

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA MECÁNICA



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

### **Gestión de Parada de Mantenimiento en el Área de Flotación y Remolienda de una Planta Concentradora de Cobre de 300 ktn/año para Incrementar el Cumplimiento de Tareas Planificadas**

Para obtener el Título Profesional de Ingeniero Mecánico

Elaborado por

Edward Dennys Hermitaño Cristóbal

 [0009-0007-6298-4737](https://orcid.org/0009-0007-6298-4737)

Asesor

MSc. Walter Herbert Galarza Soto

 [0000-0003-3014-9634](https://orcid.org/0000-0003-3014-9634)

LIMA - PERÚ

2025

---

Citar/How to cite	(Hermitaño, 2025)
Referencia/Reference	Hermitaño, E. (2025). Gestión de Parada de Mantenimiento en el Área de Flotación y Remolienda de una Planta Concentradora de Cobre de 300 ktn/año para Incrementar el Cumplimiento de Tareas Planificadas. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional Cybertesis UNI.
Estilo/Style: APA (7ma ed.)	

---

### ***Dedicatoria***

A mi familia por darme las condiciones para desarrollarme como estudiante y profesional, que estuvieron ahí presentes en las dificultades y buenos momentos durante mi desarrollo. En especial a mis padres Enrique Hermitaño y a mi madre Dina Cristobal.

También mencionar a mi esposa Mirella y a mi hijo Gael por darme la motivación para culminar esta parte en mi carrera profesional.

### ***Agradecimientos***

El agradecimiento va dirigido a los docentes de la facultad de ingeniería mecánica de la Universidad Nacional de Ingeniería. A los mentores que conocí en mi vida laboral en las mineras Doe Run, Las Bambas y Quellaveco que contribuyeron en la base de mi conocimiento profesional.

## Resumen

Esta investigación está enfocada en gestión de parada de mantenimiento de una planta concentradora de 300 000 toneladas anuales de cobre concentrado específicamente en las áreas de Flotación y Remolienda.

Una parada de mantenimiento de la planta es un proceso planificado en el que se detiene total o parcialmente la operación con el objetivo de realizar intervenciones a los equipos con el fin de asegurar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos que conforman el proceso productivo de la planta.

El cumplimiento de las tareas de mantenimiento durante la parada de planta es importante porque refleja la efectividad del planeamiento de mantenimiento a mediano y largo plazo. Un alto nivel de cumplimiento contribuye directamente a la confiabilidad de los equipos en los meses siguientes, reduce costos al prevenir paradas no programadas y garantiza la disponibilidad operativa de los activos, lo que se traduce en el logro de las metas de producción.

Esta investigación propuso mejorar el cumplimiento de las tareas durante la parada de planta mediante una gestión estructurada basada en los lineamientos de la sociedad de profesionales en mantenimiento y confiabilidad (S.M.R.P.). Este enfoque se sustenta en cinco pilares: (1) Gestión del negocio, que alinea las estrategias de mantenimiento con los objetivos organizacionales; (2) Confiabilidad del proceso de manufactura, orientada a la estabilidad y eficiencia operativa; (3) Confiabilidad de los equipos, que busca optimizar el desempeño y la vida útil de los activos físicos; (4) Organización y liderazgo, enfocado en el desarrollo del talento humano y la cultura de mantenimiento; y (5) Gestión del trabajo, que garantiza la planificación y ejecución eficiente de las actividades de mantenimiento.

**Palabras clave:** Gestion, parada de mantenimiento, cumplimiento de tareas, lineamiento, costos.

## Abstract

This research focuses on the management of maintenance shutdowns at a 300,000-ton-per-year copper concentrator plant, specifically in the Flotation and Regrind areas.

A maintenance shutdown is a planned process in which a plant's operations are totally or partially halted to perform maintenance tasks to ensure the availability and reliability of the equipment involved in the plant's production process.

Compliance with maintenance tasks during a plant shutdown is important because it reflects the effectiveness of medium- and long-term maintenance planning. A high level of compliance directly contributes to equipment reliability in the following months, reduces costs by preventing unscheduled shutdowns, and ensures the operational availability of assets, which translates into achieving production goals.

This research proposes improving task compliance during plant shutdowns through structured management based on the guidelines of the Society of Maintenance and Reliability Professionals (S.M.R.P.). This approach is based on five pillars: (1) Business management, which aligns maintenance strategies with organizational objectives; (2) Manufacturing process reliability, which focuses on operational stability and efficiency; (3) Equipment reliability, which seeks to optimize the performance and lifespan of physical assets; (4) Organization and leadership, which focuses on developing human talent and a maintenance culture; and (5) Work management, which ensures the efficient planning and execution of maintenance activities.

**Keywords:** Management, maintenance shutdown, compliance with task, guidelines, costs.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT.....	VI
INDICE DE IMÁGENES.....	XIII
INDICE DE TABLAS.....	XVI
INTRODUCCIÓN.....	XVIII
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	1
1.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE ESTUDIO .....	4
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.3.1. PROBLEMA PRINCIPAL .....	5
1.3.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS .....	5
1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA .....	6
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA.....	6
1.4.2. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA .....	7
1.4.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL .....	7
1.5. OBJETIVOS.....	7
1.5.1. OBJETIVO GENERAL.....	7

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	7
1.6. HIPÓTESIS.....	8
1.6.1. HIPÓTESIS GENERAL .....	8
1.6.2. HIPÓTESIS ESPECIFICA .....	8
1.7. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	10
1.7.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	10
1.8. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	11
1.8.1. UNIDAD DE ANÁLISIS.....	11
1.8.2. TIPO, ENFOQUE Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	11
1.8.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	11
1.8.4. FUENTES DE INFORMACIÓN .....	12
1.8.5. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	12
1.8.6. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS .....	12
1.8.7. ANÁLISIS Y PROCESAMIENTOS DE DATOS .....	13
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO Y MARCO CONCEPTUAL.....	14
2.1. BASES TEÓRICAS .....	14
2.1.1. FUNDAMENTOS DE LA MINERIA.....	14
2.1.1.1. Minería .....	14
2.1.1.2. Empresa minera.....	15
2.1.1.3. Gestión minera.....	16
2.1.1.4. Minería en el Peru y el mundo .....	16
2.1.1.5. Planta concentradora.....	18
2.1.2. FUNDAMENTOS DEL MANTENIMIENTO .....	19
2.1.2.1. Mantenimiento .....	19
2.1.2.2. Gestión de mantenimiento .....	21
2.1.2.3. Clases de tácticas de mantenimiento .....	22

2.1.3. FUNDAMENTOS DE LA SOCIEDAD DE PROFESIONALES DE MANTENIMIENTO Y CONFIABILIDAD (S.M.R.P) .....	26
2.1.3.1. Misión, Visión y Valores .....	26
2.1.3.2. Pilar 1: Gestión del negocio .....	26
2.1.3.3. Pilar 2: Confiabilidad del proceso de manufactura .....	27
2.1.3.4. Pilar 3: Confiabilidad del equipo .....	28
2.1.3.5. Pilar 4: Organización y liderazgo .....	29
2.1.3.6. Pilar 5: Gestión del trabajo.....	29
2.1.4. FUNDAMENTOS DE SISTEMAS, APLICACIONES Y PRODUCTOS (SAP).....	31
2.1.4.1. SAP ERP .....	31
2.1.4.2. Módulos de SAP ERP .....	32
2.1.4.3. Modulo SAP PM.....	33
2.1.5. FUNDAMENTOS DE PARADA DE PLANTA EN GRAN MINERIA.....	33
2.1.5.1. Complejidad de Parada de planta.....	34
2.2. MARCO CONCEPTUAL .....	36
CAPITULO III. DESARROLLO DEL TRABAJO.....	41
3.1. ÁREA DE ESTUDIO .....	41
3.1.1. DESCRIPCIÓN DE ÁREA .....	41
3.2. ESTADO ANTERIOR DE LA GESTION DE PARADA DE PLANTA DE FLOTACIÓN Y REMOLIENDA.....	42
3.2.1. DISPONIBILIDAD .....	42
3.2.2. PARADA DE PLANTA DE FLOTACIÓN Y REMOLIENDA.....	42
3.2.3. CONCEPCIÓN DE LA PARADA DE PLANTA .....	43
3.2.4. PLANEAMIENTO DE PARADA DE PLANTA .....	43
3.2.5. EJECUCIÓN DE PARADA DE PLANTA.....	44
3.2.6. POST PARADA DE PLANTA .....	44

3.2.7. CIERRE DE PARADA DE PLANTA .....	44
3.2.8. CUMPLIMIENTO DE PARADA DE PLANTA .....	44
3.3. RESULTADOS ESPERADOS.....	45
3.4. ANÁLISIS FODA Y MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA GESTION ANTERIOR DE PARADA DE PLANTA DE MANTENIMIENTO DE FLOTACIÓN Y REMOLIENDA CON BASE EN LOS 5 PILARES DEL S.M.R.P. ....	45
3.4.1. ANÁLISIS FODA PILAR 01 GESTION DEL NEGOCIO.....	46
3.4.1.1. Fortalezas y debilidades Pilar 01 .....	46
3.4.1.2. Oportunidades y amenazas Pilar 01 .....	47
3.4.1.3. Matriz Foda Pilar 01 .....	48
3.4.2. ANÁLISIS FODA PILAR 02 CONFIABILIDAD DEL PROCESO DE MANUFACTURA.....	49
3.4.2.1. Fortalezas y debilidades Pilar 02 .....	49
3.4.2.2. Oportunidades y amenazas Pilar 02 .....	50
3.4.2.3. Matriz Foda Pilar 02.....	51
3.4.3. ANÁLISIS FODA PILAR 03 CONFIABILIDAD DEL EQUIPOS.....	51
3.4.3.1. Fortalezas y debilidades Pilar 03 .....	51
3.4.3.2. Oportunidades y amenazas Pilar 03.....	52
3.4.3.3. Matriz Foda Pilar 03.....	54
3.4.4. ANÁLISIS FODA PILAR 04 ORGANIZACIÓN Y LIDERAZGO.....	54
3.4.4.1. Fortalezas y debilidades Pilar 04 .....	54
3.4.4.2. Oportunidades y amenazas Pilar 04.....	55
3.4.4.3. Matriz Foda Pilar 04.....	56
3.4.5. ANÁLISIS FODA PILAR 05 GESTION DEL TRABAJO .....	56
3.4.5.1. Fortalezas y debilidades Pilar 05 .....	56
3.4.5.2. Oportunidades y amenazas Pilar 05.....	59
3.4.5.3. Matriz Foda Pilar 05.....	61
3.5. IMPLEMENTACIÓN DE LOS PILARES DEL S.M.R.P. EN LA GESTION DE PARADA DE PLANTA DE FLOTACIÓN Y REMOLIENDA. ....	61

3.5.1. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS SEGÚN EL PILAR 1.....	61
3.5.1.1. Crear una dirección estratégica .....	63
3.5.1.2. Administrar el plan estratégico.....	64
3.5.1.3. Medición del desempeño .....	65
3.5.1.4. Gestion del cambio organizacional .....	65
3.5.1.5. Comunicación con las partes interesadas .....	66
3.5.2. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS SEGÚN EL PILAR 2.....	68
3.5.2.1. Entender lo procesos aplicables .....	69
3.5.2.2. Aplicar técnicas de mejora de procesos .....	69
3.5.2.3. Gestión del efecto de cambios en procesos y equipos.....	69
3.5.2.4. Mantener las regulaciones y estándares de los procesos .....	70
3.5.3. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS SEGÚN EL PILAR 3.....	70
3.5.3.1. Determinar las expectativas de confiabilidad del equipo .....	71
3.5.3.2. Evaluar la confiabilidad del equipo e identificar oportunidades de mejora .....	71
3.5.3.3. Establecer el plan estratégico para asegurar la confiabilidad del equipo existente.. .....	73
3.5.3.4. Establecer la estrategia para asegurar la confiabilidad del equipo nuevo.....	75
3.5.3.5. Justificación de costos de planes seleccionados.....	75
3.5.3.6. Implementación de los planes seleccionados para asegurar la confiabilidad del equipo..... .....	76
3.5.3.7. Revisión de la confiabilidad del equipo y ajustar estrategias de confiabilidad... 76	
3.5.4. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS SEGÚN EL PILAR 4.....	77
3.5.4.1. Determinar los requerimientos organizacionales .....	78
3.5.4.2. Analizar la capacidad organización .....	79
3.5.4.3. Desarrollar la estructura organizacional .....	81
3.5.5. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS SEGÚN EL PILAR 5.....	82
3.5.5.1. Identificar el trabajo.....	84
3.5.5.2. Validar y aprobar el trabajo.....	90

3.5.5.3. Priorizar el trabajo .....	94
3.5.5.4. Planear el trabajo .....	95
3.5.5.5. Programar el trabajo .....	114
3.5.5.6. Ejecutar el trabajo .....	121
3.5.5.7. Documentar el trabajo.....	125
3.5.5.8. Análisis y seguimiento del trabajo.....	130
3.5.5.9. Medición y desempeño de la gestión del trabajo.....	134
3.6. COSTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTA.....	134
CAPITULO IV. RESULTADOS .....	136
4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	136
4.2. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	138
4.3. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADO .....	139
CONCLUSIONES .....	140
RECOMENDACIONES.....	141
ANEXOS.....	142
ANEXO 1: LISTA DE EQUIPOS DE FLOTACION Y REMOLIENDA .....	142
ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	145
REFERENCIAS .....	147

## INDICE DE IMÁGENES

Figura 1 .....	5
Figura 2 .....	15
Figura 3 .....	16
Figura 4 .....	18
Figura 5 .....	21
Figura 6 .....	31
Figura 7 .....	33
Figura 8 .....	34
Figura 9 .....	48
Figura 10 .....	51
Figura 11 .....	54
Figura 12 .....	56
Figura 13 .....	61
Figura 14 .....	64
Figura 15 .....	65
Figura 16 .....	66
Figura 17 .....	67
Figura 18 .....	70
Figura 19 .....	81
Figura 20 .....	85
Figura 21 .....	90
Figura 22 .....	91
Figura 23 .....	95
Figura 24 .....	101
Figura 25 .....	102
Figura 26 .....	102
Figura 27 .....	102

Figura 28 .....	103
Figura 29 .....	103
Figura 30 .....	103
Figura 31 .....	104
Figura 32 .....	104
Figura 33 .....	104
Figura 34 .....	104
Figura 35 .....	105
Figura 36 .....	105
Figura 37 .....	106
Figura 38 .....	106
Figura 39 .....	106
Figura 40 .....	107
Figura 41 .....	107
Figura 42 .....	108
Figura 43 .....	109
Figura 44 .....	109
Figura 45 .....	110
Figura 46 .....	111
Figura 47 .....	112
Figura 48 .....	113
Figura 49 .....	113
Figura 50 .....	114
Figura 51 .....	117
Figura 52 .....	117
Figura 53 .....	117
Figura 54 .....	117
Figura 55 .....	117

Figura 56.....	118
Figura 57.....	118
Figura 58.....	119
Figura 59.....	120
Figura 60.....	120
Figura 61.....	125
Figura 62.....	128
Figura 63.....	128
Figura 64.....	129
Figura 65.....	129
Figura 66.....	130
Figura 67.....	130
Figura 68.....	133
Figura 69.....	133
Figura 70.....	133
Figura 71.....	134
Figura 72.....	136
Figura 73.....	137

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 .....	10
Tabla 2 .....	20
Tabla 3 .....	35
Tabla 4 .....	46
Tabla 5 .....	47
Tabla 6 .....	49
Tabla 7 .....	50
Tabla 8 .....	51
Tabla 9 .....	52
Tabla 10 .....	54
Tabla 11 .....	55
Tabla 12 .....	56
Tabla 13 .....	59
Tabla 14 .....	62
Tabla 15 .....	68
Tabla 16 .....	70
Tabla 17 .....	72
Tabla 18 .....	72
Tabla 19 .....	74
Tabla 20 .....	75
Tabla 21 .....	76
Tabla 22 .....	77
Tabla 23 .....	78
Tabla 24 .....	79
Tabla 25 .....	79

Tabla 26 .....	80
Tabla 27 .....	80
Tabla 28 .....	81
Tabla 29 .....	82
<b>Tabla 30</b> .....	<b>85</b>
Tabla 31 .....	86
Tabla 32 .....	87
Tabla 33 .....	87
Tabla 34 .....	89
Tabla 35 .....	92
Tabla 36 .....	93
Tabla 37 .....	94
Tabla 38 .....	96
Tabla 39 .....	97
Tabla 40 .....	114
Tabla 41 .....	115
Tabla 42 .....	124
Tabla 43 .....	126
Tabla 44 .....	126
Tabla 45 .....	131
Tabla 46 .....	132
Tabla 47 .....	135
Tabla 48 .....	137
Tabla 49 .....	137
Tabla 50 .....	138
Tabla 51 .....	138
Tabla 52 .....	142
Tabla 53 .....	145

## Introducción

El Perú es un país rico en recursos minerales, destacando en la producción mundial de metales como cobre, plata, zinc, plomo y oro. La minería ha sido parte de su historia desde tiempos precolombinos y coloniales, y actualmente se realiza a gran escala mediante empresas que operan bajo contratos con el Estado. La gran minería, como la de tajo abierto, es la más productiva, con operaciones destacadas como Antamina, Cerro Verde y Las Bambas.

La extracción minera requiere de un equipamiento especializado, dividido en flota de mina (equipos móviles) y equipos de planta (equipos fijos). El área de mantenimiento es clave para asegurar la disponibilidad de estos equipos y la continuidad del proceso productivo.

El estudio se enfoca en la planta concentradora que produce unas 300,000 toneladas anuales de cobre concentrado. La planta se divide en áreas como chancado, molienda, flotación, filtros y espesadores.

En los últimos años, el área de mantenimiento ha superado su presupuesto en un 10% debido a gastos necesarios para cumplir con los objetivos de disponibilidad. Sin embargo, se identificaron deficiencias en la estandarización del proceso de mantenimiento, lo que ha generado ineficiencias como mantenimientos reprogramados, falta de historial técnico y ausencia de planes para equipos críticos.

La propuesta de mejora consiste en implementar una estandarización de la gestión de parada de mantenimiento de planta basada en los lineamientos del SMRP (Sociedad de Profesionales de Mantenimiento y Confiabilidad), que se estructura en cinco pilares: gestión del negocio, confiabilidad del proceso, confiabilidad del equipo, organización y liderazgo, y gestión del trabajo la cual se desarrolla en 4 capítulos que se describen a continuación:

**El primer capítulo**, contiene las generalidades de la investigación, la descripción

del problema de investigación, los objetivos de la investigación y los antecedentes investigativos.

**El segundo capítulo**, se describen los conceptos de minería, mantenimiento enfocado a minería y planta concentradora, también sobre la sociedad de profesionales de mantenimiento y confiabilidad, adicional sobre los sistemas de aplicaciones y productos, y finalmente sobre la gestión de parada de mantenimiento de planta.

**El tercer capítulo**, se muestra el desarrollo del trabajo de investigación que abarca, desde una la descripción del área de flotación y remolienda, la descripción de la gestión anterior de parada de mantenimiento de planta, el análisis de la situación anterior usando las matrices de evaluación Foda en base a los pilares del S.M.R.P y finalmente la implementación de las acciones recomendadas según el análisis Foda.

**El cuarto capítulo**, implica el análisis y discusión de resultados de la investigación desarrollado. Asimismo, se realiza la contrastación de la hipótesis. Finalmente se describen las conclusiones, recomendaciones, referencias y anexos de la presente investigación.

## **CAPITULO I. Planteamiento del Problema**

### **1.1. Antecedentes Investigativos**

(Gonzales J. L., 2017)<sup>1</sup> Propuesta de mejora a la gestión de mantenimiento utilizando el sistema SAP para los equipos de chancado, molienda, flotación, filtrado y relaves de planta de beneficio de una empresa minero-metalúrgica". El estudio tuvo como objetivo proponer una mejora a la Gestión de Mantenimiento utilizando el Sistema SAP para optimizar la disponibilidad de los equipos de Chancado, Molienda, Flotación, Filtrado y Relaves de Planta de Beneficio de la Unidad Operativa Selene de la Empresa Minera Ares ubicada en el departamento de Apurímac

La investigación se realizó de tipo documental y de campo., fue una investigación descriptiva de la gestión de mantenimiento de los equipos de planta de beneficio de una empresa minero-metalúrgica. Este tipo de investigación fue apropiada para el desarrollo de este tema, debido a que estudio la gestión de mantenimiento de ese momento, detectando las fallas y deficiencias para describir, analizar e interpretar la mejor manera de optimizar la gestión. Por ello, el enfoque descriptivo resultó ser el mejor método que emplear.

Se realizaron entrevistas a los empleados de mantenimiento, revisión de los datos que se encuentran registrados en el sistema SAP, reportes de gerencia y archivos utilizados para registrar el historial de equipos. También se analizó la documentación existente sobre el modelo de gestión de mantenimiento corporativo.

Presentaba grandes deficiencias en el manejo de información de mantenimiento, principalmente por la falta de capacitación en el sistema SAP.

---

<sup>1</sup> (Gonzales J. L., 2017). Propuesta de mejora a la gestión de mantenimiento utilizando el sistema SAP [Tesis, Universidad Nacional de San Agustín (UNSA)].

Los resultados evidenciaron la necesidad de inversión de la implementación de mejora del sistema SAP, Luego de la evaluación económica se obtuvo un VAN incremental de US\$551,000 dólares con una TIR de 152.2% y un Periodo de Recuperación de la inversión de 0.8 años, por lo que la propuesta sería variable.

