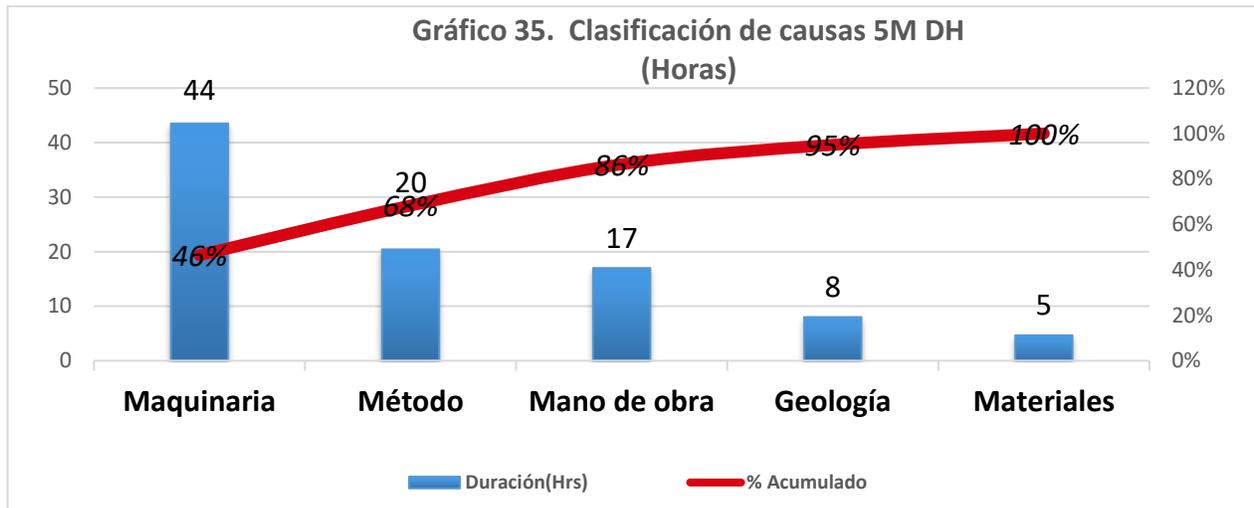
Proceso	Horas
DH	44
DV	15
Preparación	6
Explotación	10



