

Tabla de Contenidos

1. OBJETIVOS	1
2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	1
3. ALCANCES.....	1
4. ANTECEDENTES GENERALES	2
4.1 MINA EL TENIENTE.....	2
4.2 MINA ESMERALDA	5
5. MARCO CONCEPTUAL	10
5.1 LA FILOSOFÍA LEAN	10
5.1.1 Eliminación de Desperdicios	12
5.1.2 Estándares de Excelencia Operacional	13
5.2 ESTANDARES OPERACIONALES Y CONFIRMACION DE PROCESOS....	14
5.2.1 Estándar Operacional	14
5.2.1 Confirmación de Procesos	15
5.3 DISEÑO DE ESTÁNDARES OPERACIONALES Y CONFIRMACIÓN DE PROCESOS.....	15
5.3.1 Diagnóstico Operacional.....	16
5.3.2 Cálculo de Potencial y Límite del Sistema Operativo.....	21
5.3.3 Priorización de los Cuellos de Botella.....	21
5.4 IMPLEMENTACIÓN DE ESTÁNDARES OPERACIONALES Y CONFIRMACIÓN DE PROCESOS.....	24
5.5 ESTÁNDAR DE GESTION DEL DESEMPEÑO	25
5.6 ESTÁNDAR DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.....	27
5.7 ESTÁNDAR DE DESARROLLO DE EQUIPO	28
6. METODOLOGÍA.....	28
7. IMPLEMENTACION METODOLOGIA LEAN ESMERALDA	31
8. MINA ESMERALDA IMPLEMENTACION METODOLOGIA LEAN	32
8.1 Organización Esmeralda.....	32
8.2 Proceso Perforación y Tronadura Mina Esmeralda.....	34
8.3 Proceso Extracción Mina Esmeralda	38
8.4 Proceso Acarreo Mina Esmeralda.....	46
9. RESULTADOS.....	50
9.1 Cumplimiento Programa de Producción Esmeralda.....	50

9.2	Resultados Proceso Perforación y Tronadura.....	51
9.3	Resultados Proceso Extracción	52
9.4	Resultados Proceso Acarreo.....	54
9.5	Resultados Plataforma Generación Automática de Reportes LEAN.....	55
9.6	Resultados Costos y Productividad	57
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	59

INDICE DE FIGURAS

Figura 5-1: Proceso Productivo El Teniente.....	3
Figura 5-2: Perfil Mina Teniente (Subterránea) y Sectores Productivos	4
Figura 5-3: Descripción Mina el Teniente y Sectores Productivos.....	4
Figura 5-4: Vista en Planta Sectores Productivos Mina el Teniente	5
Figura 5-5: Vista Isométrica Sectores Mina el Teniente	5
Figura 5-6: Crecimiento Mina Esmeralda.....	7
Figura 5-7: Esquema Mina Esmeralda.....	7
Figura 5-8: Diseño Minero en Bloques Esmeralda	8
Figura 5-9: Plan Minero Largo Plazo Esmeralda y Total Mina Subterránea	9
Figura 6-1: Principios de la Filosofía LEAN	11
Figura 6-2: Esquema Actividades de Trabajo	12
Figura 6-3: Desperdicios clásicos en el trabajo	13
Figura 6-4: Integración de los Estándares de Excelencia Operacional.....	14
Figura 6-5 Diseño de Estándares Operacionales y Confirmación de Procesos	15
Figura 6-6: Estructura OEE	16
Figura 6-7: Ejemplo OEE	17
Figura 6-8: Esquema de las 5S	19
Figura 6-9: Aplicación ilustrativa de las 5S en oficinas y talleres	20
Figura 6-10: Ejemplo estándar operacional	22
Figura 6-11: Ejemplo estándar operacional resumido.....	22
Figura 6-12: Ejemplo confirmación de proceso	24
Figura 6-13: Ejemplo de estándares operacionales y aplicabilidad durante el turno	25
Figura 6-14: Tablero de control y KPI utilizados en un dialogo de desempeño típico	26
Figura 6-15: Ejemplo de análisis causal utilizando árbol causal.....	27
Figura 7-1: Principios de la Filosofía Lean	29
Figura 7-2: Estándares de Excelencia Operacional	29
Figura 8-1: Etapas y Entregables Desarrollo Metodología LEAN Unida Mina Esmeralda.....	31
Figura 8-2: Detalle de Actividades para Implementación y Desarrollo Metodología	