(Almerco A. J., 2012)<sup>2</sup> El estudio tuvo como objetivo optimizar la gestión del mantenimiento en la planta concentradora de minera Bateas, a través de la implementación del módulo de mantenimiento (PM), el cual en forma integrada con los módulos ya implementados: CO (Costos), FI (Finanzas), MM (Materiales), nos ayuden en un mediano plazo el aumento de la confiabilidad de equipos, aumento de producción, estandarizar procesos, controlar las actividades de mantenimiento y mantener los equipos a costos razonables.

El tipo de investigación fue preexperimental con diseño de prueba y post prueba con un solo grupos. Se utilizó la recolección de datos, reuniones de trabajo y solicitud de entregables.

El proyecto de implementación del módulo PM fue una herramienta de mucha ayuda en la gestión del mantenimiento y esto se demuestra en la mejora de los indicadores de mantenimiento y costos. La implementación del módulo PM, ha asegurado el retorno de la inversión, debido a los cambios en los procesos y a los nuevos enfoques organizacionales que se manejan en las áreas de mantenimiento.

Finalmente se concluye que cualquier tipo de software de mantenimiento será de utilidad en base a la calidad de información ingresada, si no trabajamos con la información correcta y veraz, es muy probable que el sistema será un factor en contra en la toma de decisiones.

---

<sup>2</sup> (Almerco A. J., 2012). Optimización de la gestión del mantenimiento en una planta concentradora polimetálica teniendo como herramienta el módulo de mantenimiento del SAP [Tesis, Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)].

(Alvarez A. D., 2013)<sup>3</sup> El estudio tuvo como objetivo elaborar una propuesta de Gestión de Mantenimiento de equipos pesados para una empresa minera, mediante la implementación de las áreas de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo muy bien definidas con funciones y procedimientos establecidos, buscando mejoras de los indicadores de disponibilidad y confiabilidad de la flota de equipos que la operación requiere

La muestra en específico fue la flota de equipos de movimientos de tierra de la Empresa Arasi SAC. el nivel de investigación fue de tipo preexperimental de diseño de preprueba y post prueba con un solo grupo se utilizó la revisión de la documentación, reuniones de lluvia de ideas y análisis de indicadores de mantenimiento.

Los resultados evidenciaron que la aplicación de mantenimiento planificado es vital para los equipos en minería, ya que conlleva a tener menos horas perdidas por paradas de los equipos además que ayuda a mejorar la disponibilidad en los equipos el cual repercute en la producción diaria. También la buena administración de los requerimientos es otro punto importante en la gestión del mantenimiento, ya que nos permite tener los repuestos y materiales necesarios para programar los trabajos y reparar el equipo antes de que ocurra la falla.

Finalmente, el recurso humano del área de mantenimiento es parte importante de la gestión, al cual se le debe tomar especial importancia y darles el apoyo necesario para que ellos puedan crecer en conocimiento y personal, ya que de ello depende la calidad de los trabajos que se realiza.

---

<sup>3</sup> (Alvarez A. D., 2013). Implementación de gestión de mantenimiento para equipos de movimiento de tierra en mina a cielo abierto de la empresa Arasi Sac [Tesis, Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)].

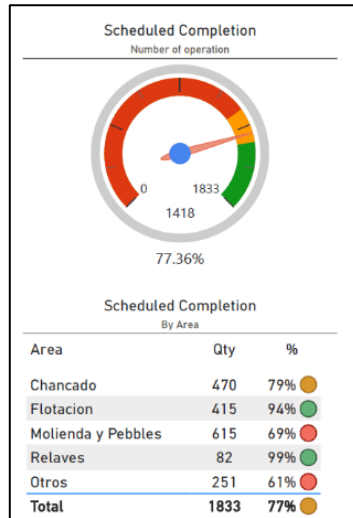
## **1.2. Identificación y Descripción del Problema de Estudio**

Este trabajado de investigación está enfocado en el área de flotación y remolienda de una planta concentradora de minería a tajo abierto que tiene una producción promedio de 300 000 toneladas anuales de cobre fino.

La meta de producción requiere de una disponibilidad operativa de la planta la cual es asegurada mediante intervenciones planificadas de los equipos donde se realizan los mantenimientos. Estas intervenciones son llamadas paradas de planta, es importante que las intervenciones a la planta sean efectivas asegurando no tener paradas intempestivas durante la producción, por eso es importante que los mantenimientos planificados sean los adecuados asegurando el cumplimiento más alto de su ejecución. En las últimas paradas de planta se pudo observar la falta de estandarización del proceso de gestión que hace que estas intervenciones no se realicen efectivamente lo cual se evidencia en incumplimiento de actividades, reprogramación de mantenimientos y generación actividades emergentes de mantenimiento.

**Figura 1**

*Porcentaje de cumplimiento de actividades de parada de planta - abril 2024*



Nota: Se observa que el cumplimiento de actividades de parada de planta de un 94% en flotación y un promedio de 77% en toda la planta.

Esta investigación propuso un diagnóstico de la gestión anterior mediante un análisis FODA y la implementación de la gestión de parada de planta en base a los lineamientos del S.M.R.P “Sociedad de profesionales de Mantenimiento y Confiabilidad” los cuales se basan en 05 pilares del SMRP para mejorar el cumplimiento de tareas planificadas de las paradas mantenimiento de planta.

### **1.3. Formulación del Problema**

#### **1.3.1. Problema Principal**

¿De qué manera se incrementa el cumplimiento de tareas planificadas de una parada de mantenimiento del área de flotación y remolienda de una planta concentradora de cobre de 300ktn/año?

#### **1.3.2. Problemas Específicos**

a) ¿De qué manera se incrementa el cumplimiento de tareas planificadas de una parada de mantenimiento del área de flotación y remolienda de

una planta concentradora de cobre de 300ktn/año alineado a los objetivos organizacionales de la compañía?

b) ¿De qué manera se incrementa el cumplimiento de tareas planificadas de una parada de mantenimiento del área de flotación y remolienda de una planta concentradora de cobre de 300ktn/año orientado a la estabilidad y eficiencia operativa?

c) ¿De qué manera se incrementa el cumplimiento de tareas planificadas de una parada de mantenimiento del área de flotación y remolienda de una planta concentradora de cobre de 300ktn/año en busca de la confiabilidad de los equipos?

d) ¿De qué manera se incrementa el cumplimiento de tareas planificadas de una parada de mantenimiento del área de flotación y remolienda de una planta concentradora de cobre de 300ktn/año enfocado en el desarrollo del talento humano y la cultura de mantenimiento?

e) ¿De qué manera se incrementa el cumplimiento de tareas planificadas de una parada de mantenimiento del área de flotación y remolienda de una planta concentradora de cobre de 300ktn/año garantizando la planificación y ejecución eficiente de las actividades?

#### **1.4. Justificación e Importancia**

##### **1.4.1. Justificación Tecnológica**

Desarrollo del software SAP (Sistemas, Aplicaciones y Productos en el Procesamiento de Datos) mediante la estandarización de los pasos de la gestión del trabajo de la parada de mantenimiento de planta de manera eficiente y efectiva.

#### **1.4.2. Justificación Económica**

Reducción de costos de parada de planta: Al incrementar el cumplimiento de tareas de mantenimiento en la parada de planta se reducirán las reprogramaciones y cancelaciones de trabajo impactando en el uso efectivo del presupuesto.

#### **1.4.3. Justificación Social**

Generar una cultura de trabajo colaborativa y ordenada en la compañía: A través de una mejora gestión de parada de planta mediante la creación de la dirección estratégica, comunicación de partes interesadas y la designación de responsabilidades a las áreas interesadas.

### **1.5. Objetivos**

#### **1.5.1. Objetivo General**

Implementar la gestión de parada de mantenimiento en el área de flotación y remolienda de una planta concentradora de cobre de 300 ktn/año con la finalidad de incrementar el cumplimiento de tareas planificadas.

#### **1.5.2. Objetivos Específicos**

a) Implementar la gestión de parada de mantenimiento alineada a los objetivos organizaciones con la finalidad de incrementar el cumplimiento de tareas planificadas.

b) Implementar la gestión de parada de mantenimiento orientada a la estabilidad y eficiencia operativa con la finalidad de incrementar el cumplimiento de tareas planificadas.

c) Implementar la gestión de parada de mantenimiento en busca de la confiabilidad de los equipos con la finalidad de incrementar el cumplimiento de tareas planificadas.

d) Implementar la gestión de parada de mantenimiento enfocado en el desarrollo del talento humano y la cultura de mantenimiento con la finalidad de incrementar el porcentaje de ejecución de tareas planificadas de mantenimiento.

e) Implementar la gestión de parada de mantenimiento que garantiza la planificación y ejecución eficiente de las actividades con la finalidad de incrementar el cumplimiento de tareas planificadas.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis General**

La implementación de la gestión de parada de mantenimiento en el área de flotación y remolienda de una planta concentradora de cobre de 300 ktn/año incrementa el cumplimiento de tareas planificadas.

### **1.6.2. Hipótesis Específica**

a) La implementación gestión de parada de mantenimiento alineada a los objetivos organizaciones incrementa el cumplimiento de tareas planificadas.

b) La implementación gestión de parada de mantenimiento orientada a la estabilidad y eficiencia operativa incrementa el cumplimiento de tareas planificadas.

c) La implementación gestión de parada de mantenimiento en busca de la confiabilidad de los equipos incrementa el cumplimiento de tareas planificadas.

d) La implementación gestión de parada de mantenimiento enfocado en el desarrollo del talento humano y la cultura de mantenimiento incrementa el cumplimiento de tareas planificadas.

e) La implementación gestión de parada de mantenimiento que garantiza la planificación y ejecución eficiente de las actividades incrementa el cumplimiento de tareas planificadas.

## 1.7. Variables y Operacionalización de variables

### 1.7.1. Operacionalización de variables

Tabla 1

#### Operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Operacionalización		Escala
			Dimensiones	Indicadores	
VI: Gestión de Parada de Mantenimiento.	Gestion de mantenimiento de parada de planta según los Pilares de la Sociedad de Profesionales en Mantenimiento y Confiabilidad que se enfoca en perfeccionar el planeamiento.	$\%TCP: (\#Tareas\ completamente\ planificadas) / (\# Avisos\ de\ mantenimiento\ para\ parada\ de\ planta + \# Tácticas\ de\ parada\ de\ planta + \# Avisos\ de\ proyectos\ de\ mejora\ solicitadas\ para\ parada\ de\ planta)$ .	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestion del negocio.</li> <li>2. Confiabilidad del proceso de manufactura.</li> <li>3. Confiabilidad del equipo.</li> <li>4. Organización y liderazgo.</li> <li>5. Gestion del trabajo.</li> </ol>	$\%TCP: Tareas\ completamente\ planificadas\ respecto\ a\ los\ requerimientos\ operativos\ y\ de\ mejora.$	%
VD: Mejora de planificación y ejecución de tareas de mantenimiento.	Es la efectividad de la planificación de tareas de parada de planta.	Es el porcentaje de tareas cumplidas vs el total de tareas programadas y emergentes.  $C = \#TC / \#TT$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Numero de tareas completamente ejecutadas.</li> <li>2. Costo de parada de planta.</li> </ol>	$C = \#TC / \#TT$ C: Cumplimiento. NTC: Numero de tareas cumplidas. NTT: Numero de tareas totales.	%

## **1.8. Metodología de la Investigación**

### **1.8.1. Unidad de Análisis**

La presente investigación tiene como unidad de análisis la planta de flotación de una empresa minera que procesa 300 kTn de cobre fino. Se cuenta con la lista de equipos en el Anexo 1.

### **1.8.2. Tipo, Enfoque y Nivel de Investigación**

Esta investigación tiene un enfoque mixto y un alcance explicativo

Es de enfoque cuantitativo porque trabajamos con datos medibles como el cumplimiento de tareas de mantenimiento lo cual nos permite realizar análisis descriptivos.

Tiene un alcance explicativo porque a partir de la exploración de la situación actual de la unidad de análisis profundizaremos en el problema (bajo cumplimiento de tareas de mantenimiento), buscaremos relaciones causales entre la variable para saber el porqué de esta deficiencia.

### **1.8.3. Diseño de Investigación**

El diseño de la investigación es experimental por que se realizara la gestión de parada de planta para mejorar el cumplimiento de los mantenimientos poniéndolo a prueba.

También es una investigación longitudinal porque recopilaremos datos a través del tiempo en puntos y periodos específicos, para hacer inferencias sobre el cambio y causas y efectos.

#### **1.8.4. Fuentes de Información**

Reportes de parada de planta de la compañía periodo 2024, obtenidos del área de planeamiento.

Reportes de parada de planta de las empresas contratistas que brindaron servicio periodo 2024, son generados por las empresas contratadas que realizan los trabajos en parada de planta.

Reportes de disponibilidad de materiales periodo 2024, obtenidas del área de compras de la compañía.

Histogramas de personal de parada de planta periodo 2024, obtenidas del área administrativa de la compañía.

#### **1.8.5. Población y Muestra**

La población es la planta concentradora de cobre que produce 300 kTn de cobre fino y la muestra son las áreas de flotación y remolienda.

#### **1.8.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Análisis de data de sistema SAP respecto a las órdenes de trabajo de las paradas de planta ya ejecutadas.

Entrevistas supervisores de campo de la especialidad mecánica del área de mantenimiento para recolectar información de los factores que contribuyen al no cumplimiento de tareas de mantenimiento en parada de planta.

Análisis documental durante la recolección de datos de las variables estudiada por medio de registros.

Observación no experimental mediante medios electrónicos y personal directo principalmente durante las intervenciones de mantenimiento del equipo.

Revisión de datos que se encuentran documentados en la carpeta del área de planeamiento (informes técnicos, curvas S, manpowers, listas de materiales, etc.)

#### **1.8.7. Análisis y Procesamientos de Datos**

La información obtenida de la recolección de datos será procesada mediante un análisis FODA para identificar las fortalezas y debilidades de las áreas internas de mantenimiento y las oportunidades y amenazas de las áreas externas a mantenimiento.

Las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas serán analizadas mediante matriz FODA para obtener estrategias para la gestión de parada de planta.

Las estrategias obtenidas serán parametrizadas en base a los 05 pilares de S.M.R.P. para proponer un sistema de gestión de parada de planta que disminuya el incumplimiento de tareas de mantenimiento.

## **CAPITULO II. Marco Teórico y Marco Conceptual**

La minería es el rubro donde se realiza las paradas de planta para efectuar los mantenimientos.

El mantenimiento es el proceso que se realiza a la planta concentradora durante la parada de planta para asegurar la disponibilidad de los equipos para que cumplan las metas de producción.

La plataforma SAP es la herramienta que gestiona la información para realizar la gestión del trabajo de una parada de planta.

Los pilares del S.M.R.P. es la base para la implementación de la gestión de planeamiento para mejorar el cumplimiento de las tareas de mantenimiento que se realizan en la parada de planta.

### **2.1. Bases Teóricas**

#### ***2.1.1. Fundamentos de la Minería***

##### **2.1.1.1. Minería**

La minería es una actividad económica representada por la explotación o extracción de los minerales que se encuentran en el suelo y subsuelo en forma de yacimientos.

**Figura 2**

*Planta concentradora Minera las Bambas*



Nota. Fuente: <https://cumbra.com.pe/proyectos/las-bambas/#contenido>

#### 2.1.1.2. Empresa minera

Las empresas mineras realizan diversas actividades para transformar materias primas que sirvan para la elaboración de productos terminados. La industria minera básica extrae los minerales del subsuelo, los procesa, funde y refina para dejar la materia prima lista para hacer artículos eléctricos, material de construcción, productos de uso común y hasta de uso personal.

Tanto la extracción de metales como minerales o elementos similares entran a la actividad económica primaria que llevan a cabo las empresas mineras para obtener beneficios económicos.

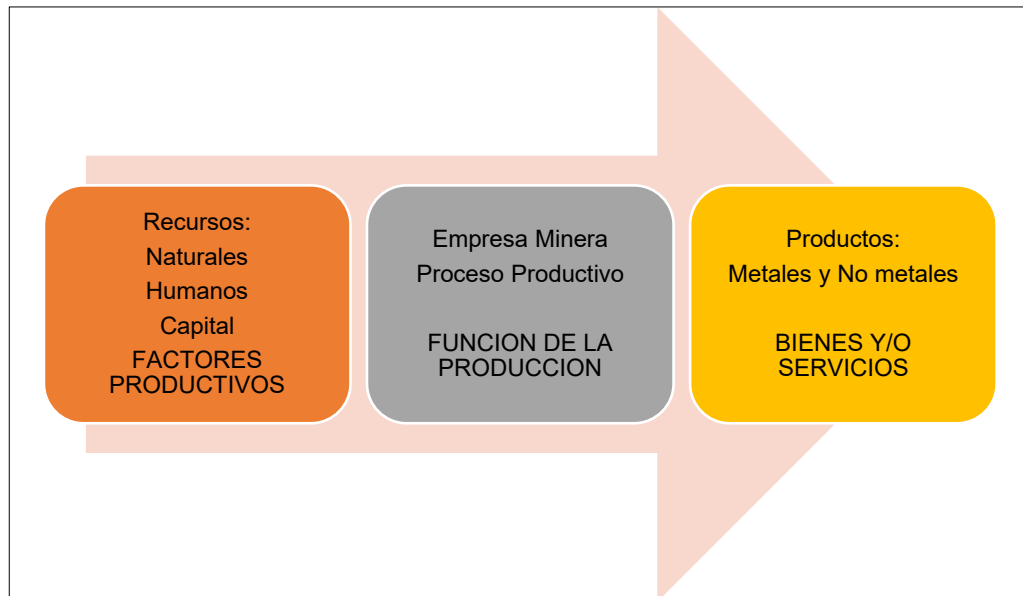
La industria minera puede ser metálica o no metálica. Los métodos de explotación pueden ser a cielo abierto o subterráneo según los yacimientos y características de los minerales.

El hallazgo de algún yacimiento es una tarea ardua que realizan las empresas mineras, luego tienen que cuidar la cantera o mina para no sobreexplotarla y poder extraer los minerales que serán procesados antes de elaborar productos finales.

La competitividad de las compañías mineras depende de la producción de material extraído y su calidad.

### Figura 3

*Función de la empresa minera*



Nota. Resumen básico de la función de la empresa, que transforma los recursos naturales y humanos a través del proceso productivo en metales.

#### 2.1.1.3. Gestión minera

Se considera como un sistema gerencial sistemático que asegura la futura continuidad y rentabilidad de la empresa, considerado su ajuste con el entorno sociopolítico, sociocultural competitivo y ecológico.

#### 2.1.1.4. Minería en el Peru y el mundo

(Osinermin, 2017)<sup>4</sup> “La industria minera en el Perú ha sido históricamente importante. Desde épocas precolombinas, los metales y la actividad asociada a ella han jugado un rol clave en el desarrollo de las economías del mundo antiguo. Durante

<sup>4</sup> (Osinermin, 2017) La industria de la minería en el Perú: 20 años de contribución al crecimiento y desarrollo económico del país [Peru; Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería.]

la época colonial, la explotación de los metales preciosos impuso el desarrollo de los sistemas económicos mercantilistas que llevaron a la creación de los imperios coloniales entre los siglos XVI y XVIII. En tiempos más modernos, los impactos de la minería han sido ampliamente estudiados y difundidos, ya sea en términos de los tributos o contraprestaciones que generan, como en el empleo directo e indirecto. La minería también ha impactado en los encadenamientos con otras industrias como la construcción, el comercio, servicios de transporte, energía, telecomunicaciones, entre muchos otros.”

(Osinergmin, 2017) <sup>5</sup> “La actividad minera contribuye con el crecimiento económico, crea empleo directo e indirecto y genera rentas para la sociedad. Las materias primas se pueden negociar a precios spot y a precios futuros en los mercados financieros internacionales, siendo las principales plazas bursátiles Reino Unido, Estados Unidos y China. Países como Chile, Australia, China y Perú son los principales productores de minerales en el mundo y poseen las mayores reservas. Entre 1980 y 2015 la participación de las exportaciones mundiales de productos mineros en relación con las exportaciones totales se ha mantenido en un rango de 3% a 5%. Metales como el plomo, zinc y cobre son usados en procesos industriales, mientras que el oro es utilizado como activo de inversión (insumo industrial), reserva de valor (ahorro) y activo de refugio (crisis económica). Los fundamentos económicos de la oferta y la demanda mundial, además de los efectos especulativos en el mercado de metales, juegan un rol importante en la formación de precios de los productos mineros”.

---

<sup>5</sup> (Osinergmin, 2017) La industria de la minería en el Perú: 20 años de contribución al crecimiento y desarrollo económico del país [Perú; Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería.]

### 2.1.1.5. Planta concentradora

Es una planta de procesamiento de mineral que tiene como objetivo el procesamiento en varias etapas para obtener el concentrado del metal que se está trabajando.

**Figura 4**

*Proceso productivo minera de cobre*



Nota. En resumen, el proceso productivo de una empresa de gran minera de concentrado.

## **2.1.2. Fundamentos del Mantenimiento**

### 2.1.2.1. Mantenimiento

El mantenimiento tiene como principal objetivo sostener la funcionalidad de los equipos a través del tiempo bajo esta premisa podríamos asegurar que el objetivo del mantenimiento a evolucionado con la época según las necesidades que presentaban las plantas de producción.