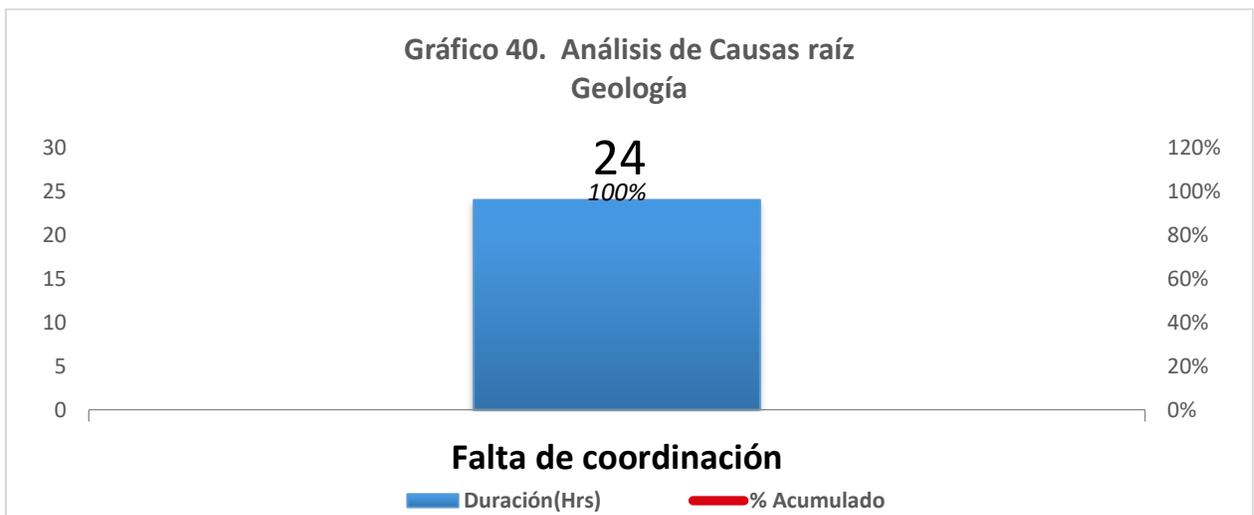
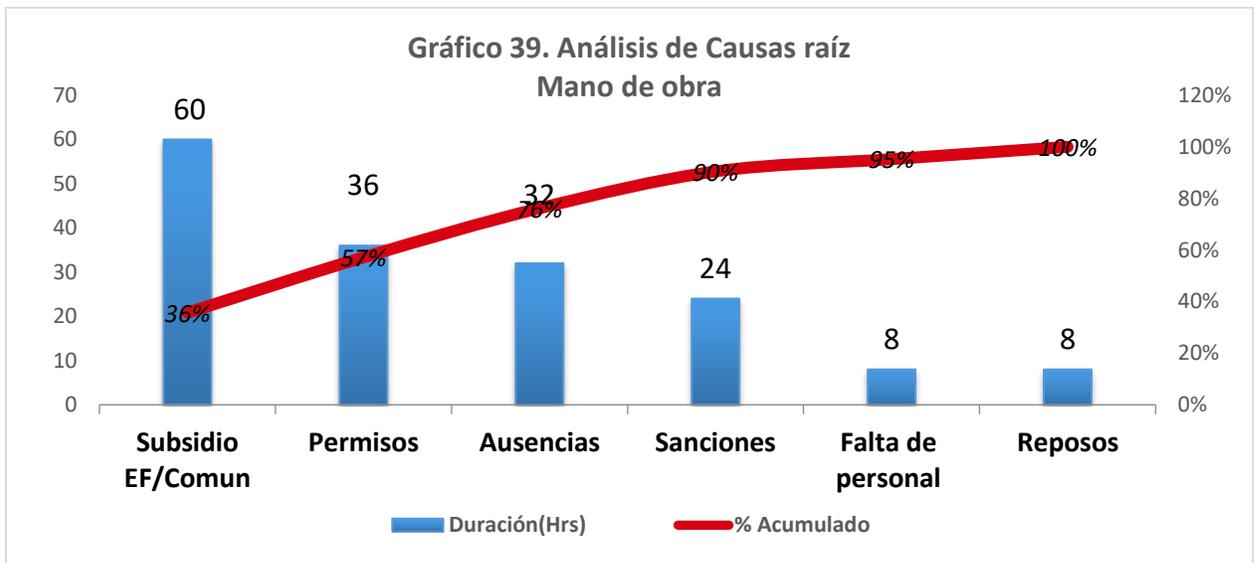
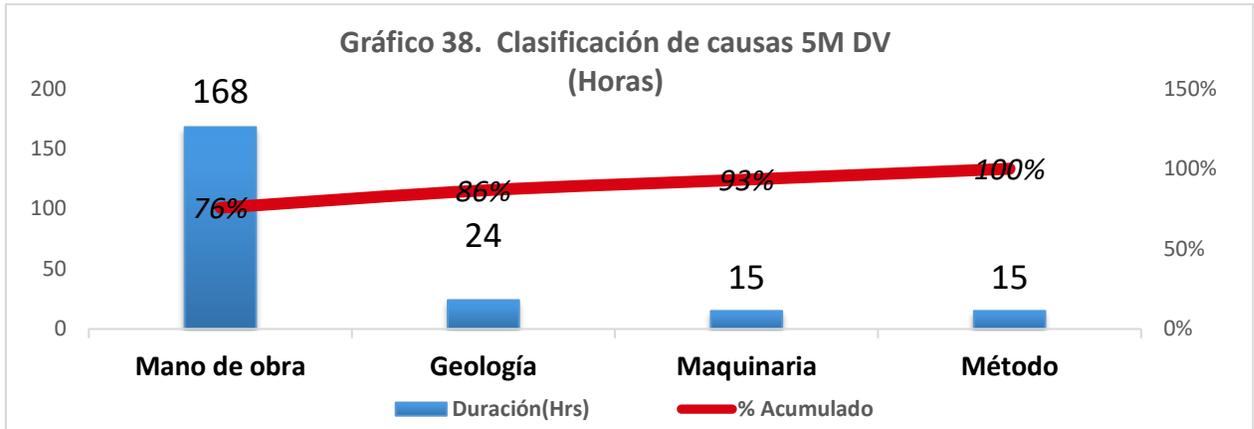
Desarrollo Horizontal es el principal proceso con afectaciones de maquinaria:

- ✓ Mal estado de pala MM
- ✓ Mal estado de perforadoras

5.5.2.1.1. ABC causa de paro Proceso desarrollo horizontal.



5.5.2.1.2. ABC de causas de paro proceso desarrollo vertical.



6. Conclusiones.

Con la ejecución del proyecto TOC se logra determinar las restricciones que están ocasionando la variabilidad y deficiencias en el sistema productivo, cada fase desarrollada permitió brindar dictámenes certeros que fueron permitiendo ir tomando las acciones pertinentes por parte de las áreas involucradas dentro de la empresa, así como el cumplimiento a cada objetivo planteado.

- ✓ El diagnóstico se realizó a lo largo del proyecto, en la primera etapa de su ejecución se logró conocer y realizar una valoración del proceso en su estado actual, logrando identificar si los indicadores que se llevaban tenían relevancia en el proceso, concluyéndose:
 - Si bien se cuenta los indicadores estratégicos necesarios, se identificó la falta de algunos indicadores operativos importantes para mejorar el control de los procesos.
 - Se constató con herramientas estadísticas la alta variabilidad con la que cuenta el sistema, en promedio 36%. Para HEMCO donde los procesos que conforman el sistema son dependientes, se observa que gran parte de esta variabilidad está asociada a factores políticos (decisiones), operativos e inherentes al negocio. Para llevar a parámetros más controlados y aceptables la variabilidad del sistema, se trabajará en que esta oscile como mínimo en el 32%.
 - Para tener un mejor control, exactitud y confiabilidad en el proceso de mina sería importante que la medición se logrará realizar turno a turno.

- ✓ El Mapeo general de cada proceso, permitió conocer el proceso de manera clara, y aprovechar la información para la ejecución de la tercera fase. Ya que se determinó alcance, procesos clientes y proveedores, insumos, herramientas, equipos, personal y condiciones de trabajo, lográndose establecer las directrices que se debían de tomar, es decir el horizonte u objeto a seguir.

- ✓ Al efectuarse el registro detallado y examen crítico, en la fase tres se realizaron los estudios a todos aquellos aspectos críticos encontrados en la fase anterior

determinándose que existe una gran debilidad en el nivel de supervisión a lo largo de los procesos valorados. Falta de coordinación, planeación, seguimiento y control por parte de la supervisión a las actividades y recursos asignados. El aspecto más crítico identificado obedece a la ausencia de controles, no verificación y estricto seguimiento a los establecidos o controles inadecuados. Encontrándose las oportunidades de mejoras en la sincronización, continuidad y ritmo del proceso productivo. El ritmo de trabajo es la principal causa de pérdida de voladuras, pero los esquemas de supervisión no tienen un enfoque alineado a mitigar estos factores. Ya que se aprecia un bajo aprovechamiento de la mano de obra disponible por debilidades en la planeación cotidiana y la coordinación logística de los recursos. Lo cual fue comprobado con la medición del trabajo realizado en la que se tomó nota del tiempo que invierten en cada actividad y el tiempo ocioso.

- ✓ Con las últimas etapas del proyecto se logran establecer las medidas preventivas y correctivas, ya que se generó una articulación a través de las reuniones de TOC entre las áreas que intervienen en los procesos, generando un espacio proactivo, que a partir de información real y oportuna procesada por un tercero “Sistemas de Gestión” permitido darle transparencia, con un análisis de datos con base en la realidad y no en criterios subjetivos, lo que ayudo a focalizar las discusiones y soluciones en los problemas más sentidos y dar seguimiento periódico a la solución de los mismos. Esto además permitió generar conocimiento hasta el nivel de supervisión, en aspectos más técnicos como indicadores y ABC de paros, logrando un lenguaje en común.

- ✓ Empresas como Sinergia, Grupo Mineros y clientes internos de HEMCO como La Cadena de Abastecimiento y Planeación Minera reconocen cómo la implementación de esta herramienta les han permitido mejorar sus procesos, si bien hoy falta mucho camino por recorrer y muchas cosas por mejorar, es indiscutible la inercia que actualmente tienen los procesos y que antes no era evidente. Los indicadores que se presentan en los últimos meses comprueban el éxito resultante el cual es notorio en el aumento de las onzas de oro producidas por la planta de beneficios.