LEAN Unida Mina Esmeralda	31
Figura 9-1: Mina Esmeralda Organigrama y Dotaciones por Proceso.....	33
Figura 9-2: Frentes de Trabajo Nivel de Producción Bloques 1 y 2 Esmeralda año 2014	34
Figura 9-3: Plan de Perforación Radial Esmeralda año 2014	35
Figura 9-4: Plan de Incorporación de Área Esmeralda año 2014	35
Figura 9-5: Tarja de Perforación Esmeralda	36
Figura 9-6: Tarja de Perforación con Información de Trabajos Realizados	37
Figura 9-7: Frentes de Trabajo Proceso Extracción Esmeralda	39
Figura 9-8: Sistema de Control de Flota LHD Proceso Extracción Esmeralda	40
Figura 9-9: Información equipos LHD Sistema de Control de Flota Proceso Extracción Esmeralda	40
Figura 9-10: Estado y Asignación de Equipos LHD Sistema de Control de Flota Proceso Extracción Esmeralda	41
Figura 9-11: Estándar Inicio de Turno Proceso Extracción Esmeralda	42
Figura 9-12: Estándar Fin de Turno Proceso Extracción Esmeralda	42
Figura 9-13: Análisis OEE Tiempos de Operación Proceso Extracción Esmeralda	43
Figura 9-14: Estándar de Operación Descarga de Mineral en Punto de Vaciado.....	43
Figura 9-15: Estándar de Operación Entrega de Pique	44
Figura 9-16: Estándar de Operación Reducción Secundaria	44
Figura 9-17: Plan de Producción Mina Esmeralda año 2014	45
Figura 9-18: Sistema de Control de Flota FFCC Proceso Acarreo Esmeralda	47
Figura 9-19: Sistema CCTV (camiones & FFCC) Proceso Acarreo Esmeralda	47
Figura 9-20: Estándar Inicio de Turno Proceso Acarreo Esmeralda.....	48
Figura 9-21: Estándar Fin de Turno Proceso Acarreo Esmeralda	49
Figura 9-22: Estándar Carguío de Carros Proceso Acarreo Esmeralda	49
Figura 10-1: Resultados Reales y Programa de Producción Esmeralda año 2014	50
Figura 10-2: Tablero de Control Diálogo de Desempeño Proceso PyT sep-2014	51
Figura 10-3: Resultados Reales y Plan de Perforación 2014 Proceso PyT Esmeralda	51
Figura 10-4: Resultados Reales y Plan de Incorporación de Área 2014 Proceso PyT Esmeralda.....	51
Figura 10-5: Esmeralda tiempo efectivo real (HH/turno) y meta año 2014	52
Figura 10-6: Esmeralda productividad real (baldadas/HH) y meta año 2014	52

Figura 10-7: Producción por Grupo de Trabajo Proceso Extracción Esmeralda	53
Figura 10-8: Tablero de Control Diálogo de Desempeño Proceso Extracción sep-2013	53
Figura 10-9: Indicadores Proceso Acarreo 2014	54
Figura 10-10: Reporte Automático Diario Indicadores LEAN Proceso Extracción	55
Figura 10-11: Reporte Automático Semanal Indicadores LEAN Proceso Extracción .	56
Figura 10-12: Reporte Automático Mensual Indicadores LEAN Proceso Extracción..	56
Figura 10-13: Costo de Operación Real y Presupuesto Mina Esmeralda	57
Figura 10-14: Productividad Real y Presupuesto Mina Esmeralda	57