Desde que el fin de la producción era producir un artículo utilitario hasta producir artículos de alta calidad y precisión.

Por ese motivo es importante comprender como es que el mantenimiento se desarrolla desde una necesidad menor hasta una necesidad básica para cualquier modelo de producción.

Se puede asegurar que el concepto de mantenimiento cambio con el pasar de los tiempos y en el futuro seguirá cambiando.

Mencionamos conceptos contemporáneos de mantenimiento:

(Gutierrez, 2009)<sup>6</sup> “La principal función del mantenimiento es sostener la funcionalidad de los equipos y el buen estado de las maquinas a través del tiempo. Bajo esta premisa se puede entender la evolución del área de mantenimiento al atravesar las distintas épocas, acorde con las necesidades de sus clientes, que son todas aquellas dependencias o empresas de procesos o servicios, que generan bienes reales o intangibles mediante la utilización de estos activos para producirlos.”

---

<sup>6</sup> (Gutierrez, 2009) Mantenimiento - Planeación, ejecución y control. [Mexico, Alfaomega grupo editor, S.A.]

El papel de mantenimiento es incrementar la confiabilidad de los sistemas de producción al realizar actividades, tales como planeación, organización, control y ejecución de métodos de conservación de los equipos, y sus funciones van más allá de las reparaciones. Su valor se aprecia en la medida en que estas disminuyan como resultado de un trabajo planificado y sistemático con apoyo y recursos de una política integral de los directivos”

(Moubray, 2004)<sup>7</sup> “La disciplina cuya finalidad consiste en mantener las máquinas y el equipo en un estado de operación, lo que incluye servicio, pruebas, inspecciones, ajustes, reemplazo, reinstalación, calibración, reparación y reconstrucción. Principalmente se basa en el desarrollo de conceptos, criterios y técnicas requeridas para el mantenimiento, proporcionando una guía de políticas o criterios para toma de decisiones en la administración y aplicación de programas de mantenimiento”.

**Tabla 2**

*Evolución del Mantenimiento hasta la actualidad*

		Producción -Manufactura		Mantenimiento e ingeniería de fabricas	
Etapa	Sucedee aproximadamente	Orientación hacia...	Necesidad específica	Orientación hacia...	Objetivo que pretende
I	Antes de 1950	El producto	Generar producto	Hacer acciones correctivas	Reparar fallas imprevistas
II	Entre 1950 y 1959	La producción	Estructurar un sistema productivo	Aplicar acciones planeadas	Prevenir, predecir y reparar fallos
III	Entre 1960 y 1980	La productividad	Optimizar la producción	Establecer tácticas de mantenimiento	Gestar y operar bajo un sistema organizado
IV	Entre 1981 y 1995	La competitividad	Mejorar índices mundiales	Implementar una estrategia	Medir costos, CMD, compararse,

<sup>7</sup> (Moubray, 2004) Mantenimiento Centrado en Confiabilidad. [Argentina, Ellman, Sueiro y Asociados.]

		Producción -Manufactura		Mantenimiento e ingeniería de fabricas	
Etapa	Sucede aproximadamente	Orientación hacia...	Necesidad específica	Orientación hacia...	Objetivo que pretende
					predecir índices, etc.
V	Entre 1996 y 2003	La innovación tecnológica			
VI	Desde el 2004	Gestión y operación integral de activos, en forma coordinada entre ambas dependencias anticiparse a las necesidades de los equipos y de los clientes de mantenimiento-predicciones-pronósticos-gestión de activos			

Nota. Fuente: (Gutierrez, 2009) Mantenimiento - Planeación, ejecución y control.

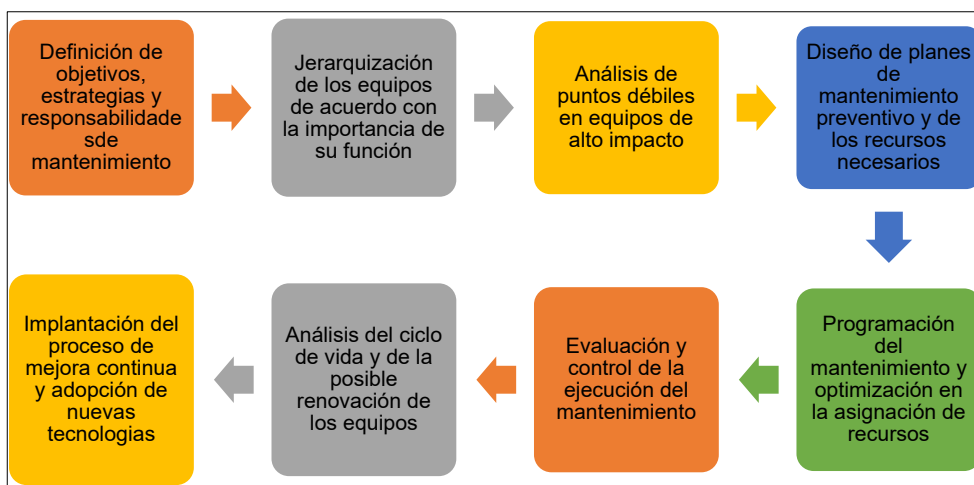
### 2.1.2.2. Gestión de mantenimiento

Son las actividades de la gestión que determinan los objetivos del mantenimiento, las estrategias y las responsabilidades, y las realizan por medio de planificación, control y supervisión para mejorar los métodos de la organización incluyendo los aspectos económicos.

A continuación, el proceso de implementación de un modelo de gestión de mantenimiento.

**Figura 5**

*Modelo de gestión de mantenimiento*



Nota. Resumen de la gestión del trabajo en la planta concentradora.

### 2.1.2.3. Clases de tácticas de mantenimiento

(Gutierrez, 2009)<sup>8</sup> La táctica es la forma como las diferentes compañías organizan la ejecución y la administración del mantenimiento de una forma coherente, lógica y sistémica. La implementación de una táctica implica la existencia de normas, leyes, reglas que gobiernan la forma de actuar.

Existen diferentes alternativas internacionales de tácticas. Entre ellas sobresalen: TPM, RCM, TPM y RCM combinados, PMO, proactiva, reactiva, clase mundial, por objetivos, etc., y en especial la propia táctica que cada organización construye a través del tiempo.

La selección de una táctica de mantenimiento se basa en las necesidades específicas de cada empresa.

#### a) TPM, mantenimiento productivo total

(Gutierrez, 2009)<sup>9</sup> El efecto del TPM sobre una organización consiste en que pretende eliminar las averías y los problemas periódicos repetitivos, para lograr una buena disponibilidad y operatividad mediante la metodología de análisis de pérdidas en seis fases: averías, reglajes, falta de piezas o corta vida de elementos, tiempo de vida útil de elementos más cortos que lo esperado, defectos de proceso y rendimiento reducido entre la operación y su estabilidad.

---

<sup>8</sup> (Gutierrez, 2009) Mantenimiento - Planeación, ejecución y control. [México, Alfaomega grupo editor, S.A.]

<sup>9</sup> (Gutierrez, 2009) Mantenimiento - Planeación, ejecución y control. [Mexico, Alfaomega grupo editor, S.A.]

b) RCM, mantenimiento centrado en la confiabilidad

(Gutierrez, 2009)<sup>10</sup>El mantenimiento centrado en confiabilidad es una filosofía de gestión de mantenimiento, que sirve de guía para identificar las actividades de mantenimiento con sus respectivas frecuencias a los activos más importantes de un contexto operacional.

Ésta no es una fórmula matemática. Su éxito se apoya principalmente en el análisis funcional de las fallas de un determinado contexto operacional realizado por un equipo de trabajo multidisciplinario, el cual desarrolla un sistema de gestión de mantenimiento flexible que se adapta a las necesidades reales de mantenimiento de la organización, tomando en cuenta la seguridad personal, el ambiente, las operaciones y la relación costo-beneficio.

c) Manteniendo combinado TPM y RCM

(Gutierrez, 2009)<sup>11</sup> La combinación RCM y TPM tiene la ventaja de mejorar el proceso para facilitar el trabajo en equipo entre mantenimiento y las funciones de producción, mejorar la fiabilidad de las máquinas y reducir los costos de operación. Ambas tácticas son complementarias, pues mientras el TPM mejora la productividad, el RCM aumenta la confiabilidad y la competitividad.

d) Mantenimiento proactivo

(Gutierrez, 2009)<sup>12</sup> El mantenimiento proactivo es una táctica de mantenimiento dirigida fundamentalmente a la detección y la corrección de las

---

<sup>10</sup> (Gutierrez, 2009) Mantenimiento - Planeación, ejecución y control. [Mexico, Alfaomega grupo editor, S.A.]

<sup>11</sup> (Gutierrez, 2009) Mantenimiento - Planeación, ejecución y control. [Mexico, Alfaomega grupo editor, S.A.]

<sup>12</sup> (Gutierrez, 2009) Mantenimiento - Planeación, ejecución y control. [Mexico, Alfaomega grupo editor, S.A.]

causas que generan el desgaste y que conducen a la falla de la maquinaria. Una vez localizadas las causas que generan el desgaste, no se debe permitir que éstas continúen presentes en la maquinaria ya que, de hacerlo, su vida y desempeño se ven reducidos.

La longevidad de los componentes del sistema depende de que los parámetros de causas de falla sean mantenidos dentro de límites aceptables, utilizando una práctica de detección y corrección de las desviaciones, según el programa de proactivo. Límites aceptables significan que los parámetros de causas de falla están dentro del rango de severidad operacional, que conducirá a una vida aceptable del componente en servicio.

El proactivo se define como la metodología en la cual el diagnóstico y las tecnologías de orden predictivo son empleados para lograr aumentos significativos de la vida de los equipos y disminuir las tareas de mantenimiento, con el fin de erradicar o de controlar las causas de fallas de las máquinas. Mediante este mantenimiento lo que se busca es la causa raíz de la falla, no sólo el síntoma.

#### e) Mantenimiento reactivo

(Gutierrez, 2009)<sup>13</sup> La reactiva es una táctica interesante para aquellas organizaciones industriales y de servicio que no permanece mucho tiempo con sus equipos, que son desarrolladoras o usuarias de tecnologías avanzadas, que sus productos y áreas de negocio cambian constantemente. Por lo cual necesitan crear una infraestructura y aprender habilidades y competencias que les permitan reaccionar rápidamente ante las nuevas fallas y situaciones complejas de

---

<sup>13</sup> (Gutierrez, 2009) Mantenimiento - Planeación, ejecución y control. [Mexico, Alfaomega grupo editor, S.A.]

mantenimiento. Son empresas que tienen la particularidad de atender en forma oportuna las necesidades de mantenimiento.

f) Mantenimiento orientado a resultados

(Gutierrez, 2009)<sup>14</sup> La táctica de mantenimiento orientado a resultados se basa en la intuición, en las soluciones de sentido común para problemas recurrentes. Por lo tanto, la usan mucho las personas con más habilidades dentro de la compañía. Cada departamento hace una inversión en este proyecto.

Táctica por resultados puede resultar conveniente como táctica de mantenimiento para empresas que no tienen mucho tiempo disponible para organizarse. Su uso debe ser temporal mientras se define por una táctica más estable, como las cuatro enunciadas<sup>6</sup> al principio de la sección. Si mantenimiento hace las cosas correctas y se dirige hacia el logro del cambio de la cultura organizacional, la fábrica logra que esas cosas se hagan bien.

g) Mantenimiento de clase mundial (WCM)

(Gutierrez, 2009)<sup>15</sup> Un anhelo de las áreas de mantenimiento es llegar a ser una organización de clase mundial, definidas como el mantenimiento sin desperdicio, en el cual éste es la diferencia entre la manera como se realizan las diferentes acciones en la actualidad y en cómo se deben hacer con un nivel óptimo.

Los pasos fundamentales para implementar una táctica de clase mundial son: planeación, prevención, programación, anticipación, fiabilidad, análisis de pérdidas de producción y de repuestos, información técnica y cubrimientos de los turnos de

---

<sup>14</sup> (Gutierrez, 2009) Mantenimiento - Planeación, ejecución y control. [Mexico, Alfaomega grupo editor, S.A.]

<sup>15</sup> (Gutierrez, 2009) Mantenimiento - Planeación, ejecución y control. [Mexico, Alfaomega grupo editor, S.A.]

operación, todo ello soportado en una organización adecuada y apoyada por sistemas de información computarizados, con un cambio de actitud y cultura hacia el cliente (producción u otro departamento interno o externo que añade valor agregado)

### **2.1.3. Fundamentos de la Sociedad de Profesionales de Mantenimiento y Confiabilidad (S.M.R.P)**

La Sociedad de Profesionales de Mantenimiento y Confiabilidad (SMRP) es una sociedad profesional sin fines de lucro formada por profesionales para promover la profesión de mantenimiento, confiabilidad y gestión de activos físicos.

Esta organización respalda las normas ISO para su acreditación y evaluación de la aptitud de los profesionales dentro de los 5 pilares del cuerpo de conocimiento que la SMRP establece para desarrollarse de manera integrada para alcanzar el éxito en el desarrollo de una profesión de Mantenimiento y Confiabilidad.

#### **2.1.3.1. Misión, Visión y Valores**

Misión: Desarrollar y promover la excelencia en mantenimiento, confiabilidad y gestión de activos físicos.

Visión: Ser líder global en la profesión de mantenimiento, confiabilidad y gestión de activos físicos.

Valores: Basada en datos, enfocada en sus miembros, responsabilidad, confianza y respeto, compartir y colaborar, mejora continua; Integridad y Responsabilidad social

#### **2.1.3.2. Pilar 1: Gestión del negocio**

Este pilar inicial se enfoca en crear objetivos de mantenimiento y confiabilidad que respalden los objetivos comerciales generales. Por ejemplo, si una empresa se esfuerza por ser el principal proveedor de equipos médicos duraderos en el Medio

Oeste, los objetivos de mantenimiento y confiabilidad pueden girar en torno a mantener un tiempo de actividad cercano al 100 por ciento para producir productos de alta calidad que satisfagan la demanda.

Esta área temática describe las competencias usadas para traducir los objetivos organizacionales del negocio en los objetivos apropiados de Mantenimiento y Confiabilidad que soporten y contribuyan a los resultados del negocio de la organización. Se divide en 06 puntos:

- a) Creación de una dirección estratégica.
- b) Administrar el plan estratégico.
- c) Medición de desempeño.
- d) Gestión del cambio organizacional
- e) Comunicación con las partes interesadas
- f) Gestión del riesgo en salud, seguridad y ambiental

#### 2.1.3.3. Pilar 2: Confiabilidad del proceso de manufactura

Como segundo pilar para el mantenimiento y la confiabilidad, este conecta las actividades de mantenimiento y confiabilidad con la mejora del proceso de fabricación de una instalación. Por ejemplo, si un proceso de fabricación involucra varias piezas complejas de equipos, los puntos de referencia, las actividades y los objetivos de mantenimiento y confiabilidad deben esforzarse por garantizar que esas piezas de maquinaria permanezcan en buen estado de funcionamiento para mantener la línea de producción en el máximo tiempo de actividad.

Esta área temática relaciona las actividades de mantenimiento confiabilidad con el proceso de manufactura de la organización para asegurar que las actividades de mantenimiento y confiabilidad mejoren el proceso de manufactura.

- a) Entender lo procesos aplicables.
- b) Aplicar técnicas de mejora de procesos.
- c) Gestión del efecto de cambios en procesos y equipos.
- d) Mantener las regulaciones y estándares de los procesos.

#### 2.1.3.4. Pilar 3: Confiabilidad del equipo

Las actividades relacionadas con este tercer pilar son dobles. En primer lugar, los administradores de las instalaciones deben evaluar las capacidades de sus procesos y equipos de fabricación y, en segundo lugar, deben priorizar aquellas actividades que generarán el mayor rendimiento para mantener el equipo seguro y en funcionamiento. Esto puede incluir seleccionar los procesos más críticos y priorizar aquellas actividades que maximizarán su eficiencia y desempeño.

Esta área temática describe dos clases de actividades que aplican a los equipos y procesos por los cuales el profesional de mantenimiento y confiabilidad es responsable.

En primer lugar, están aquellas actividades usadas para evaluar la capacidad actual de los equipos y procesos en términos de su confiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y criticidad.

- a) Determinar las expectativas de confiabilidad del equipo.
- b) Evaluar la confiabilidad del equipo e identificar oportunidades de mejora.
- c) Estableces el plan estratégico para asegurar la confiabilidad del equipo existente.
- d) Establecer la estrategia para asegurar la confiabilidad del equipo nuevo.
- e) Justificación de costos de planes seleccionados.
- f) Implementación de los planes seleccionados para asegurar la confiabilidad del equipo.

- g) Revisión de la confiabilidad del equipo y ajustar estrategias de confiabilidad

#### 2.1.3.5. Pilar 4: Organización y liderazgo

Este pilar gira en torno a la gestión de su equipo de mantenimiento, sus habilidades y su capacitación para que pueda cumplir con los objetivos de mantenimiento y confiabilidad. Trabajar con técnicos de mantenimiento para establecer objetivos de desarrollo profesional, administrar el presupuesto de capacitación y organizar la participación en conferencias para el equipo son ejemplos que se incluyen en este pilar.

Esta área temática describe los procesos para asegurar que el personal de mantenimiento y confiabilidad es el más calificado y mejor asignado para lograr los objetivos de mantenimiento y confiabilidad de la organización.

- a) Determinar los requerimientos organizaciones.
- b) Analizar la capacidad organización.
- c) Desarrollar la estructura organizacional.
- d) Desarrollo del personal.
- e) Liderazgo y gestión del personal.

#### 2.1.3.6. Pilar 5: Gestión del trabajo

El pilar final implica habilidades y actividades reales, como la programación, la planificación, los controles de calidad y la gestión de inventario, necesarios para lograr los objetivos de mantenimiento y confiabilidad. Los gerentes de mantenimiento pueden usar un CMMS para ayudar a administrar datos, facilitar el análisis y programar órdenes de trabajo para lograr los objetivos de este último pilar.

Esta área temática se centra en las habilidades empleadas para conseguir que el trabajo de mantenimiento y confiabilidad sea realizado. Incluye las actividades

de planeamiento y programación, aseguramiento de la calidad de las actividades de mantenimiento, gestión de almacenes e inventarios.

- a) Identificar, validar y aprobar el trabajo.
- b) Priorizar el trabajo.
- c) Planear el trabajo.
- d) Programar el trabajo.
- e) Ejecutar el trabajo.
- f) Documentar el trabajo.
- g) Análisis y seguimiento del trabajo.
- h) Medición y desempeño de la gestión del trabajo.
- i) Planear y ejecutar proyectos.
- j) Uso efectivo de las tecnologías de la información.
- k) Gestión de recursos y materiales.

En este capítulo se desarrolla la descripción de la empresa, sus estrategias y visión, descripción del proceso productivo y características relevantes.

Según el primer pilar del SMRP es necesario tener claro la gestión del negocio para que los objetivos globales tengan relación con los objetivos del área de mantenimiento. Si el área tiene claro a donde se dirige la empresa el modelo de gestión a emplear tiene que fortalecer los objetivos generales mediante el cumplimiento de los objetivos de área.

Se debe de implementar un plan estratégico que proveen pronóstico claro, define objetivos y a su vez el beneficio de la organización.

Los objetivos deben de ser claros, medibles y establecer en forma descendiente. Es importante que las disciplinas involucradas acordar objetivos y las

mediciones usadas para cuantificar los objetivos. Igualmente es importante el entendimiento de los roles y responsabilidades del plan estratégico.

#### **2.1.4. Fundamentos de Sistemas, Aplicaciones y Productos (SAP)**

(SAP:, 2017)<sup>16</sup> Es un sistema informático que gestiona de manera integrada y en línea todas las áreas funcionales de una empresa. SAP está organizado en un conjunto de módulos de software a tres niveles, al que añade un módulo de "Workflow" para la optimización y la reingeniería de los procesos de negocio.

El Sistema SAP se basa en el concepto de combinar todas las actividades de negocio y los procesos técnicos de una sola.

#### **Figura 6**

*Logo SAP*



Nota. Fuente: [https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:SAP\\_2011\\_logo.svg](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:SAP_2011_logo.svg)

##### **2.1.4.1. SAP ERP**

(SAP:, 2017)<sup>17</sup> Es un software de planificación de recursos empresariales desarrollado por la empresa alemana SAP SE. SAP ERP incorpora las funciones de negocio clave de una organización. La última versión (SAP ERP 6.0) estuvo

---

<sup>16</sup> (SAP:, 2017) <https://www.consultoria-sap.com/2019/01/modulos-sap.html>

<sup>17</sup> (SAP:, 2017) <https://www.consultoria-sap.com/2019/01/modulos-sap.html>

disponible en 2006. El último paquete de mejoras (EHP8) para SAP ERP 6.0 se lanzó en 2016.

Los procesos de negocios incluidos en SAP ERP son Operaciones (Ventas y Distribución, Gestión de Materiales, Planificación de la Producción, Ejecución Logística y Gestión de la Calidad), Finanzas (Contabilidad Financiera, Contabilidad de Gestión, Gestión de la Cadena de Suministro Financiera), Gestión del Capital Humano (Capacitación, Nómina, e -Reclutamiento) y servicios corporativos (gestión de viajes, medio ambiente, salud y seguridad y gestión inmobiliaria).