7. Recomendaciones.

Dentro de un proyecto integrador como lo fue TOC, y en el cual se enfocan los esfuerzos de HEMCO en el mejoramiento y optimización de los procesos que tienen incidencia directa sobre los resultados globales de la empresa, pretendiéndose que siempre se de una mejora continua ya que la metodología TOC, siempre encontrara nuevas restricciones. Por lo que se recomienda.

- ✓ Fortalecer al personal de la mina en la metodología para que sean ellos quienes se valoren y busquen oportunidades de mejoras ya que ellos son los que poseen el conocimiento y la experiencia para establecer nuevos lineamientos encaminados a la elevación de sus rendimientos.
- ✓ Una vez se halla subsanado el déficit en la planeación operativa, se recomienda la ejecución de un estudio de tiempo para establecer el tiempo estándar de cada actividad presentada en los días típicos.
- ✓ Se deben de capacitar a mineros A, en la manipulación del jumbo ya que existe poco personal capacitado.
- ✓ Se debe de establecer un control en la compra de los repuestos de máquinas ya que en los estudios de paros realizados, muchos se debían a que el mal estado de los equipos se reportaban recién salido de taller.
- ✓ Se recomienda diseñar un plan de motivación al personal, ya que fue evidente el descontento y falta de actitud del personal, quienes se encuentran resentidos con la empresa por bonificaciones por debajo de lo esperado. A si mismo de realizar y definir una política de bonificación entendible para todos los colaboradores.
- ✓ Se recomienda estandarizar los colores de pinturas por procesos ya que se evidencio que las marcaciones en los frentes con el mismo tipo de pinturas confunden al personal de operación.



8. Bibliografía.

- Fred E. Meyer Estudios de tiempos y movimientos para la manufactura ágil segunda edición.
- Groover, Mikell P. (2007). Fundamentos de manufacturas moderna: Materiales procesos y sistemas. (3a.ed). México: McGraw – Hill.
- GOLDRATT, E. y COX, J. (1992). La meta. Un proceso de mejora continúa. Great Barrington, MA, North River Press.
- GOLDRATT, E. (2000). Cadena crítica. Monterrey, Castillo, 2000.
- Joseph Prokopenko Gestión de la Productividad – Manual Práctico Primera edición 1989.
- Roberto García Criollo Estudio del trabajo – Ingeniería de métodos y medición del trabajo segunda edición.



ANEXOS

		LISTADO DE CONDICIONES DE TRABAJO PROCESO: SISTEMAS DE GESTION Revisó y aprobó: Superintendencia de sistemas de gestión		TOC-FOR-008 Edición N° 1 Fecha de edición may.-16		Pág. 1 de 1	
Proceso:		Lugar de trabajo:					
Fecha:							
Operario:				Ayudante:			
Analista:		Hora inicio:		Hora fin:			
ITEM	ACTIVIDAD DEL PROCESO	CONDICIÓN CRITICA IDENTIFICADA	PARAMETRO REAL	PARAMETRO IDEAL			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
OBSERVACIONES:							

Anexo nº 2.

	<p align="center">FICHA TÉCNICA DEL PROCESO PROCESO: SISTEMAS DE GESTION Revisó y aprobó: Superintendencia de sistemas de gestión</p>	<p align="center">TOC-FOR-003 Edición N° 1 Fecha de edición Mayo 2016</p>	<p align="center">Págin a 1 de 1</p>
Entrevistado:	Cargo: Frente de Trabajo:		
Analista:	Fecha:	Hora Inicio:	
Hora Fin:			
NOMBRE DE PROCESO		# PERSONAS	
DEFINICIÓN DEL PROCESO			
ALCANCE DEL PROCESO (INICIO Y FIN)			
RESPONSABLES DEL PROCESO (CARGOS)			
ACTIVIDADES QUE HACEN PARTE DEL PROCESO			
ENTRADAS DEL PROCESO		SALIDAS DEL PROCESO	
PROCESO PROVEEDOR		PROCESO CLIENTE	
RECURSOS/NECESIDADES			
REGISTROS/ARCHIVOS			
REVISADO POR:		APROBADO POR:	

Anexo nº 3.