#### 2.1.4.2. Módulos de SAP ERP

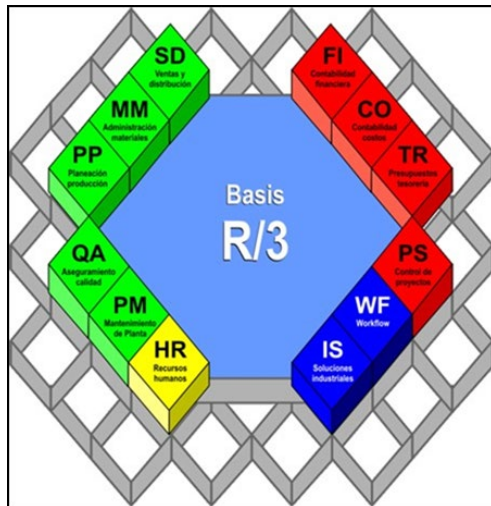
Podemos afirmar que los módulos en SAP son paquetes que representan las áreas de la organización empresarial, así para el Departamento de Finanzas, el módulo será SAP FI, para el departamento de compras, el módulo será SAP MM, para el departamento de ventas, el módulo será SAP SD, y si tenemos un sector de Recursos Humanos, el módulo es SAP HR. Y podemos seguir... para el departamento que tú quieras, habrá un módulo de SAP que se ocupe de las operaciones.

A la vez, que todos los datos e información que procesa CADA módulo de SAP, estará interconectado gracias a la capacidad como sistema ERP para consultar la información desde cualquier punto de la empresa y en tiempo real.

Hay un gráfico que recorre el mundo cuando buscamos las palabras "módulos de SAP", y es el siguiente.

Figura 7

Modulos SAP



Nota. Fuente: <https://www.consultoria-sap.com/2019/01/modulos-sap.html>

#### 2.1.4.3. Modulo SAP PM

(SAP:, 2017) <sup>18</sup> Para una empresa industrial es fundamental el poder garantizar la disponibilidad de la planta y sus herramientas de producción y de esto se encargan el módulo de SAP Plant Management (SAP PM). Aplicaciones como la planificación de las revisiones, la programación de órdenes de mantenimiento, la gestión de notificaciones, de aprobación, nos aseguran un rendimiento óptimo de nuestra fábrica. Integrando todo esto con SAP PP (podemos modificar las ordenes de producción en función de la disponibilidad de la cadena de producción), con SAP HR (calendarios laborales, turnos de los trabajadores, horarios, etcétera) y con SAP MM (creando solicitudes de necesidad de repuestos, por ejemplo) tenemos controlada una parte fundamental de la empresa.

#### 2.1.5. Fundamentos de Parada de Planta en Gran Minería

<sup>18</sup> (SAP:, 2017) <https://www.consultoria-sap.com/2019/01/modulos-sap.html>

Son eventos planificados con detención temporal de una línea de producción o una planta completa con el objetivo de intervenir los activos que cotidianamente no están disponibles durante la operación para realizar las inspecciones, reparaciones, cambios de componentes, modificaciones y mejoras para asegurar una disponibilidad de operación y así cumplir con las metas de producción.

Las paradas de planta en una planta concentradora se clasifican por la envergadura y tiempo de detención.

Líneas abajo se aprecia una matriz referencial de la clasificación de paradas de planta en plantas concentradoras.

### Figura 8

*Parada de mantenimiento en molienda – Minera las Bambas.*



Nota. Fotografía de tareas de mantenimiento en el molino de bolas durante la parada de planta.

#### 2.1.5.1. Complejidad de Parada de planta

La parada de planta se clasifica según la complejidad que presentan tomando como referencia los siguientes criterios:

a) Alcance

Refiere a la envergadura la intervención, se consideran: equipo detenido, sección de planta detenida, línea de producción detenida y planta total detenida.

b) Duración

Refiere al tiempo de detención del equipo, sección, línea o planta.

La complejidad es una consecuencia del alcance y la duración lo que impacta directamente en el planeamiento.

La complejidad de una detención según el siguiente cuadro se divide en Insignificante, menor, medio y mayor.

**Tabla 3**

*Calificación de envergadura de parada de planta*

ALCANCE	CALIFICACION DE PARADA			
	DURACION			
	< 6 Horas	6 - 24 Horas	24 - 48 Horas	> 48 Horas
Equipo de Planta (No afecta en la producción)	INSIGNIFICANTE	INSIGNIFICANTE	MENOR	MEDIO
Sección de Planta (Afecta parcialmente en la producción)	INSIGNIFICANTE	INSIGNIFICANTE	MENOR	MEDIO
Línea Completa (Afecta directamente a un % considerable de la producción)	INSIGNIFICANTE	MENOR	MEDIO	MEDIO
Planta Completa (Se detiene la producción en su totalidad)	INSIGNIFICANTE	MENOR	MEDIO	MAYOR

Nota. La calificación de envergadura de parada de planta se califica según el impacto en la producción.

## 2.2. Marco Conceptual

Aquí van los conceptos claves del trabajo

- a) **Componente:** Nivel mínimo de clasificación de los activos físicos operativos sobre los cuales se les realizan actividades de mantenimiento. El siguiente nivel de desglose serían las partes o repuestos.
- b) **Confiabilidad:** Probabilidad de que un sistema, equipo, componente o parte no falle o funcione correctamente en un determinado tiempo en unas condiciones dadas y con unos rendimientos definidos.
- c) **Consumible:** Material o insumo necesario en las labores de mantenimiento, el cual se consume en la ejecución de los trabajos, pero no es parte del equipo intervenido.
- d) **Disponibilidad:** Capacidad de un sistema, equipo o componente para desempeñar su función durante un determinado período de tiempo, en condiciones y rendimiento definidos. La disponibilidad de un ítem no implica necesariamente que esté funcionando, sino que se encuentra en condiciones de funcionar.
- e) **Efectividad:** Equilibrio entre la eficacia y la eficiencia.
- f) **Eficacia:** Capacidad de lograr el efecto deseado.
- g) **Eficiencia:** Relación entre los recursos utilizados y el logro conseguido.
- h) **Equipo:** Nivel de clasificación de los activos físicos operativos sobre el cual se realizan actividades de mantenimiento y costeo de este. Según el modelo de gestión de cada empresa, se pueden asimilar al concepto de componente.

- i) **Herramientas:** Elementos que permiten hacer los trabajos de forma productiva, facilitando el desarrollo de tareas específicas.
- j) **Inventario:** Lista ordenada de los elementos de valor de una empresa, que se encuentran instaladas en una empresa o almacenadas para su posterior venta, procesamiento o consumo; entre otros, existe el inventario de activos físicos, el inventario de materias primas y productos, el inventario de repuestos y el inventario de producto en proceso.
- k) **Mantenibilidad:** Probabilidad de que una acción de mantenimiento sea realizada en el tiempo y las condiciones preestablecidas.
- l) **Mantenimiento correctivo:** Es el mantenimiento realizado después de haberse producido la falla.
- m) **Mantenimiento emergente:** Mantenimiento correctivo que requiere de una intervención inmediata con el fin de evitar mayores y graves consecuencias.
- n) **Mantenimiento en parada:** Acciones de mantenimiento que solamente se pueden realizar hacer mientras el equipo o componente está fuera de servicio.
- o) **Mantenimiento no programado:** Intervenciones sobre los equipos sin una programación previa. Generalmente, hacen parte del Mantenimiento Correctivo o Reactivo.
- p) **Mantenimiento predictivo:** Mantenimiento para evitar la falla o reducir las consecuencias de esta, basada en la evaluación de la condición de una o más características técnico-operativas de un activo.

- q) **Mantenimiento preventivo:** Mantenimiento para evitar la falla o reducir las consecuencias de esta. Para algunos autores, el preventivo incluye el predictivo.
- r) **Mantenimiento proactivo:** Mantenimiento que se utiliza para evitar fallas o identificar defectos que podrían conducir a una falla. Incluye acciones preventivas y predictivas, y los correctivos que se deriven de estas dos.
- s) **Mantenimiento programado:** Actividades de mantenimiento planeadas a las que se les asigna una fecha y unos recursos específicos para su ejecución. Incluye las acciones preventivas, predictivas y el mantenimiento diferido
- t) **Mantenimiento según condición:** Término equivalente a mantenimiento Predictivo
- u) **Orden de compra:** Documento o acto administrativo con el cual se formaliza la compra a un tercero de, generalmente, un bien.
- v) **Orden de trabajo:** Documento administrativo y técnico, conformado por un conjunto de datos relacionados con el trabajo que se realiza o debe realizar a un sistema, equipo o componente, el cual permite realizar la planeación, programación, registro de ejecución, seguimiento, costeo y análisis técnico.
- w) **Parada general de mantenimiento:** Actividades coordinadas que se realizan sobre una Planta en la que se realizan revisiones y/o reparaciones concentradas y planificadas en un determinado período de tiempo. Generalmente es intensiva en personal y recursos, requiere una fase fuerte de planeación y requiere que la Planta no esté

disponible. Equivalente al término “reparación general” o “Mantenimiento con parada de planta”.

- x) **Parada no programada:** Interrupción de la continuidad de un proceso o de la funcionalidad de un sistema / equipo y que no está definida con anterioridad.
- y) **Planeación del mantenimiento:** Proceso administrativo que consiste en definir las acciones necesarias para alcanzar las metas propuestas en el mantenimiento de las instalaciones y equipos. Deben considerarse: la secuencia de actividades, duración, cantidad y tipo de personal, los materiales, las herramientas, las condiciones de seguridad, costos y demás previsiones que el trabajo amerite. oo)
- z) **Presupuesto de mantenimiento:** Valoración estimada de los costos necesarios por la organización y/o el proceso de mantenimiento para un período determinado.
- aa) **Programación de mantenimiento:** Proceso administrativo, posterior a la planeación, que consiste en asignar fechas y comprometer los recursos y las personas necesarias para la ejecución de las acciones de mantenimiento, así como coordinar las interacciones con otras actividades.
- bb) **Repuesto:** Generalmente referida a una pieza o parte constitutiva de un componente o equipo. En algunos casos se pueden definir componentes o equipos como repuestos.
- cc) **Ruta crítica:** Secuencia lógica de actividades la cual no tiene holguras y marca el camino o tiempo de duración mínimo del proyecto, por tanto, cualquier atraso o adelanto en la duración de cada actividad se refleja directamente en la duración del proyecto.

- dd) **Notificación:** Documento en el que se solicita la realización de un determinado trabajo o donde se registra la existencia de una condición no admisible o anormal la cual requiere su revisión y/o corrección. Equivalente al término solicitud de mantenimiento.
- ee) **Foda:** Es una técnica que se usa para identificar las fortalezas, las oportunidades, las debilidades y las amenazas de una gestión, a fin de desarrollar un plan estratégico para los negocios.
- ff) **Matriz de evaluación Foda:** es una extensión del análisis FODA tradicional. No solo identifica las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, sino que también evalúa cuantitativamente cada uno de estos factores para facilitar la toma de decisiones estratégicas.

## **CAPITULO III. Desarrollo del Trabajo**

### **3.1. Área de Estudio**

El área de flotación y remolienda requiere una disponibilidad de 94% para alcanzar las metas de producción eso quiere decir que durante el año puede parar el circuito completo por 350.4 horas o 14 días. La intervención de las celdas se realiza durante las paradas de planta ya que los trabajos a realizar de mantenimiento requieren detener una línea de completa de celdas que son el corazón de este proceso.

Se consideran con 04 paradas de planta durante el año divididas en 02 menores y 02 paradas mayores. Las mayores son de 96 horas, las menores de 48 horas y para las menores que son involucra el mantenimiento de bombas y correctivos se tiene 62 horas.

#### **3.1.1. Descripción de Área**

El área de flotación y remolienda tiene una capacidad de procesamiento de 5,600 toneladas por hora, con una producción diaria promedio de 127,500 toneladas y una disponibilidad del 94%. El objetivo principal es separar y recuperar minerales valiosos, como cobre y molibdeno, mediante flotación. La pulpa de los hidrociclones del circuito de molienda se procesa con reactivos para obtener concentrados intermedios (rougher, primera limpieza, scavenger y segunda limpieza), que se combinan en el concentrado final. Las colas de baja ley se dirigen a los relaves. El circuito consta de varias celdas de flotación (rougher, limpieza, scavenger) y molinos de remolienda. La flotación se realiza con el fin de maximizar la recuperación de cobre, especialmente en los circuitos de rougher y scavenger, y obtener concentrados de alta ley en la primera y segunda limpieza.

## **3.2. Estado Anterior de la Gestion de Parada de Planta de Flotación Y Remolienda**

### **3.2.1. Disponibilidad**

Se consideran con 04 paradas de planta durante el año divididas en 02 medianas y 02 paradas mayores. Las mayores son de 96 horas, las medianas de 48 horas y para las menores son las que involucra el mantenimiento de bombas y correctivos se dispone de 62 horas.

### **3.2.2. Parada de planta de flotación y remolienda**

Los equipos para intervenir en parada de planta son los que involucran completamente detener una línea o la planta completa, que contiene los siguientes equipos.

- Celdas de rouguer.
- Celdas de primera limpieza.
- Celdas columna de segunda limpieza.
- Soplador de celdas de flotación.
- Celdas scavenger.
- Nido de hidrociclones.
- Muestreador Metalúrgico.
- Bomba de transferencia de rechazos.

Los otros equipos de la flotación y remolienda se pueden intervenir fuera de la parada de planta por tener equipos de respaldo o solo afectan al proceso sin detener una línea de celdas de flotación, son los siguientes:

- Bombas de alimentación a nido de hidrociclones,

- Bomba sumidero del área de cajones de alimentación y remolienda,
- Bomba de alimentación de celdas columna segunda limpieza.
- Bomba de alimentación de celdas primera limpieza.
- Bomba sumidero de poza de emergencia de flotación colectiva.

### **3.2.3. Concepción de la parada de planta**

La parada de planta de flotación y remolienda se sincroniza con el cambio de revestimientos de los molinos Sag (Molienda semi autógena) y Bolas de la planta de molienda.

La flotación depende directamente de la entrega de los molinos durante la parada y la planificación de tareas y duración se sincronizan con el área de molienda.

### **3.2.4. Planeamiento de parada de planta**

La planificación de la parada de planta se trabajan las tareas que provienen de las siguientes fuentes:

- Tácticas de mantenimiento.
- Avisos de mantenimiento preventivos.
- Avisos de mantenimiento correctivos.
- Avisos de mejoras.
- Avisos de procesos y metalúrgica.

Las tareas son trabajadas con una antelación de 3 meses para la adquisición de repuestos, coordinación de servicios, compra de consumibles y planificación de alcances.

Las tareas son plasmadas en ordenes de trabajo que se gestionan en el sistema SAP el cual centraliza la información para que las áreas correspondientes de compras y almacén realicen las gestiones pertinentes para tener los recursos en la parada de planta.

En paralelo se trabaja en un formato Excel denominado "Manpower" donde se muestran las tareas a realizar con la cantidad de personal y las horas de duración del trabajo.

### ***3.2.5. Ejecución de parada de planta***

El área de ejecución con guía del Manpower y las ordenes de trabajo impresas ejecutan las tareas en la parada de planta, durante la ejecución coordinan con el área de planeamiento las necesidades de momento para la atención de parada.

### ***3.2.6. Post parada de planta***

Después de la ejecución de la parada de planta y la entrega de equipos, el área de ejecución realiza el ordenamiento y limpieza para volver a ejecutar el programa semanal nuevamente.

### ***3.2.7. Cierre de parada de planta***

Una semana después de la parada de planta se expone el cumplimiento de tareas de parada de planta donde se evidencia el performance de la planificación y ejecución de la parada. Actualmente el cumplimiento es de 77%.

### ***3.2.8. Cumplimiento de parada de planta***

El actual cumplimiento de tareas de mantenimiento es de 77%

### **3.3. Resultados Esperados**

Al realizar la gestión de parada de planta usando como base los pilares del S.M.R.P se espera trazar los requisitos primordiales durante el desarrollo de cada etapa de la parada de planta desde la planificación hasta el análisis de mejora post parada.

Consideraremos que las tareas a realizar en la parada de planta son la acertadas para asegurar la disponibilidad de los equipos y que procesos pueda tener la utilización adecuada para cumplir o sobrepasar los planes de producción.

Nos centraremos asegurar el mayor porcentaje de cumplimiento de tareas de parada de planta esto será una evidencia que desde la concepción hasta el cierre las etapas de la parada de planta se realizaron efectivamente.

El cumplimiento aceptable será de un 97% del cumplimiento. Se considerará la medición mediante la confirmación de operaciones de las ordenes de trabajo de parada de planta.

### **3.4. Análisis Foda y Matriz de Evaluación de la Gestion Anterior de Parada de Planta de Mantenimiento de Flotación y Remolienda con Base en los 5 Pilares del S.M.R.P.**

Se realizo los análisis FODA de la gestión de parada usando como referencia los 05 pilares del SMRP, la matriz se divide en el análisis interno de la gestión que comprende sus fortalezas y debilidades, y el análisis externo de la gestión que comprende las oportunidades y amenazas.

### 3.4.1. Análisis FODA Pilar 01 Gestion del Negocio.

#### 3.4.1.1. Fortalezas y debilidades Pilar 01

Tabla 4

Fortalezas y debilidades pilar 01

<b>PILAR 1: GESTION DEL NEGOCIO</b>		
<b>BASES DEL PILAR:</b>	<b>FORTALEZAS (F)</b>	<b>DEBILIDADES (D)</b>
<b>Dirección estratégica</b>	F1: Concepción de parada generada en base a la disponibilidad requerida según plan de producción.	D1: Equipo de mantenimiento en su totalidad desconoce la dirección estratégica.
<b>Administrar el plan estratégico</b>	F2: Plan anual de parada de planta en concepción con el plan de producción. F3: Plan de parada definido entre mantenimiento y procesos. F4: Ruta crítica de parada de planta definida. F5: Presupuesto esta alineado al plan de parada de planta. F6: Planificadores de área tienen experiencia en la gestión de parada de planta.	D2: El plan de parada de planta es cambiante se actualiza cada semana. D3: Ausencia de tácticas de cambio de componentes en parada de planta. D4: Algunos Líderes desconocen el plan estratégico y solicitan realizar cambios durante el planeamiento de la parada de planta. D5: Planificadores no tienen el tiempo para poder realizar las coordinaciones de parada de planta.
<b>Medición de desempeño</b>		D6: No se cuenta con un reporte integral de la parada de planta. D7: Minuta de las reuniones de plus and delta no tiene seguimiento ni cierre.
<b>Gestión del cambio organizacional</b>	F7: Líderes del área de mantenimiento es profesional y flexible al cambio.	D8: Ausencia de disciplina para la implementación de nuevos procesos.
<b>Comunicación de las partes interesadas</b>	F8: Tecnología para planificar reuniones con las áreas involucradas F9: Identificados entes externos de la compañía que participaran en la parada de planta.	D9: Ausencia de plan de comunicación de la parada de planta.
<b>Gestión de riesgo en salud, seguridad y ambiente.</b>	F10: Procedimientos de salud, seguridad y medio ambiente.	D10: Difusión ineficaz de los procedimientos de

<b>PILAR 1: GESTION DEL NEGOCIO</b>		
<b>BASES DEL PILAR:</b>	<b>FORTALEZAS (F)</b>	<b>DEBILIDADES (D)</b>
	F11: Comunicación constante con el área de salud, medio ambiente y seguridad.	salud, seguridad y medio ambiente.

Nota. En tabla se enumeran las fortalezas y debilidades de la gestión de parada de planta usando partidas como base el pilar 01 del S.M.R.P.

### 3.4.1.2. Oportunidades y amenazas Pilar 01

**Tabla 5**

*Oportunidades y amenazas pilar 01*

<b>PILAR 1: GESTION DEL NEGOCIO</b>		
<b>BASES DEL PILAR:</b>	<b>OPORTUNIDADES (O)</b>	<b>AMENAZAS (A)</b>
<b>Dirección estratégica</b>	O1: Incremento del precio del cobre.	A1: Incremento de producción por baja del precio del cobre.
<b>Plan estratégico</b>	O2: Procesos participa en la actualización del plan de parada de planta O3: Posibilidad de organizar el plan de relaves en sintonía con el de flotación. O4: Producción tiene conocimiento de la ruta crítica.	A2: Variación del material a producir modifica las necesidades de mantenimiento. A3: Muchas áreas de la planta no tiene conocimiento de la ruta crítica. A4: Fallas imprevistas pueden incrementar el gasto de parada de planta. A5: Contar con planificadores de parada de planta involucra un costo adicional en el presupuesto.
<b>Medición de desempeño</b>	O5: Empresas especializadas que pueden generar un reporte integral usando el SAP y Power Bi para generar un reporte de parada de planta.	A6: Informes técnicos de los proveedores que participan en parada de planta no son aterrizados.
<b>Gestión del cambio organizacional</b>	O6: El área de mantenimiento y procesos tiene buena gestión de equipo.	A7: Las otras áreas como inventarios, contratos y compras desconocen el impacto de las fluctuaciones de la gestión de parada de planta.
<b>Comunicación de las partes interesadas</b>	O7: Se cuenta con otras áreas que pueden difundir las comunicaciones de la parada de planta.	A8: Las demás áreas ven a la parada de planta como un trabajo neto de mantenimiento y no de la compañía.

PILAR 1: GESTION DEL NEGOCIO		
BASES DEL PILAR:	OPORTUNIDADES (O)	AMENAZAS (A)
<b>Gestión de riesgo en salud, seguridad y ambiente.</b>	O8: Los proveedores son recurrentes en el servicio lo cual hace que se familiaricen con los procedimientos de salud, seguridad y medio ambiente. O9: Se cuenta con el área de salud, medio ambiente y seguridad en la compañía.	A9: Para las paradas de planta ingresan personal nuevo constantemente. A10: Falta de conocimiento de las áreas de salud, medio ambiente y seguridad sobre la parada de planta.

Nota. En tabla se enumeran las oportunidades y amenazas de la gestión de parada de planta usando partidas como base el pilar 01 del S.M.R.P.

		OPORTUNIDADES									AMENAZAS											
FODA		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	Promedio	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	Promedio
FORTALEZAS	F1	1	3	3	3	1	3	1	3	1	2.1	3	3	2	1	1	1	1	1	3	1	1.7
	F2	2	3	3	3	1	3	1	3	1	2.2	3	2	2	1	1	1	1	1	3	1	1.6
	F3	3	3	3	3	1	3	1	3	1	2.3	3	3	2	1	1	1	1	1	3	1	1.7
	F4	2	3	3	3	1	3	1	3	1	2.2	3	2	3	1	1	1	1	1	3	1	1.7
	F5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1	2	2	1	3	3	1	1	1	3	1	1.8
	F6	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1.6	1	3	1	3	1	3	1	1	2	1	1.7
	F7	3	3	2	2	3	3	1	1	1	2.1	3	3	2	1	1	1	1	1	2	1	1.6
	F8	3	3	3	2	1	2	3	3	1	2.3	2	3	2	1	1	1	3	3	3	3	2.2
	F9	3	1	1	1	1	1	3	3	1	1.7	1	1	2	1	1	1	3	3	1	1	1.5
	F10	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1.3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	1.3
	F11	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1.3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	1.3
Promedio		2.2	2.2	2.2	1.9	1.2	2	1.4	2.3	1.4	Promedio	2.1	2.2	1.9	1.4	1.2	1.2	1.4	1.4	2.3	1.5	
		OPORTUNIDADES									AMENAZAS											
FODA		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	Promedio	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	Promedio
DEBILIDADES	D1	3	2	3	3	3	3	3	1	1	2.4	3	2	3	1	3	1	1	1	1	1	1.7
	D2	3	2	3	3	1	3	1	1	1	2.0	2	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1.5
	D3	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1.4	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1.6
	D4	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2.8	3	3	3	1	3	1	3	3	1	1	2.2
	D5	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1.7	1	1	3	2	3	3	3	3	3	3	2.5
	D6	1	2	3	2	3	2	3	1	1	2.0	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1.2
	D7	1	3	3	2	3	2	1	1	1	1.9	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	2.0
	D8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3
	D9	1	2	3	2	1	3	3	1	1	1.9	1	1	3	1	3	2	3	3	3	3	2.3
	D10	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1.4	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1.4
	Promedio		1.9	2	2.4	2	1.8	2.2	1.8	1.4	1.2	Promedio	1.8	1.9	1.8	1.5	1.8	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8

3.4.1.3. Matriz Foda Pilar 01

Figura 9

Matriz Foda del área de mantenimiento en base al pilar 01 del S.M.R.P.

Nota. En la matriz se observa los puntajes para el efecto de las fortalezas y debilidades hacia las oportunidades y amenazas de la gestión de parada de planta en base al pilar 01 del S.M.R.P.

### 3.4.2. Análisis FODA Pilar 02 Confiabilidad del Proceso de Manufactura.

#### 3.4.2.1. Fortalezas y debilidades Pilar 02

**Tabla 6**

*Fortalezas y debilidades pilar 02*

<b>PILAR 2: CONFIABILIDAD DEL PROCESO DE MANUFACTURA</b>		
<b>BASES DEL PILAR:</b>	<b>FORTALEZAS (F)</b>	<b>DEBILIDADES (D)</b>
<b>Entender lo procesos aplicables</b>	F1: Solido conocimiento de los procesos de flotación y su funcionamiento. F2: Manuales y procedimientos claros sobre las fases del proceso, lo que facilita la identificación y resolución de problemas.	D1: Algunos empleados clave tienen conocimiento tácito que no está suficientemente documentado, lo que puede generar riesgos si no están presentes. D2: Los procedimientos pueden no estar completamente actualizados o alineados con los últimos avances en el proceso de flotación.
<b>Aplicar técnicas de mejora de procesos</b>	F3: Conocimiento de las deficiencias del proceso que identifica la mejoras que podrán realizarse en la parada de planta. F4: Capacidad de plasmar bien la idea de la modificación que puede realizar en el proceso.	D3: Las paradas de planta se enfocan más en mantenimiento correctivo que en aplicar mejoras, lo que limita la optimización del proceso. D4: No se cuenta con presupuesto para las mejoras.
<b>Gestión del efecto de cambios en procesos y equipos</b>	F5: Planta con sistemas que permiten realizar ajustes en tiempo real para mitigar los efectos de los cambios en los equipos o procesos.	
<b>Mantener las regulaciones y estándares de los procesos</b>	F6: Parada de planta con los estándares y regulaciones locales e internacionales en cuanto a la seguridad, medio ambiente y calidad de los procesos de flotación.	D5: El personal operativo puede no estar completamente capacitado en todas las normativas, lo que puede generar incumplimientos o sanciones.

Nota. En tabla se enumeran las fortalezas y debilidades de la gestión de parada de planta usando partidas como base el pilar 02 del S.M.R.P

### 3.4.2.2. Oportunidades y amenazas Pilar 02

**Tabla 7**

*Oportunidades y amenazas pilar 02*

<b>PILAR 2: CONFIABILIDAD DEL PROCESO DE MANUFACTURA</b>		
<b>BASES DEL PILAR:</b>	<b>OPORTUNIDADES (O)</b>	<b>AMENAZAS (A)</b>
<b>Entender lo procesos aplicables</b>	O1: Realizar visitas a planta para la explicación de los procesos y sus actualizaciones.	A1: La dificultad para adaptar al personal y los procesos rápidamente a nuevas demandas o situaciones operativas imprevistas. A2: Cambio constantes en los procesos por la materia prima.
<b>Aplicar técnicas de mejora de procesos</b>	O2: Usar las paradas como una oportunidad para implementar mejoras en los procesos, tales como cambios en el diseño del equipo o ajustes para mejorar la mantenibilidad.	A3: El proceso de gestión de cambio es engorroso. A4: Si no se monitorean las mejoras implementadas, es posible que no se logren los resultados deseados y que las optimizaciones no sean efectivas.
<b>Gestión del efecto de cambios en procesos y equipos</b>	O3: Realizar simulaciones de cambios antes de implementarlos durante la parada de planta, lo que permite prever los posibles efectos en el proceso. O4: Asegurarse de que los equipos sean revisados regularmente y ajustados para reducir la probabilidad de que los cambios afecten negativamente la operación.	A5: Los cambios no controlados pueden provocar un rendimiento deficiente del proceso de flotación, lo que podría generar paradas imprevistas o menores eficiencias. A6: La falta de documentación clara sobre los cambios implementados puede generar problemas a largo plazo si es necesario revertirlos o realizar ajustes adicionales.
<b>Mantener las regulaciones y estándares de los procesos</b>	O5: Tecnologías de monitoreo en tiempo real que ayuden a mantener el cumplimiento de las regulaciones sin afectar la eficiencia operativa.	A7: Nuevas regulaciones ambientales o de seguridad más estrictas pueden imponer restricciones adicionales en las tareas de parada de planta e incrementar el costo.

Nota. En tabla se enumeran las oportunidades y amenazas de la gestión de parada de planta usando partidas como base el pilar 02 del S.M.R.P.

### 3.4.2.3. Matriz Foda Pilar 02

Figura 10

Matriz Foda pilar 02

		OPORTUNIDADES					AMENAZAS								
FODA		O1	O2	O3	O4	O5	Promedio	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	Promedio
FORTALEZAS	F1	3	3	2	2	1	2.2	3	3	3	2	2	2	1	2.3
	F2	3	1	2	2	1	1.8	3	1	1	1	2	2	1	1.6
	F3	3	3	2	2	1	2.2	3	3	3	2	2	2	1	2.3
	F4	3	3	2	2	1	2.2	3	3	3	2	2	2	1	2.3
	F5	3	1	1	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1.1
	F6	3	3	2	2	1	2.2	3	3	3	2	2	2	1	2.3
Promedio		3.0	2.3	1.8	2.0	1.3	Promedio	2.8	2.3	2.3	1.7	1.8	1.8	1.0	
		OPORTUNIDADES					AMENAZAS								
FODA		O1	O2	O3	O4	O5	Promedio	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	Promedio
DEBILIDADES	D1	3	1	2	2	2	2.0	3	3	2	3	2	2	1	2.3
	D2	3	1	2	3	2	2.2	3	3	2	3	2	2	1	2.3
	D3	1	3	3	3	1	2.2	1	1	1	1	1	1	1	1.0
	D4	1	3	1	2	1	1.6	1	1	1	1	1	1	1	1.0
	D5	1	2	1	1	3	1.6	1	3	3	2	1	2	2	2.0
Promedio		1.8	2.0	1.8	2.2	1.8	Promedio	1.8	2.2	1.8	2.0	1.4	1.6	1.2	

Nota. En la matriz se observa los puntajes para el efecto de las fortalezas y debilidades hacia las oportunidades y amenazas de la gestión de parada de planta en base al pilar 02 del S.M.R.P.

### 3.4.3. Análisis FODA Pilar 03 Confiabilidad del Equipos.

#### 3.4.3.1. Fortalezas y debilidades Pilar 03

Tabla 8

Fortalezas y debilidades pilar 03

PILAR 3: CONFIABILIDAD EN EL EQUIPO		
BASES DEL PILAR:	FORTALEZAS (F)	DEBILIDADES (D)
Determinar las expectativas de confiabilidad del equipo	F1: Disponibilidad declarada de la planta de flotación. F2: Métricas de MTBF y MTTR.	D1: Ausencia de top ten de las fallas de los equipos de flotación. D2: No se cuenta con la información ordenada para revisar el historial de cambios o intervenciones en un equipo.
Evaluar la confiabilidad del equipo e identificar oportunidades de mejora	F3: Ante una falla importante el área de confiabilidad realiza un análisis.	D3: Las tácticas de mantenimiento predictivo son del arranque de la

<b>PILAR 3: CONFIABILIDAD EN EL EQUIPO</b>		
<b>BASES DEL PILAR:</b>	<b>FORTALEZAS (F)</b>	<b>DEBILIDADES (D)</b>
		planta sin estar actualizados. D4: No se cuenta con lista de repuestos críticos.
<b>Estableces el plan estratégico para asegurar la confiabilidad del equipo existente.</b>	F4: Se cuenta con el personal ejecutor idóneo para el cumplimiento de las tácticas por especialidad. F5: Se cuenta con lista de equipos críticos.	D5: Las tácticas de mantenimiento de parada de planta son del arranque de la planta sin estar actualizadas. D6: No se tienen tácticas de mantenimiento predeterminado.
<b>Establecer la estrategia para asegurar la confiabilidad de equipo nuevos</b>	F6: Los equipos nuevos se instalan en las paradas de planta.	D7: La gestión de proyectos dentro de mantenimiento distrae la atención de la operación. D8: No se cuenta con proyección de desgaste de tanques, celdas y canaletas.
<b>Justificación de costos de planes seleccionados</b>		D9: El presupuesto no está detallado por táctica de mantenimiento o parada de planta.
<b>Implementación de los planes seleccionados para asegurar la confiabilidad del equipo</b>		D10: No se cuenta con reporte de tácticas no usadas en parada de planta.
<b>Revisión de la confiabilidad del equipo y ajustar estrategias de confiabilidad</b>	F7: Informes de las tareas ejecutadas de para de planta donde figuran las recomendaciones para futuras paradas.	

Nota. En tabla se enumeran las fortalezas y debilidades de la gestión de parada de planta usando partidas como base el pilar 03 del S.M.R.P

#### 3.4.3.2. Oportunidades y amenazas Pilar 03

**Tabla 9**

*Oportunidades y amenazas pilar 03*

<b>PILAR 3: CONFIABILIDAD EN EL EQUIPO</b>		
<b>BASES DEL PILAR:</b>	<b>OPORTUNIDADES (O)</b>	<b>AMENAZAS (A)</b>
<b>Determinar las expectativas de confiabilidad del equipo</b>	O1: Sistema SAP para contar con un historial de intervenciones.	A1: Fallas en los equipos antes o después de la parada de planta. A2: Sobrecarga en los equipos lo cual afecta su confiabilidad.
<b>Evaluar la confiabilidad del equipo e identificar oportunidades de mejora</b>	O2: Personal administrativo contratista para la base	A3: Presencia de agua acida que afecto a la confiabilidad de los equipos.

<b>PILAR 3: CONFIABILIDAD EN EL EQUIPO</b>		
<b>BASES DEL PILAR:</b>	<b>OPORTUNIDADES (O)</b>	<b>AMENAZAS (A)</b>
	informativa de los análisis y enviar reportes.	
<b>Establecer el plan estratégico para asegurar la confiabilidad del equipo existente.</b>	O3: Soporte post venta de los proveedores de repuestos.	A4: Retraso en entrega de repuestos por parte del proveedor. A5: El incremento de costos de los repuestos.
<b>Establecer la estrategia para asegurar la confiabilidad del equipo nuevos</b>	O4: La instalación de equipos nuevos no afectan al opex, se genera un capex.	A6: La inclusión de equipos nuevos por el área de proyectos puede retrasar la parada de planta. A7: Los equipos nuevos requieren de un incremento del costo del opex para su mantenibilidad.
<b>Justificación de costos de planes seleccionados</b>	O5: El presupuesto se actualiza anualmente O6: Las aprobaciones de gasto en servicios son previamente aprobados por el área de finanzas.	A8: Reducción del presupuesto por baja de los metales.
<b>Implementación de los planes seleccionados para asegurar la confiabilidad del equipo</b>		A9: El agua acida afecta al cumplimiento de los planes seleccionados.
<b>Revisión de la confiabilidad del equipo y ajustar estrategias de confiabilidad</b>		A10: Los informes llegan tarde por parte del proveedor.

Nota. En tabla se enumeran las oportunidades y amenazas de la gestión de parada de planta usando partidas como base el pilar 03 del S.M.R.P.

### 3.4.3.3. Matriz Foda Pilar 03

Figura 11

Matriz Foda pilar 03

		OPORTUNIDADES						AMENAZAS											
FODA		O1	O2	O3	O4	O5	O6	Promedio	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	Promedio
FORTALEZAS	F1	3	1	1	1	3	1	1.7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0
	F2	3	1	1	1	3	1	1.7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0
	F3	1	3	1	1	2	1	1.5	2	3	3	1	1	1	1	2	3	1	1.8
	F4	1	1	1	1	1	1	1.0	3	3	3	1	1	1	1	3	1	3	2.0
	F5	3	1	3	1	3	1	2.0	2	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1.4
	F6	1	1	1	2	2	2	1.5	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1.4
	F7	3	3	3	1	2	1	2.2	2	3	3	1	1	1	1	3	1	1	1.7
Promedio		2.1	1.6	1.6	1.1	2.3	1.1	Promedio	1.7	1.9	1.9	1.3	1.1	1.3	1.3	1.7	1.3	1.3	
		OPORTUNIDADES						AMENAZAS											
FODA		O1	O2	O3	O4	O5	O6	Promedio	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	Promedio
DEBILIDADES	D1	1	1	2	1	3	1	1.5	3	3	3	1	1	1	1	3	1	1.8	
	D2	1	3	2	1	3	1	1.8	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1.5	
	D3	3	1	1	1	3	1	1.7	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1.6	
	D4	1	1	2	1	3	1	1.5	2	3	3	3	3	1	1	1	1	1.9	
	D5	3	1	3	1	3	1	2.0	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1.6	
	D6	3	1	3	1	3	1	2.0	3	3	3	3	3	1	1	1	3	2.2	
	D7	1	1	3	1	3	1	1.7	3	3	3	3	3	1	1	3	1	2.2	
	D8	1	1	1	1	3	1	1.3	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1.4	
	D9	3	1	1	1	3	1	1.7	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1.1	
Promedio		1.9	1.2	2.0	1.0	3.0	1.0	Promedio	2.3	2.6	2.7	1.7	1.7	1.0	1.2	1.4	1.4	1.0	

Nota. En la matriz se observa los puntajes para el efecto de las fortalezas y debilidades hacia las oportunidades y amenazas de la gestión de parada de planta en base al pilar 03 del S.M.R.P.

### 3.4.4. Análisis FODA Pilar 04 Organización y Liderazgo.

#### 3.4.4.1. Fortalezas y debilidades Pilar 04

Tabla 10

Fortalezas y debilidades pilar 04

PILAR 4: ORGANIZACIÓN DEL LIDERAZGO		
BASES DEL PILAR:	FORTALEZAS (F)	DEBILIDADES (D)
Determinar los requerimientos organizaciones	F1: Se cuenta con el personal calificado y especializado. F2: Se cuenta con organigrama de parada de planta.	D1: Falta difundir la cultura y requerimientos organizacionales dentro del área de mantenimiento. D2: No se cuenta con organigrama del personal de proveedores que intervienen en la parada de planta.
Analizar la capacidad organización		

<b>PILAR 4: ORGANIZACIÓN DEL LIDERAZGO</b>		
<b>BASES DEL PILAR:</b>	<b>FORTALEZAS (F)</b>	<b>DEBILIDADES (D)</b>
<b>Desarrollar la estructura organizacional</b>	F3: Se cuenta con la lista de funciones claras del personal durante la parada de planta.	D3: Falta de sentido de pertenencia de algunos miembros del equipo. D4: No se cuenta con canales de reporte.
<b>Desarrollo del personal</b>		
<b>Liderazgo y gestión del personal</b>	F4: La parada de planta cuenta con un líder de parada.	

Nota. En tabla se enumeran las fortalezas y debilidades de la gestión de parada de planta usando partidas como base el pilar 04 del S.M.R.P

#### 3.4.4.2. Oportunidades y amenazas Pilar 04

Tabla 11

*Oportunidades y amenazas pilar 04*

<b>PILAR 4: ORGANIZACIÓN DEL LIDERAZGO</b>		
<b>BASES DEL PILAR:</b>	<b>OPORTUNIDADES (O)</b>	<b>AMENAZAS (A)</b>
<b>Determinar los requerimientos organizaciones</b>	O1: Se cuenta con contratos con los proveedores. O2: Con el área de comunicaciones se puede difundir los requerimientos organizacionales de la parada de planta a todas las áreas.	A1: El personal externo de parada de planta contiene buen porcentaje de personal nuevo
<b>Analizar la capacidad organización</b>		
<b>Desarrollar la estructura organizacional</b>	O3: Se cuentan con áreas en la compañía que podrían involucrarse en la parada de planta y desarrollar roles estratégicos. O4: Hay espacios que se pueden usar para realizar la comunicación y reportes.	A2: Que las otras áreas tengan responsabilidades otros eventos en plena parada de planta.
<b>Desarrollo del personal</b>		
<b>Liderazgo y gestión del personal</b>	O5: Los líderes de los proveedores pueden realizar visitas con anterioridad para coordinar la parada.	A3: Disponibilidad de tiempo de los proveedores.

Nota. En tabla se enumeran las oportunidades y amenazas de la gestión de parada de planta usando partidas como base el pilar 04 del S.M.R.P.

### 3.4.4.3. Matriz Foda Pilar 04

Figura 12

Matriz Foda pilar 04

		OPORTUNIDADES					AMENAZAS				
FODA		O1	O2	O3	O4	O5	Promedio	A1	A2	A3	Promedio
FORTALEZAS	F1	1	3	3	3	1	2.2	3	1	1	1.7
	F2	1	3	1	1	1	1.4	2	1	1	1.3
	F3	3	1	3	1	1	1.8	1	1	1	1.0
	F4	1	2	2	1	3	1.8	1	1	2	1.3
Promedio		1.5	2.3	2.3	1.5	1.5	Promedio	1.8	1.0	1.3	
		OPORTUNIDADES					AMENAZAS				
FODA		O1	O2	O3	O4	O5	Promedio	A1	A2	A3	Promedio
DEBILIDADES	D1	1	3	3	3	3	2.6	3	3	3	3
	D2	3	1	1	1	1	1.4	2	1	3	2
	D3	3	1	1	1	1	1.4	1	1	1	1
	D4	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2.3
Promedio		2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	Promedio	2.3	2.0	2.0	

Nota. En la matriz se observa los puntajes para el efecto de las fortalezas y debilidades hacia las oportunidades y amenazas de la gestión de parada de planta en base al pilar 04 del S.M.R.P.

### 3.4.5. Análisis FODA Pilar 05 Gestion del Trabajo

#### 3.4.5.1. Fortalezas y debilidades Pilar 05

Tabla 12

Fortalezas y debilidades pilar 05

PILAR 5: GESTION DEL TRABAJO		
BASES DEL PILAR:	FORTALEZAS (F)	DEBILIDADES (D)
Identificar, validar y aprobar el trabajo	F1: Se cuentan con tácticas de mantenimiento que abordan avisos de trabajo. F2: Agilidad en la aprobación de los avisos de trabajo.	D1: Le falta detalle al aviso del trabajo. Se generan avisos que ya están consideradas dentro de tácticas.
Priorizar el trabajo	F3: En parada de planta se priorizan los trabajos de envergadura y los que afectan al arranque de planta. F4: Se cuentan con reuniones de la elaboración de la ruta crítica de parada de planta.	D2: No se cuenta con tácticas de cambio de componentes. D3: No se cuenta con matriz de priorización considerando las aristas de (Urgencia, ranking cliente, criticidad de equipo)
Planear el trabajo	F5: Se cuentan con tácticas de mantenimiento que abordan trabajos de inspección en parada de planta.	D4: Falta detalle en las tácticas de mantenimiento.