		LISTADO DE INSUMOS PROCESO: SISTEMAS DE GESTION Revisó y aprobó: Superintendencia de sistemas de gestión			TOC-FOR-004 Edición N° 1 Fecha de edición Mayo 2016	Página 1 de 1
Proceso:		Frente de trabajo:			Fecha:	
Operario:			Ayudante:			
Analista:		Hora inicio:		Hora Fin		
ITEM	INSUMOS REQUERIDOS	U/M	TIPO DE INSUMO	CANTIDAD	ACTIVIDAD DEL PROCESO	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
OBSERVACIONES						

Anexo nº 4.



LISTADO DE PERSONAL
PROCESO: SISTEMAS DE GESTION

Revisó y aprobó:
 Superintendencia de sistemas de gestión

TOC-FOR-005

Edición N° 1
 Fecha de edición
 Mayo 2016

Página
 1 de 1

Proceso: Frente de Trabajo: Analista:
 Fecha:

Entrevistado: Cargo: Hora Inicio:
 Hora Fin:

ITEM	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO QUE DESEMPEÑA	AÑOS EXPERIENCIA EN CARGO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Anexo n° 5.



LISTADO DE PUNTOS DE CONTROL
PROCESO: SISTEMAS DE GESTION
Revisó y aprobó:
Superintendencia de sistemas de gestión

TOC-FOR-006
Edición N° 1
Fecha de edición
Mayo 2016

Página
a
1 de 1

Proceso: Frente de trabajo:

Fecha:

Entrevistado: Cargo:

Analista: Hora inicio: Hora Fin:

ITEM	ACTIVIDAD DEL PROCESO	PUNTO DE CONTROL	PARÁMETRO	QUE CONTROLA EN EL PROCESO					
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									

OBSERVACIONES:

Anexo nº 6.



	PROCESO: SISTEMAS DE GESTION Revisó y aprobó: Superintendencia de sistemas de gestión	Edición N° 1 Fecha de edición may.-16	Página 1 de 1
--	--	---	------------------

Proceso: _____ Frente de trabajo: _____ Fecha: _____

Operario: _____ Ayudante: _____

Analista: _____ Hora inicio: _____ Hora fin: _____

ITEM	NOMBRE DEL EQUIPO/HERRAMIENTA	TIPO	CANTIDAD	ACTIVIDAD DE UTILIZACIÓN	CAPACIDAD
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					

OBSERVACIONES

Anexo n° 7.

	LISTADO DE CONDICIONES DE TRABAJO PROCESO: SISTEMAS DE GESTION	TOC-FOR-008 Edición N° 1 Fecha de edición	Página 1 de 1
---	--	---	------------------

	Revisó y aprobó: Superintendencia de sistemas de gestión		may.-16	
Proceso:		Lugar de trabajo:		Fecha:
Operario:		Ayudante:		
Analista:		Hora inicio:		Hora fin:
ITEM	ACTIVIDAD DEL PROCESO	CONDICIÓN CRITICA IDENTIFICADA	PARAMETRO REAL	PARAMETRO IDEAL
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
OBSERVACIONES:				

Anexo 8.

 <p>HEMCO Una empresa del Grupo MINEROS</p>	<p>CURSO GRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO PROCESO: SISTEMAS DE GESTION Revisó y aprobó: Superintendencia de sistemas de gestión</p>	<p>TOC-FOR-009 Edición N° 1 Fecha de edición Mayo 2016</p>	<p>Página 1 de 1</p>		
Proceso:		Actividad Seleccionada:		Lugar de trabajo:	
Operario:		Ayudante:		Fecha:	
Método: Actual <input type="checkbox"/>		Propues <input type="checkbox"/>		Hora inicio: Hora fin: Analista:	
Símbolo	Significado	Descripción	Símbolo	Significado	Descripción
○	Operación	Fase del proceso método o procedimiento	◻	Operación /Inspección	Ejecución al mismo instante operación/Inspección
◻	Inspección	Control de calidad o cantidad	△	Decisión	Se tiene que tomar una decisión

Anexo 9.

Anexo nº 11.



Equipo de trabajo TOC.



Equipo de Trabajo FCyS UNI



Portal Patricia nivel 1300.

Anexo 12.



Portal Martha Nivel 850



Informe del TUTOR



Informe de la Empresa.