<b>PILAR 5: GESTION DEL TRABAJO</b>		
<b>BASES DEL PILAR:</b>	<b>FORTALEZAS (F)</b>	<b>DEBILIDADES (D)</b>
	<p>F6: Se cuenta con planificadores calificados y de experiencia.</p> <p>F7: Se cuenta con la herramienta SAP para la planificación.</p>	<p>D5: No se cuenta con información detallada del alcance del trabajo.</p> <p>D6: No se realiza con antelación la planificación.</p> <p>D7: No se cuenta con información disponible sobre repuestos, servicios y consumibles.</p> <p>D8: No se cuenta con los repuestos catalogados en su totalidad.</p> <p>D9: No se cuenta con lista de herramientas catalogadas.</p> <p>D10: No se cuenta con lista de consumibles catalogados.</p> <p>D11: No se cuenta con el tiempo necesario para que el planificador realice todo el plan de parada de planta.</p> <p>D12: No se cuenta con stock de repuestos.</p> <p>D13: Falta de datos históricos de ejecución de trabajos.</p> <p>D14: Falta información precisa de los equipos.</p> <p>D15: Deficiencias en la integración de la planificación con otros departamentos, lo que podría ocasionar malentendidos y retrasos.</p>
<b>Programar el trabajo</b>	<p>F8: Se cuenta con la herramienta SAP para la programación.</p> <p>F9: Flexibilidad en la programación de parada de planta.</p> <p>F10: Se cuenta con el gantt integrado de parada de planta</p>	<p>D16: Se realiza actualizaciones de la parada de planta sin sincronizar con el gannt.</p> <p>D17: Falta de gestión de backlogs.</p> <p>D18: No se tiene seguimiento de las tareas reprogramadas.</p>
<b>Ejecutar el trabajo</b>	<p>F11: Ejecución eficiente de las tareas conforme a lo planeado, gracias a la capacitación del personal y la coordinación interdepartamental.</p> <p>F12: Supervisión constante de la ejecución para garantizar el cumplimiento de las tareas en los plazos establecidos.</p>	<p>D19: No se cuenta con plan de bloqueo.</p> <p>D20: Se cuenta con plan de equipos móviles deficientes.</p> <p>D21: No se cuenta con plan de armado de andamios detallado.</p>

<b>PILAR 5: GESTION DEL TRABAJO</b>		
<b>BASES DEL PILAR:</b>	<b>FORTALEZAS (F)</b>	<b>DEBILIDADES (D)</b>
		D22: No se cuenta con distribución de repuestos despachados. D23: Falta de sincronización de la persona y las especialidades en la parada de planta. D24: Falta de detalle en la limpieza de los equipos entregados por operaciones.
<b>Documentar el trabajo</b>	F13: Se cuenta con personal administrativo.	D25: La documentación puede no ser suficientemente detallada o fácil de consultar, lo que dificulta la resolución de problemas futuros y la mejora continua.
<b>Análisis y seguimiento del trabajo</b>	F14: Se emite reporte de avances de parada cada 12 horas	
<b>Medición y desempeño de la gestión del trabajo</b>	F15: Se cuenta con el KPI de cumplimiento de tareas de mantenimiento	D26: Falta seleccionar indicadores adicionales apropiados.
<b>Planear y ejecutar proyectos</b>	F16: Se cuenta con el área de proyectos para estas necesidades	D27: Falta de sincronización de trabajos de proyectos con trabajos de parada de planta.
<b>Uso efectivo de las tecnologías de la información</b>	F17: Se cuenta con SAP	D28: Se requieren otras herramientas para mejorar los ítems de gestión de parada de planta.
<b>Gestión de recursos y materiales</b>	F18: Proceso de adquisición medianamente ágil.	D29: No se cuenta con información completa de los recursos y materiales. D30: No hay historial de consumo y análisis. D31: No se cuenta con materiales catalogados con parámetros de reposición. D32: No se cuenta con economía circular de residuos. D33: No se cuenta con plan de deposición. D34: No se cuenta con plan de devolución de materiales.

Nota. En tabla se enumeran las fortalezas y debilidades de la gestión de parada de planta usando partidas como base el pilar 05 del S.M.R.P.

### 3.4.5.2. Oportunidades y amenazas Pilar 05

**Tabla 13**

*Oportunidades y amenazas pilar 05*

<b>PILAR 5: GESTION DEL TRABAJO</b>		
<b>BASES DEL PILAR:</b>	<b>OPORTUNIDADES (O)</b>	<b>AMENAZAS (A)</b>
<b>Identificar, validar y aprobar el trabajo</b>	<p>O1: Se pueden generar la lista de avisos post parada de planta en base a los informes de trabajos.</p> <p>O2: En SAP se pueden vincular los avisos a las tácticas para evitar duplicidades.</p> <p>O3: Oportunidad de optimizar los procesos de identificación de trabajos, utilizando herramientas de monitoreo avanzado o análisis predictivo para prever problemas antes de que ocurran.</p>	<p>A1: Los informes de trabajo de parada de planta no tienen claras las recomendaciones.</p>
<b>Priorizar el trabajo</b>		<p>A2: La ruta crítica del área de molienda y relaves pueden afectar a la ruta crítica de flotación y remolienda.</p> <p>A3: La prioridad de otras áreas afectaría la prioridad de flotación.</p>
<b>Planear el trabajo</b>	<p>O4: Con el personal de soporte de contratistas se puede elaborar la información básica para mejorar los tiempos de planificación.</p> <p>O5: Usar el servicio post venta para la creación de información de equipos.</p> <p>Se cuenta con empresas que pueden fabricar repuestos alternativos.</p> <p>O6: Se puede actualizar los contratos de consignación. Se puede generar un servicio de actualización de tácticas de mantenimiento.</p> <p>O7: Establecer alianzas con proveedores clave para garantizar un suministro ágil y adecuado de materiales y tecnología avanzada durante las paradas.</p>	<p>A4: Tiempo de entrega de los repuestos altos.</p> <p>A5: Contratos de consignación no aterrizados a la realidad de la compañía</p>
<b>Programar el trabajo</b>	<p>O8: Tener reuniones de comunicación del programa de parada de planta.</p> <p>O8: Tener reuniones de sincronización de trabajos de parada.</p>	

<b>PILAR 5: GESTION DEL TRABAJO</b>		
<b>BASES DEL PILAR:</b>	<b>OPORTUNIDADES (O)</b>	<b>AMENAZAS (A)</b>
<b>Ejecutar el trabajo</b>	O10: Se puede usar la tecnología para registrar el despacho de repuestos. O11: Se puede comprometer a otras áreas en la ejecución de la parada.	A6: El trabajo intensivo y la presión de cumplir con los tiempos puede aumentar el riesgo de accidentes laborales, comprometiendo la seguridad del personal.
<b>Documentar el trabajo</b>	O12: A los servicios se puede exigir que los informes sean detallados	
<b>Análisis y seguimiento del trabajo</b>	O13: Se pueden usar a los proveedores para que realicen los reportes de avance.	
<b>Medición y desempeño de la gestión del trabajo</b>	O14: Se puede realizar reuniones de post parada y generar minuto O15: Con el SAP se pueden calcular indicadores adicionales.	A7: Terminada la parada no le dan a la medición de desempeño.
<b>Planear y ejecutar proyectos</b>	O16: Se puede generar reuniones de sincronización	
<b>Uso efectivo de las tecnologías de la información</b>	O17: Se pueden gestionar servicios para el reporte de parada. O18: Se puede usar las tecnologías para armar data para gestiones de La parada de planta.	
<b>Gestión de recursos y materiales</b>	O19: Se cuenta con el presupuesto para implementar gestión de recursos y materiales. O20: Se cuenta con contrato de equipos móviles.	A8: Podría haber reducción del presupuesto

Nota. En tabla se enumeran las oportunidades y amenazas de la gestión de parada de planta usando partidas como base el pilar 05 del S.M.R.P.

3.4.5.3. Matriz Foda Pilar 05

Figura 13

Matriz Foda pilar 05

		OPORTUNIDADES																				AMENAZAS									
		FODA	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12	O13	O14	O15	O16	O17	O18	O19	O20	Prom	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
FORTALEZAS	F1	3	3	2	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.6	2	1	1	2	2	1	1	1	1.4
	F2	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	1	1	1	2	2	1	1	1	1.3
	F3	1	1	1	2	1	2	1	3	3	1	1	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1.6	2	3	3	2	2	2	1	3	2.3
	F4	1	1	1	2	1	1	1	3	3	1	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1.6	3	3	3	2	2	1	3	2.4	
	F5	3	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1.6	3	1	1	1	1	1	3	1.5	
	F6	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2.5	1	3	3	3	3	1	1	3	2.3
	F7	3	3	3	2	1	3	2	1	1	3	2	1	1	1	3	1	1	3	2	2	2.0	1	3	3	3	3	1	3	3	2.5
	F8	3	3	3	2	1	3	2	1	1	3	2	1	1	1	3	1	1	3	2	2	2.0	1	1	1	3	3	1	3	1	1.8
	F9	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1.3	1	3	3	1	1	1	1	1	1.5
	F10	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	1.4	3	3	3	1	1	1	1	1	1.8
	F11	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.2	3	1	1	1	1	3	1	1	1.5
	F12	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.2	3	1	1	1	1	3	1	1	1.5
	F13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1.3	1	1	1	1	1	3	1	1	1.3
	F14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	3	1	1	1	1.3	3	1	1	1	1	1	3	1	1.5
	F15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1.4	2	1	1	1	1	1	3	1	1.4
	F16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0
	F17	3	3	3	2	1	3	2	1	1	3	2	1	1	1	3	1	1	3	2	2	2.0	1	1	1	3	3	1	3	1	1.8
	F18	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.2	1	1	1	3	3	1	1	1	1.5
	Prom	1.9	1.8	1.7	1.6	1.2	1.7	1.4	1.6	1.6	1.7	1.3	1.8	1.6	1.4	1.5	1.3	1.2	1.4	1.2	1.2	1.8	1.7	1.7	1.8	1.8	1.3	1.7	1.6		
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES																				AMENAZAS										
	FODA	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12	O13	O14	O15	O16	O17	O18	O19	O20	Prom	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	Prom
	D1	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.5	2	1	1	3	1	1	1	1	1.4
	D2	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1.4	1	1	1	3	3	1	1	1	1.5
	D3	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1.2	1	3	3	1	1	1	1	1	1.5
	D4	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.5	1	1	1	3	3	1	1	1	1.5
	D5	3	3	3	1	1	1	1	3	3	2	2	3	3	1	1	3	3	1	1	1	2.0	3	3	3	2	1	1	1	1	1.9
	D6	3	3	1	1	1	3	3	1	3	3	1	1	1	1	3	1	1	3	1	3	1.8	3	3	3	3	3	3	1	2	2.6
	D7	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1.4	1	1	3	1	1	1	1	1	1.3
	D8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1.2	1	1	1	3	1	1	1	1	1.3
	D9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	3	1.2	1	1	1	3	1	1	1	1	1.3
	D10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	3	1.2	1	1	1	3	1	1	1	1	1.3
	D11	3	3	3	1	1	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	2.0	1	3	3	3	1	3	1	1	2.0
	D12	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1	1	3	3	3	1	3	1	1	2.0
	D13	2	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	3	3	3	2	1.9	2	1	1	2	1	1	1	1	1.3
	D14	2	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	3	3	3	2	1.9	1	1	1	3	1	1	1	1	1.3
	D15	3	1	3	1	1	1	1	3	3	1	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1.7	1	3	3	1	1	3	1	1	1.8
	D16	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1.6	1	3	3	1	1	3	1	1	1.8
	D17	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1.5	3	3	3	3	3	1	1	1	2.3
	D18	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1.6	3	3	3	3	3	1	1	1	2.3
	D19	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1.2	1	3	3	1	1	3	1	1	1.8
	D20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	1.2	1	3	3	1	1	1	1	1	1.5
	D21	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1.2	1	3	3	1	1	1	1	1	1.5
	D22	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1.2	1	3	3	1	1	1	1	1	1.5
	D23	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1.2	1	3	3	1	1	3	1	1	1.8
	D24	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1.2	1	1	1	1	1	3	1	1	1.3
	D25	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.5	1	1	1	1	1	3	1	1	1.3
	D26	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1.2	1	1	1	1	1	1	3	1	1.3
	D27	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1.3	1	3	3	1	1	3	1	1	1.8
	D28	1	1	1	1	1	3	1	3	3	3	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1.7	1	1	1	1	1	1	3	1	1.3
	D29	3	3	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.4	3	2	2	3	1	1	1	1	1.8
	D30	3	3	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.4	3	2	2	3	1	1	1	1	1.8
	D31	3	3	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.4	3	2	2	3	1	1	1	1	1.8
	D32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0
	D33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0
D34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0	
Prom	1.8	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.2	1.4	1.6	1.5	1.3	1.2	1.2	1.2	1.0	1.9	1.2	1.4	1.5	1.1	1.8	1.5	2.0	2.0	2.0	1.3	1.6	1.1	1.0		

Nota. En la matriz se observa los puntajes para el efecto de las fortalezas y debilidades hacia las oportunidades y amenazas de la gestión de parada de planta en base al pilar 04 del S.M.R.P.

3.5. Implementación de los Pilares del S.M.R.P. en la Gestion de Parada de Planta de Flotación y Remolienda.

3.5.1. Implementación de Mejoras según el Pilar 1

Se identifico las acciones a realizar según el análisis FODA:

**Tabla 14**

*Acciones Pilar 01*

<b>BASES DEL PILAR 01</b>	<b>TIPO DE ESTRATEGIA</b>	<b>ACCIONES</b>
<b>Dirección estratégica</b>	Estrategias FO	
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	Definir un plan de parada de planta anual usando la sintonía entre flotación y relaves en coordinación con el área de procesos donde la ruta crítica se defina en base a las tácticas de mantenimiento.
<b>Administrar Plan estratégico</b>	Estrategias FO	Definir un plan de parada de planta anual usando la sintonía entre flotación y Relaves en coordinación con el área de procesos donde la ruta crítica se defina en base a las tácticas de mantenimiento.
	Estrategias DO	Se tiene que contar con un cronograma de planeamiento de parada de planta para no caer en cambios durante la planeación. Adicional se requiere tener a la gente idónea en para estos procesos. Es necesaria la creación del puesto de planificador de parada de planta para gestionar el planeamiento centralizado de las paradas de planta.
	Estrategias FA	Los planificadores de área tienen que ser profesionales de experiencia en plantas de igual envergadura.
	Estrategias DA	Se tiene que contar con un cronograma de planeamiento de parada de planta para no caer en cambios durante la planeación. Adicional se requiere tener a la gente idónea en para estos procesos.
<b>Medición de desempeño</b>	Estrategias FO	
	Estrategias DO	Se tiene gestionar el servicio de emisión de reporte de parada de planta y análisis de plus and delta de parada de planta.
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	
<b>Gestión del cambio organizacional</b>	Estrategias FO	
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	
<b>Comunicación de las partes interesadas</b>	Estrategias FO	Difundir la parada de planta a través del área de comunicaciones a toda la compañía, así como a los socios estratégicos que participaran en la parada de planta.
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	Usar las tecnologías de información para involucrar a las otras áreas fuera de

<b>BASES DEL PILAR 01</b>	<b>TIPO DE ESTRATEGIA</b>	<b>ACCIONES</b>
		mantenimiento en la gestión de parada de planta (Inventarios, compras, tráfico, contratos, etc.)
	Estrategias DA	
<b>Gestión de riesgo en salud, seguridad y ambiente.</b>	Estrategias FO	
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	

Nota. En tabla se enumeran las acciones a implementar en la gestión de parada de planta según el pilar 01 del S.M.R.P.

### 3.5.1.1. Crear una dirección estratégica

Las paradas de planta se alienan a la disponibilidad declarada de 94%, en total se cuenta con 350 horas de parada total que se divide en 04 paradas de planta (02 mayores y 02 menores)

Se deja un saldo de 38.4 horas para correctivos emergentes que se produzca en los equipos que afectan a la línea de producción.

Adicional la intervención de parada de planta mayor de enero se dará prioridad al área de flotación y la parada de planta mayor de Julio se dará prioridad al área de canaleta de relaves, esto por sincronización la intervención anual de los espesadores que se encuentran en la planta concentradora y desemboca en la canaleta de relaves.

**Figura 14**

*Plan anual de parada de planta.*

Total Horas de Parada												Total Horas disponibles	Total Horas Correctivos
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		
PP MAYOR			PP MENOR			PP MAYOR			PP MENOR			350.4	38.4
96			60			96			60				

Las fechas de parada no coinciden con las paradas de otras operaciones mineras para no afectar la disponibilidad de los servicios.

Nota. En la figura se aprecia las 04 paradas de planta al año y la disponibilidad de horas para su intervención.

### 3.5.1.2. Administrar el plan estratégico

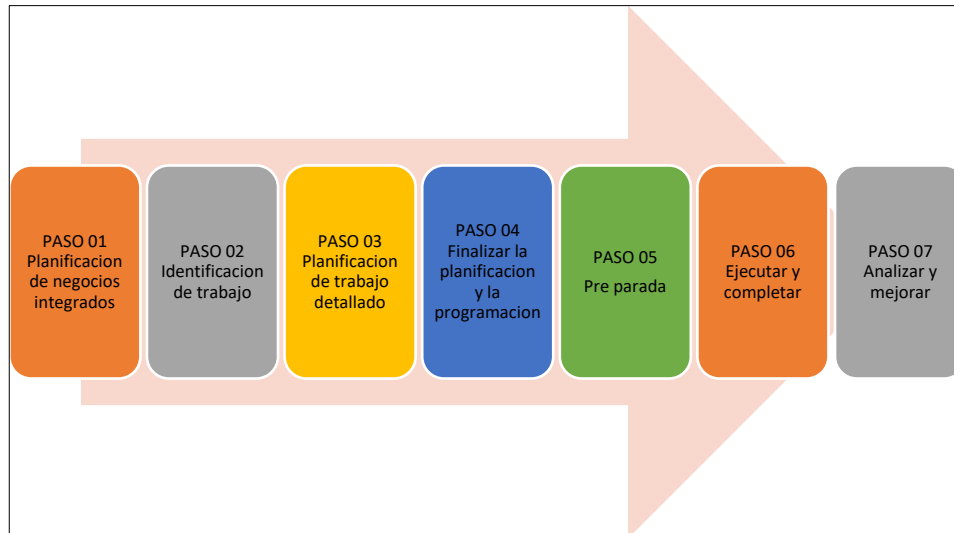
El plan estratégico se divide en puntos críticos de desarrollo de la parada de planta en la cual se asigna responsabilidades a las áreas que intervienen en el proceso.

Adicional se requiere de la creación del puesto de planificador de parada de planta que será el encargado de centralizar la información y las coordinaciones de la gestión de parada de plana desde la primera fase hasta el término.

Se define las siguientes fases de la gestión de la parada de planta:

**Figura 15**

*Pasos de la gestión de parada de planta.*



Nota. En la figura se aprecia los 07 pasos básicos de la gestión de parada de planta.

#### 3.5.1.3. Medición del desempeño

Se considera el KPI de cumplimiento de tareas planificadas de parada de planta para medir el performance de la gestión, se interpreta el % del número tareas ejecutadas versus el porcentaje de numero de tareas planificadas.

Este Kpi se extra del sistema SAP realizando un conteo de las operaciones notificadas completamente como cumplidas versus las operaciones planificadas.

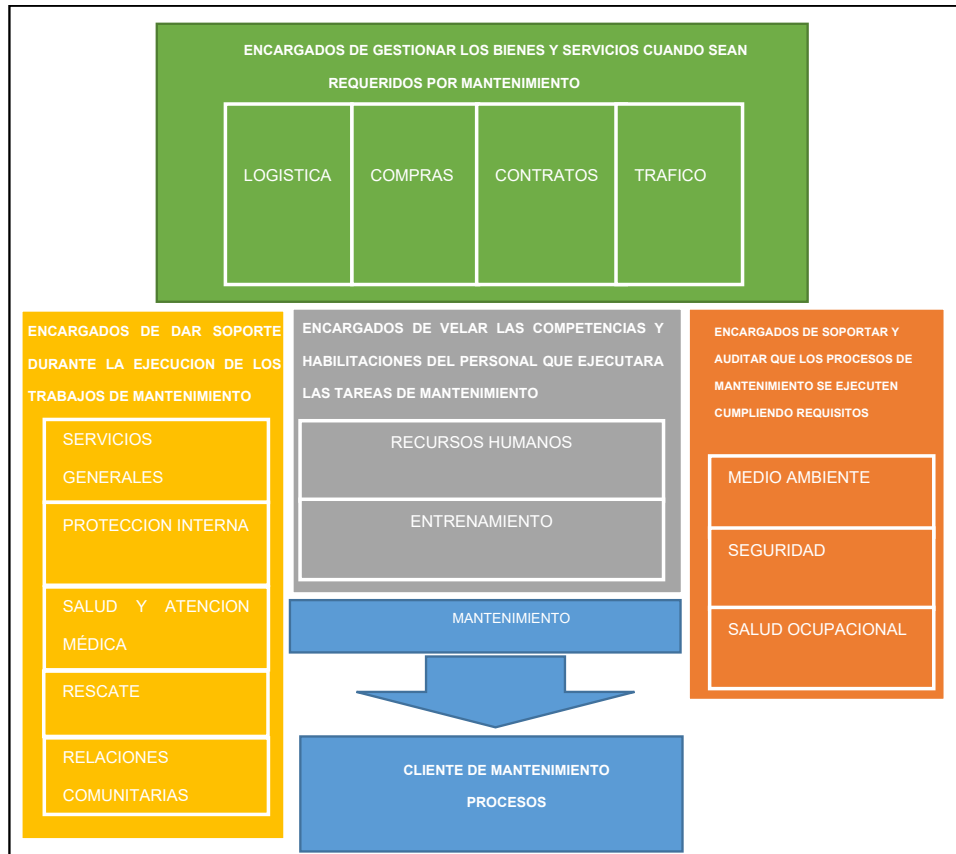
#### 3.5.1.4. Gestion del cambio organizacional

La difusión de la línea de tiempo se realizará mediante reuniones presenciales con las áreas involucradas

Las áreas que interviene en la gestión de parada de planta tienen relación directa o indirecta con el área de mantenimiento, en el siguiente cuadro se muestra las responsabilidades que tiene cada área en la gestión de parada de planta.

**Figura 16**

*Áreas que participan en la gestión de parada de planta.*



Nota. En la figura se aprecia todas las áreas que participan en la gestión de parada de planta de manera directa e indirecta.

3.5.1.5. Comunicación con las partes interesadas

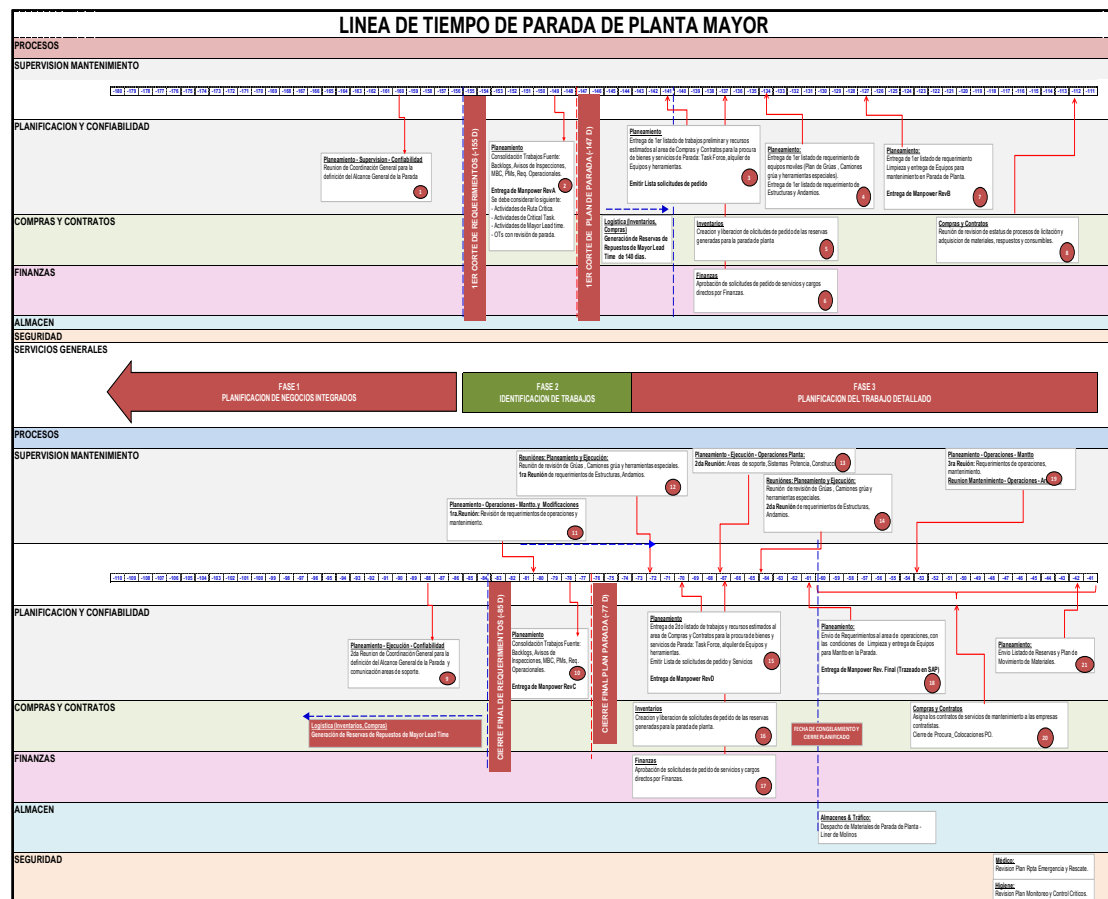
Para poder respetar el plan se elabora una línea de tiempo de la gestión de parada de planta donde figuran los hitos a cumplir, los responsables involucrados y los

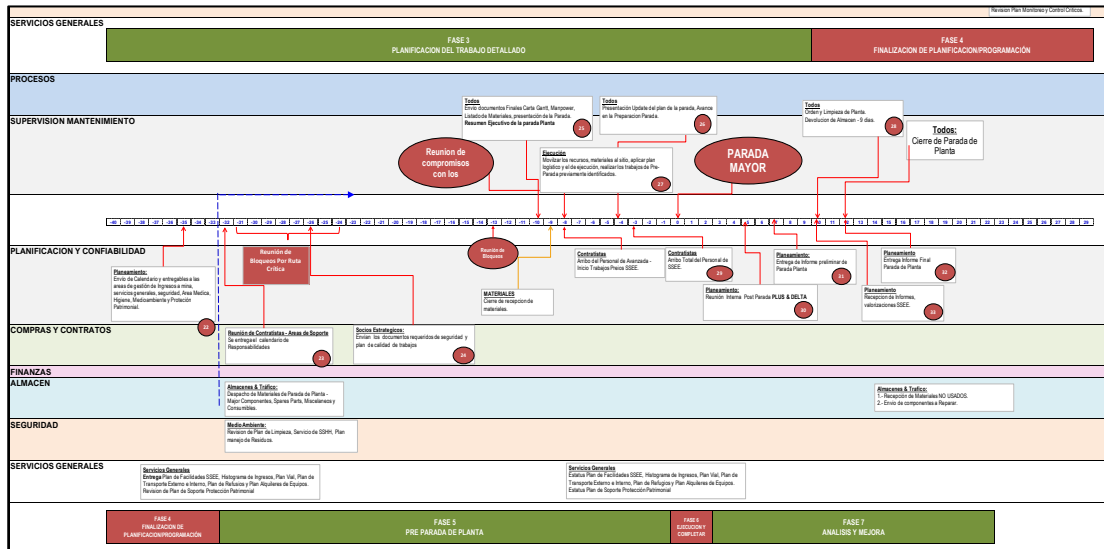
entregables indispensables, se consideran 06 meses de línea de tiempo que comprende toda la gestión de parada de planta.

En la comunicación presencial se detalla las responsabilidades de cada área que participa en la gestión de parada de planta.

Figura 17

Línea de tiempo de la gestión de parada de planta.





Nota. En la figura se aprecia los hitos de la gestión de parada de planta desde su concepción hasta su ejecución y cierre. Donde se detalla la intervención de cada área de la compañía y sus entregables.

### 3.5.2. Implementación de Mejoras según el Pilar 2

Se identifico las acciones a realizar según el análisis FODA:

Tabla 15

Acciones pilar 02

BASES DEL PILAR 02	TIPO DE ESTRATEGIA	ACCIONES
Entender lo procesos aplicables	Estrategias FO	Usar la parada de planta como oportunidad de implementación de mejoras de proceso y mejora en la mantenibilidad.
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	
Aplicar técnicas de mejora de procesos	Estrategias DA	Tener la información de los procesos actualizados.
	Estrategias FO	
	Estrategias DO	Analizar la inclusión de mejoras durante la parada de planta que contribuyan a la mantenibilidad y producción.
	Estrategias FA	Planificación de tareas de mantenimiento de parada de planta según los cambios de procesos.
Gestión del efecto de cambios en procesos y equipos	Estrategias DA	
	Estrategias FO	
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	

<b>BASES DEL PILAR 02</b>	<b>TIPO DE ESTRATEGIA</b>	<b>ACCIONES</b>
<b>Mantener las regulaciones y estándares de los procesos</b>	Estrategias FO	
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	

Nota. En tabla se enumeran las acciones a implementar en la gestión de parada de planta según el pilar 02 del S.M.R.P.

### 3.5.2.1. Entender lo procesos aplicables

En parada de planta se podrá realizar las modificaciones o mejoras según necesidad operativa, para esto el área usuaria tiene que generar una solicitud mediante un aviso en SAP solicitando la modificación para su revisión y aprobación por la supervisión de ejecución.

Toda modificación tiene que contar con los siguientes requisitos

- Aviso en sistema SAP donde se detalla el alcance
- Partida presupuestal, estas mejoras no están dentro del Opex de mantenimiento.
- Gestion del cambio aprobada.
- Alcance de la modificación aprobada por la gerencia usuaria.

### 3.5.2.2. Aplicar técnicas de mejora de procesos

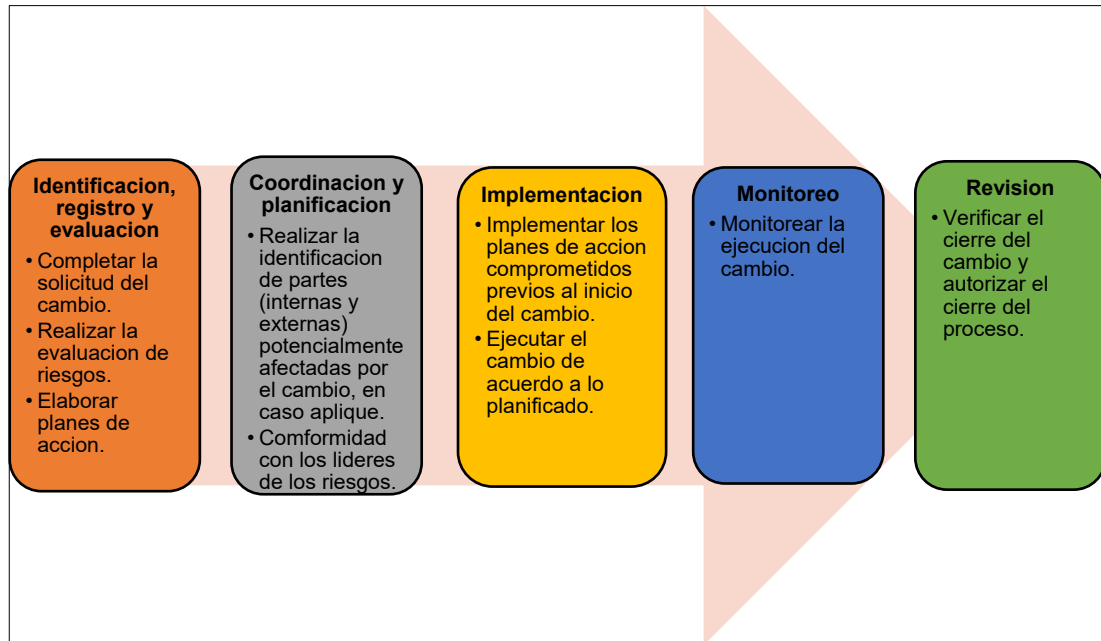
Este es un proceso interno que lo maneja cada área usuaria que solicite la implementación de una mejora a ejecutar en la parada de planta

### 3.5.2.3. Gestión del efecto de cambios en procesos y equipos

Para cada modificación se realizará la aplicación de la “Gestion de Cambio” el cual está confirmado por los siguientes pasos:

**Figura 18**

*Pasos de la gestión del cambio.*



Nota. En tabla se muestran los pasos necesarios para la implementación de un cambio en la planta concentradora.

#### 3.5.2.4. Mantener las regulaciones y estándares de los procesos

Todas las gestiones de cambio tienen que cumplir los estándares y regulaciones de la compañía.

#### 3.5.3. Implementación de Mejoras según el Pilar 3

Se identifico las acciones a realizar según el análisis FODA:

**Tabla 16**

*Acciones pilar 03*

BASES DEL PILAR 03	TIPO DE ESTRATEGIA	ACCIONES
<b>Determinar las expectativas de confiabilidad del equipo</b>	Estrategias FO	Gestion de parada que afecte lo menor posible a los objetivos declarados Usar el servicio post venta y el personal administrativo contratista gestionar las recomendaciones de los informes técnicos.
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	

<b>BASES DEL PILAR 03</b>	<b>TIPO DE ESTRATEGIA</b>	<b>ACCIONES</b>
	Estrategias DA	Actualización de tácticas de mantenimiento.
<b>Evaluar la confiabilidad del equipo e identificar oportunidades de mejora</b>	Estrategias FO	
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	
<b>Estableces el plan estratégico para asegurar la confiabilidad del equipo existente</b>	Estrategias FO	
	Estrategias DO	Es necesario realizar actualizaciones constantes de las tácticas de mantenimiento.
	Estrategias FA	La mejor planificación contribuye a usar los recursos especializados de manera efectiva en parada de planta.
	Estrategias DA	
<b>Establecer la estrategia para asegurar la confiabilidad de equipo nuevos</b>	Estrategias FO	
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	
<b>Justificación de costos de planes seleccionados</b>	Estrategias FO	
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	
<b>Implementación de los planes seleccionados para asegurar la confiabilidad del equipo</b>	Estrategias FO	
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	
<b>Revisión de la confiabilidad del equipo y ajustar estrategias de confiabilidad</b>	Estrategias FO	
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	

Nota. En tabla se enumeran las acciones a implementar en la gestión de parada de planta según el pilar 03 del S.M.R.P.

#### 3.5.3.1. Determinar las expectativas de confiabilidad del equipo

Se determina los requerimientos de disponibilidad y confiabilidad del equipo

- Disponibilidad del área de flotación de 94%
- Recuperación del área de flotación del 84%

#### 3.5.3.2. Evaluar la confiabilidad del equipo e identificar oportunidades de mejora

Se realiza un análisis de los equipos y efecto en la disponibilidad de la planta húmeda para definir si sus intervenciones son necesarias en parada de planta.

Elaboramos una matriz de afectación en la operatividad de la planta por equipo para evaluar cuales se intervienen durante operación y cuales requieren intervenir en parada de una línea o la planta total.

A. Equipos que se intervienen en operación

**Tabla 17**

*Equipos para intervenir fuera de parada de planta (ejemplo de 08 tipos de equipos)*

ITEM	CODIGO EQUIPO	DESCRIPCION	Cuenta con Stand By?	¿Operación Continua?	¿Afectación Directa al proceso?	Mantto en Operación
1	FLO-BL-001 @ 003	Soplador Celdas De Flotación Cu-Mo	Si	Si	Si	Si
2	FLO-BL-004	Soplador Celdas De Flotación Cu-Mo - Stand By	Si	Si	Si	Si
3	FLO-CN-001	Grúa Torre Área Flotación	No	No	No	Si
4	FLO-ES-001	Ducha Emergencia Y Lavaojos Área Flotación Rougher (Concentradora)	No	No	No	Si
5	FLO-PU-001/002/014	Bomba Alimentación Celdas Primera Limpieza	Si	Si	Si	Si
6	FLO-PU-003/004	Bomba Alimentación Celdas Columnas Segunda Limpieza	Si	Si	Si	Si
7	FLO-PU-015/016	Bomba Transferencia De Rechazos	Si	Si	Si	Si

Nota. En tabla se muestra el detalle de una parte de los equipos que se pueden intervenir en operación o parar sin afectar la producción de la planta.

B. Equipos que se intervienen en parada de planta

**Tabla 18**

*Equipos para intervenir dentro de la parada de planta (ejemplo de 08 tipos de equipos)*

ITEM	CODIGO EQUIPO	DESCRIPCION	Cuenta con Stand By?	¿Operación Continua?	¿Afectación Directa al proceso?	Mantto en Parada de Planta
1	FLO-AY-305	Analizador En Línea Flotación Colectiva	No	Si	No	Si

ITEM	CODIGO EQUIPO	DESCRIPCION	Cuenta con Stand By?	¿Operación Continua?	¿Afectación Directa al proceso?	Mantto en Parada de Planta
2	FLO-AY-305-SA10	Muestreador Analizador Operacional Colas Rougher Fila 2	No	Si	No	Si
3	FLO-AY-305-SA11	Muestreador Analizador Operacional Colas Rougher Fila 3	No	Si	No	Si
4	FLO-AY-305-SA13	Muestreador Analizador Operacional Colas Linea Scavenger 1	No	Si	No	Si
5	FLO-AY-305-SA14	Muestreador Analizador Operacional Colas Linea Scavenger 2	No	Si	No	Si
6	FLO-AY-305-SA20	Muestreador Analizador Operacional Colas Rougher Fila 4	No	Si	No	Si
7	FLO-AY-305-SA21	Muestreador Operacional Concentrado Rougher	No	Si	No	Si
8	FLO-AY-305-SA21A	Muestreador Operacional Secundario Concentrado Rougher	No	Si	No	Si

Nota. En tabla se muestra el detalle de una parte de los equipos que solo se pueden intervenir en parada de línea o en parada de planta total.

3.5.3.3. Establecer el plan estratégico para asegurar la confiabilidad del equipo existente

Para la evaluación de confiabilidad del equipo se parte de la recomendaciones y garantías de desgaste del fabricante para alcanzar las metas de disponibilidad y recuperación declaradas.

Con esa información se elaboró las tácticas de mantenimiento por tipo de equipo

A. Tácticas de mantenimiento que se ejecutan en operación o solo parada del equipo.

**Tabla 19**

*Tácticas de mantenimiento ejecutables en programa semanal*

<b>Código de Equipo</b>	<b>Denominación de la ubicación técnica</b>	<b>Especialidad</b>	<b>Descripción posición de mantenimiento</b>	<b>Intervención</b>
<b>FLO-AY-305</b>	Analizador en Línea Flot Colec	Instrumentación	1W/O PREV INST MUESTREADOR MO	Operación
<b>FLO-BL-001 @004</b>	Soplador Celdas De Flot Cu-Mo	Electricidad	6M/D PREV ELEC SOPLADORES	Operación
	Soplador Celdas De Flot Cu-Mo	Electricidad	1Y/D PREV ELEC SOPLADORES	Operación
	Soplador Celdas De Flot Cu-Mo	Instrumentación	6M/D PREV INST SOPLADORES	Operación
	Soplador Celdas De Flot Cu-Mo	Instrumentación	1Y/D PREV INST SOPLADORES	Operación
	Soplador Celdas De Flot Cu-Mo	Mecánica	6M/D PREV MECA BL SOPLADOR	Operación
	Soplador Celdas De Flot Cu-Mo	Confiabilidad	6M/D LUBR TLUB BL SOPLADOR	Operación
	Soplador Celdas De Flot Cu-Mo	Confiabilidad	1Y/D LUBR TLUB BL SOPLADOR	Operación
<b>FLO-PU-001 /002 /014</b>	Bomba Alim Celd 1ra Limpieza	Electricidad	6M/D PREV ELEC BOMBA	Operación
	Bomba Alim Celd 1ra Limpieza	Electricidad	1Y/D PREV ELEC BOMBA	Operación
	Bomba Alim Celd 1ra Limpieza	Instrumentación	6M/D PREV INST BOMBA	Operación
	Bomba Alim Celd 1ra Limpieza	Instrumentación	1Y/D PREV INST BOMBA	Operación
	Bomba Alim Celd 1ra Limpieza	Mecánica	2M/D PREV MECA BOMBA	Operación
	Bomba Alim Celd 1ra Limpieza	Mecánica	6M/D PREV MECA BOMBA	Operación
	Bomba Alim Celd 1ra Limpieza	Mecánica	1Y/D PREV MECA BOMBA	Operación
	Bomba Alim Celd 1ra Limpieza	Confiabilidad	6M/D MBC PRED BOMBA	Operación
	Bomba Alim Celd 1ra Limpieza	Confiabilidad	1Y/D MBC PRED BOMBA	Operación
	Bomba Alim Celd 1ra Limpieza	Confiabilidad	2M/D LUBR TLUB BOMBA	Operación
	Bomba Alim Celd 1ra Limpieza	Confiabilidad	6M/D LUBR TLUB BOMBA	Operación

Nota. Se muestra ejemplos de tácticas de mantenimiento que se ejecutan en programa semanal.

**Tabla 20**

*Tácticas de mantenimiento para parada de planta*

<b>Código de Equipo</b>	<b>Denominación de la ubicación técnica</b>	<b>Área</b>	<b>Descripción posición de mantenimiento</b>	<b>Tipo</b>
FLO-AY-305	Analizador en Linea Flot Colec	Electricidad	1Y/D PREV ELEC MUESTREADOR MO	Parada
	Analizador en Linea Flot Colec	Instrumentación	1M/D PREV INST MUESTREADOR MO	Parada
	Analizador en Linea Flot Colec	Instrumentación	3M/D PREV INST MUESTREADOR MO	Parada
	Analizador en Linea Flot Colec	Instrumentación	6M/D PREV INST MUESTREADOR MO	Parada
	Analizador en Linea Flot Colec	Mecánica	1Y/D PREV MECA MUESTREADOR MO	Parada
FLO-AY-305-SA10 /11/13/14/20	Muest Analiz Cola	Instrumentación	3M/D PREV INST MUESTREADOR	Parada
	Muest Analiz Cola	Instrumentación	6M/D PREV INST MUESTREADOR	Parada
	Muest Analiz Cola	Mecánica	1M/D PREV MECA MUESTREADOR	Parada
	Muest Analiz Cola	Mecánica	3M/D PREV MECA MUESTREADOR	Parada
	Muest Analiz Cola	Mecánica	6M/D PREV MECA MUESTREADOR	Parada
	Muest Analiz Cola	Confiability	1Y/D MBC PRED MUESTREADOR	Parada
FLO-AY-305-SA21 /SA21A	Muest Ope Concent	Mecánica	3M/D PREV MECA MUESTREADOR	Parada
	Muest Ope Concent	Mecánica	6M/D PREV MECA MUESTREADOR	Parada

Nota. Se muestra ejemplos de tácticas de mantenimiento que se ejecutan solo en parada de planta.

3.5.3.4. Establecer la estrategia para asegurar la confiabilidad del equipo nuevo

No se tiene implementaciones de nuevos equipos

3.5.3.5. Justificación de costos de planes seleccionados

El presupuesto se elaboró con base en las tácticas de arranque de planta.

Adicional se agregaron las tácticas de cambio de componentes predeterminado que incrementaron el presupuesto

3.5.3.6. Implementación de los planes seleccionados para asegurar la confiabilidad del equipo

Se planifican los planes seleccionados en la parada de planta, esto conlleva complementar los recursos humanos, materiales y facilidades necesarias para ejecutar cada una de las tácticas.

3.5.3.7. Revisión de la confiabilidad del equipo y ajustar estrategias de confiabilidad

Según historial de inspecciones de equipos se tomó las siguientes decisiones respecto a las intervenciones de los equipos en parada de planta

**Tabla 21**

*Actualización de tácticas de mantenimiento de parada de planta*

Ítem	Código de Equipo	Actualización en base a historial de cumplimiento de tácticas
1	FLO-AY-305	1. Instrumentación: Se elimina 1M y 3M, se consolida en el 6M
2	FLO-AY-305-SA10 /11/13/14/20	1. Instrumentación: Se elimina 3M, se consolida en el 6M 2. Mecánica: Se elimina 1M y 3M, se consolida en el 6M
3	FLO-AY-305-SA21 /SA21A	1. Mecánica: Se elimina 3M, se consolida en el 6M
4	FLO-AY-305-SA5A @SA7	1. Mecánica: Se elimina 3M, se consolida en el 6M
5	FLO-BX-001	1. Mecánica: Se Amplia el 3M a 6M 1. Instrumentación: Se Amplia el 6M a 1Y
6	FLO-BX-002 / 003	1. Se conserva tácticas
7	FLO-BX-005	1. Mecánica: Se Amplia el 3M a 6M
8	FLO-BX-011	1. Se conserva tácticas
9	FLO-BX-013 /14 /16	1. Mecánica: Se Amplia el 3M a 2Y
10	FLO-BX-024	1. Mecánica: Se Amplia el 6M a 1Y
11	FLO-BX-030	1. Mecánica: Se Amplia el 6M a 1Y
12	FLO-DB-001	1. Mecánica: Se elimina 3M, se consolida en el 6M
13	FLO-DB-003	1. Mecánica: Se Amplia el 3M a 6M
14	FLO-FT-001 @ 038	1. Instrumentación: Se elimina 6M, se consolida en el 1Y 2. Mecánica: Se elimina 3M, se consolida en el 6M 3. Confiabilidad: Se elimina 3M, se consolida en el 6M 4. Electricidad: Se elimina 6M, se consolida en el 1Y

Ítem	Código de Equipo	Actualización en base a historial de cumplimiento de tácticas
15	FLO-FT-047/048/049/051/052/053	1. Instrumentación: Se elimina 6M, se consolida en el 1Y 2. Mecánica: Se elimina 3M, se consolida en el 6M 3. Confiabilidad: Se elimina 3M, se consolida en el 6M 4. Electricidad: Se elimina 6M, se consolida en el 1Y
16	FLO-FT-059 @ 067	1. Instrumentación: Se elimina 6M, se consolida en el 1Y 2. Mecánica: Se elimina 3M, se consolida en el 6M 3. Confiabilidad: Se elimina 3M, se consolida en el 6M 4. Electricidad: Se elimina 6M, se consolida en el 1Y
17	FLO-FT-071 /072/ 073/074	1. Instrumentación: Se elimina 3M, se consolida en el 1Y 2. Mecánica: Se elimina 1M, se consolida en el 1Y
18	FLO-LN-002/004/006/007/012/014	1. Se conserva tácticas
19	FLO-LN-010	1. Se conserva tácticas
20	FLO-LN-021	1. Se conserva tácticas
21	FLO-SA-301	1. Instrumentación: Se elimina 6M, se consolida en el 1Y 2. Mecánica: Se elimina 1M y 3M, se consolida en el 6M 3. Lubricación: Se crea 6M
22	FLO-SA-311	1. Instrumentación: Se elimina 6M, se consolida en el 1Y 2. Mecánica: Se elimina 1M y 3M, se consolida en el 6M 3. Lubricación: Se crea 6M

Nota. En la tabla se muestra la actualización en las tácticas de mantenimiento.

### 3.5.4. Implementación de Mejoras según el Pilar 4

Se identifico las acciones a realizar según el análisis FODA:

Tabla 22

Acciones pilar 04

BASES DEL PILAR 04	TIPO DE ESTRATEGIA	ACCIONES
<b>Determinar los requerimientos organizaciones</b>	Estrategias FO	
	Estrategias DO	Es necesario establecer un canal de comunicación para comprometer a agentes externos de mantenimiento en la parada de planta.
	Estrategias FA	Habilitar el personal administrativo idóneo para la coordinación de subida de personal contratista en parada de planta
	Estrategias DA	En los contratos difundir la cultura y requerimientos organizaciones de la compañía a los socios estratégicos para que se comprometan con su cumplimiento.
<b>Analizar la capacidad organización</b>	Estrategias FO	
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	
<b>Desarrollar la estructura organizacional</b>	Estrategias FO	Involucrar a las áreas externas en la parada de planta.
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	

<b>BASES DEL PILAR 04</b>	<b>TIPO DE ESTRATEGIA</b>	<b>ACCIONES</b>
<b>Desarrollo del personal</b>	Estrategias DA	
	Estrategias FO	
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	

Nota. En tabla se enumeran las acciones a implementar en la gestión de parada de planta según el pilar 04 del S.M.R.P.

#### 3.5.4.1. Determinar los requerimientos organizacionales

Los requerimientos organizacionales de la parada de planta tienen las siguientes aristas.

**Tabla 23**

#### *Requerimientos organizaciones de parada de planta*

<b>ítems</b>	<b>Aristas</b>	<b>Requerimientos</b>
<b>1</b>	<b>Seguridad</b>	Cero accidentes con tiempo perdido a personas y Cero daños a la propiedad mayor a USD\$ 1,000.
<b>2</b>	<b>Duración de la parada</b>	Cumplir con los tiempos del programa de ejecución elaborado en base al alcance declarado de la Parada de planta. Se mide desde el corte de carga en chancado primario, hasta finalizar la etapa de pre comisionamiento.
<b>3</b>	<b>Costo de la parada</b>	No tener una desviación mayor al +/- 5 % del presupuesto sin contingencia.
<b>4</b>	<b>Operación de la planta</b>	Producción de CuF: 300KTNM. Disponibilidad Planta Budget: 94% Costo de Producción: \$ 120C/lb.
<b>5</b>	<b>Calidad</b>	Todas las actividades de los SSEE y personal AAQ deberán incluir planes de control y aseguramiento de calidad para minimizar la necesidad de retrabajos
<b>6</b>	<b>Gestion del socio estratégico</b>	Reducir el número de socios estratégicos para efectivizar el control de estos y establecer criterios de homologación para garantizar la calidad de los servicios.
<b>7</b>	<b>Medio ambiente</b>	Cero impactos ambientales de severidad media.

Nota. En tabla se detallan los requerimientos organizaciones de la parada de planta para considerarla de clase mundial.

Los criterios de aceptación de actividades en parada de planta fuera de los hitos del cronograma de gestión de parada de planta:

**Tabla 24**

*Criterios de aceptación de las actividades de parada de planta.*

Conceptos	Criterios de Aceptación
1. Tiempo e impacto en la producción	La actividad tiene un tiempo de ejecución mayor a 24 horas y la intervención al equipo o componente implique parada de Planta con pérdida de producción.
2. Definición de actividad	Las actividades deben tener un alcance definido y deben estar declaradas en el Manpower de cada Área, programa de ejecución, puesta en operación e identificación de riesgos.
3. Recursos	Debe ser posible concluir las actividades previas, antes del inicio de la PdP como procura de materiales, gestión de servicios, instalación de facilidades y disponibilidad de horas hombre.

Nota. En la tabla se muestra los requisitos básicos de una actividad para ser considerada en la parada de planta.

#### 3.5.4.2. Analizar la capacidad organización

La capacidad organización de la parada de planta se analizará según los siguientes KPIs a los contratistas que prestaron servicios mediante el multiplicador de estado de pago:

#### Ecuación 1 - Calculo del MCS

$$\text{MCS} = 30\% \times \text{HS} + 40\% \times \text{CS} + 30\% \times \text{PC}$$

**Tabla 25**

*Multiplicador de estado de pago*

Multiplicador Estado de Pago Según MCS			
Min.	MCS	Max.	Multiplicador
100%	= MCS		100%
96%	≤ MCS <	100%	100%
87%	≤ MCS <	95%	95%
77%	≤ MCS <	86%	85%
0%	≤ MCS <	77%	0%

Nota. En la tabla se muestra la variable multiplicadora en el estado de pago del servicio según la penalidad.

**Tabla 26**

*Kpi de seguridad*

<b>SEGURIDAD</b>			
<b>Nombre KPI</b>	<b>Peso Global</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso</b>
Cumplimiento de Programa de parada de planta	40%	Cumplimiento de la carta gantt definida por el área usuaria en coordinación con el contratista.	30%
		Cumplimiento del total de tareas programadas definida por el área usuaria.	30%
		Cumplimiento de dotaciones del personal y andamios requeridos de acuerdo con plan de trabajo aprobado la compañía	25%
Gestion del trabajo		1.- Cumplimiento tareas estatutarias al 100% 2.- Cumplimiento Ordenes Correctivas Planeadas > 70%	15%

Nota. En la tabla se muestra as penalidad de seguridad y los pesos que sumaran para calcular el descuento total del servicio.

**Tabla 27**

*Kpi de calidad*

<b>CALIDAD DE SERVICIO</b>			
<b>Nombre KPI</b>	<b>Peso Global</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso</b>
Incidentes Afectan	30%	1.- Fatal 2.- Tiempo Perdido 3.-Tratamiento Medico	50%
Cumplimientos Reglamentación		1.- OSINERGMIN, 2.- Ministerio de Trabajo, SUNAFIL, RITRAN, 3.- Gestión de Seguridad Portuaria	20%
Cumplimiento Seguridad		1.- Programa Integral Seguridad, incluye auditorías internas Seguridad	30%

Nota. En la tabla se muestra as penalidad de calidad y los pesos que sumaran para calcular el descuento total del servicio.

**Tabla 28**

*Kpi de performance*

PERFORMANCE DE CONTRATO			
Nombre KPI	Peso Global	Descripción	Peso
Cumplimientos específicos requeridos según contrato.	30%	1.- Cumplimiento Dotación Personal bajo contrato. 2.- Cumplimiento la gestión del trabajo 3.- Cumplimiento de disponibilidad de equipos, materiales, EPPs, etc.	50%
Índice de Rotación de Personal		Mide rotación efectiva del contrato en el periodo semestral no mayor a 30%, no acumulable en el tiempo.	30%
Personal calificado de acuerdo con términos de contrato		Certificación y Experiencia del personal técnico en terreno de acuerdo con lo indicado en el contrato.	20%

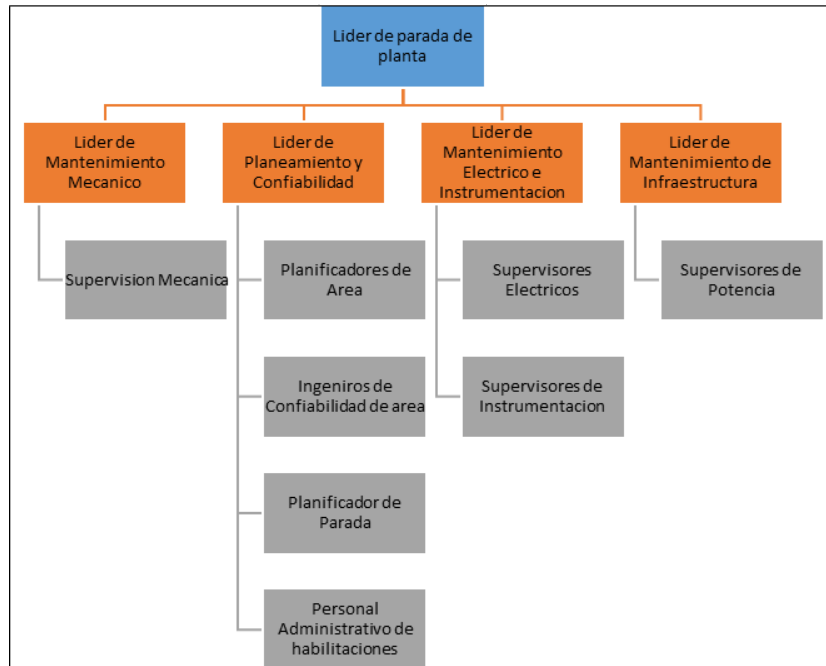
Nota. En la tabla se muestra as penalidad de performance y los pesos que sumaran para calcular el descuento total del servicio.

3.5.4.3. Desarrollar la estructura organizacional

El organigrama de los encargados de parada de planta es el siguiente:

**Figura 19**

*Organigrama de líderes de la ejecución de la parada de mantenimiento*



Nota. En la figura se muestra el organigrama de los líderes de la compañía de la parada de planta.

### 3.5.5. Implementación de Mejoras según el Pilar 5

Se identifico las acciones a realizar según el análisis FODA:

Tabla 29

Acciones pilar 05

BASES DEL PILAR 05	TIPO DE ESTRATEGIA	ACCIONES
Identificar, validar y aprobar el trabajo	Estrategias FO	Generar la lista de avisos para su revisión por ejecución para iniciar la planificación. Gestionar los avisos de post parada a la semana de terminada la parada de planta y vincularlos a las tácticas de mantenimiento si tienen el mismo alcance; es necesario solicitar a las empresas contratistas los informes en el menor tiempo posible para generar los avisos para la siguiente parada de planta.
	Estrategias DO	Exigir que los avisos de mantenimiento tengan detalle del alcance, recursos y necesidad
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	Creación de tácticas de cambio de componentes predeterminados para las paradas de planta, activar campañas de cambio según análisis de desgaste.
Priorizar el trabajo	Estrategias FO	Definir la ruta crítica en base a los trabajos importantes para comprometer a las disciplinas ejecutoras.
	Estrategias DO	Elaborar las tácticas de cambio predeterminado de componentes.
	Estrategias FA	Definir la ruta crítica según las interferencias con el área de flotación y relaves.
	Estrategias DA	
Planear el trabajo	Estrategias FO	EL planificador deber de administrar efectivamente el personal de soporte de parada de planta, los servicios de post venta de los proveedores, optimizar los contratos de consignación para la disponibilidad de repuestos y liderar las actualizaciones de tácticas de los trabajos recurrentes en parada de planta.
	Estrategias DO	Actualización de tácticas donde se detalle el alcance, secuencia La primera gestión de la planificación es la compra de repuestos y consumibles. Identificar los repuestos de alta rotación, críticos y de seguridad para su catalogación y actualización de parámetros de reposición. Habilitar la posición del planificador de parada de planta para las gestiones de integración en el planeamiento de parada de planta.
	Estrategias FA	El planificador mediante SAP debe de generar los requerimientos de repuestos con tiempo de antelación para garantizar los materiales en la parada de planta.
	Estrategias DA	Contar con el detalle de la necesidad de trabajos para la parada de planta para establecer un cronograma rígido de cumplimiento de la planificación de parada de planta para definir la ruta crítica y las necesidades de repuestos.

<b>BASES DEL PILAR 05</b>	<b>TIPO DE ESTRATEGIA</b>	<b>ACCIONES</b>
		Contar con el historial de trabajos realizados, proyección de desgaste de partes de equipos y maestros de repuestos, consumibles y herramientas para asegurar los recursos para la parada de planta.
Programar el trabajo	Estrategias FO	Mediante el uso de ordenes de trabajo en SAP y su enlace entre operaciones se elabora el Gantt de parada de planta.
	Estrategias DO	Crear el reporte de tareas postergadas y backlogs para su inclusión en la programación de parada de planta.
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	Realizar fechas de cierre de sincronización de especialidades entre las tareas. Priorizar el tratamiento de backlogs y tareas reprogramadas para tener una base de la parada de planta.
Ejecutar el trabajo	Estrategias FO	Elaborar el plan de despacho de materiales como previo de la ejecución de la parada de planta.
	Estrategias DO	Elaborar el plan de equipos móviles, armado de andamios, despacho de materiales y limpieza de equipos para la parada de planta. Elaborar el plan de bloqueo de equipos y dar seguimiento a las minutas de sincronización de manera recurrente.
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	Contar con los planes complementarios de parada de planta para asegurar la ejecución efectiva.
Documentar el trabajo	Estrategias FO	Documentar los informes de parada de planta en SAP, carpetas y de manera física para su rápido acceso e interpretación.
	Estrategias DO	Según los informes de mantenimiento de parada de planta elaborar el plan de intervenciones de equipos en parada de planta y el historial de cambio de componentes.
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	
Análisis y seguimiento del trabajo	Estrategias FO	Realizar reuniones frecuentes de difusión del avance de la parada de planta para tomar acciones oportunas ante eventos no esperados.
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	
Medición y desempeño de la gestión del trabajo	Estrategias FO	El Kpi de cumplimiento de parada de planta se analizará posta parada de planta en la reunión de plus and delta para comprometer acciones futuras para su mejora.
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	
Planear y ejecutar proyectos	Estrategias FO	
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	

<b>BASES DEL PILAR 05</b>	<b>TIPO DE ESTRATEGIA</b>	<b>ACCIONES</b>
Uso efectivo de las tecnologías de la información	Estrategias FO	
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	
Gestión de recursos y materiales	Estrategias FO	
	Estrategias DO	
	Estrategias FA	
	Estrategias DA	

Nota. En tabla se enumeran las acciones a implementar en la gestión de parada de planta según el pilar 05 del S.M.R.P.

#### 3.5.5.1. Identificar el trabajo

Es la identificación de un trabajo para satisfacer una necesidad en el equipo que se encuentra dentro de las estrategias de mantenimiento de la planta.

Se tienen 02 fuentes para la inclusión de trabajos en parada de planta:

##### A. Tácticas de Mantenimiento

Son tareas que se generan automáticamente según el plan de mantenimiento preventivo y predictivo de los equipos que se intervienen en la parada de planta.

##### B. Ordenes de trabajo reprogramados de anteriores paradas

Son tareas que se reprogramaron en paradas Anteriores y se encuentran completamente planificadas. Estas se vuelven a revisar y actualizar la información para retomarlo en la parada de planta.

**Figura 20**

*Lista de tácticas de mantenimiento en SAP*

Última orden	S...	PlnMant	Pos.PM	Ubicación técnica	ArE	In Descripción posición de mantenimiento	PtoTrbRes	Creado	GrpHRuta
4013131980		151953	311164	CE4000001	B	6M/D PREV INST CELDA FLOTACION 3310FT001	QP1II	FF_PM_02	70156
4011461682		151954	311166		B	6M/D PREV ELEC CELDA FLOTACION 3310FT001	QP1LL	FF_PM_02	70156
4012594825		152810	312628		B	6M/D MBC PRED CELDA FLOTACION 3310FT001	QP4BB	FF_PM_02	70156
4013272354		152811	312630		B	6M/D PREV MECA CELDA FLOTACION 3310FT001	QP1EE	FF_PM_02	70156
4013131981		151955	311168	CE4000002	B	6M/D PREV INST CELDA FLOTACION 3310FT002	QP1II	FF_PM_02	69648
4011461683		151956	311170		B	6M/D PREV ELEC CELDA FLOTACION 3310FT002	QP1LL	FF_PM_02	69648
4012873910		152813	312634		B	6M/D MBC PRED CELDA FLOTACION 3310FT002	QP4BB	FF_PM_02	69648
4011624309		152814	312636		B	6M/D PREV MECA CELDA FLOTACION 3310FT002	QP1EE	FF_PM_02	69648
4011461684		151957	311172	CE4000003	B	6M/D PREV ELEC CELDA FLOTACION 3310FT003	QP1LL	FF_PM_02	69649
4013131982		151958	311174		B	6M/D PREV INST CELDA FLOTACION 3310FT003	QP1II	FF_PM_02	69649
4012873911		152816	312640		B	6M/D MBC PRED CELDA FLOTACION 3310FT003	QP4BB	FF_PM_02	69649
4013575568		152817	312642		B	6M/D PREV MECA CELDA FLOTACION 3310FT003	QP1EE	FF_PM_02	69649
4013131983		151959	311176	CE4000004	B	6M/D PREV INST CELDA FLOTACION 3310FT004	QP1II	FF_PM_02	69650
4011461685		151960	311178		B	6M/D PREV ELEC CELDA FLOTACION 3310FT004	QP1LL	FF_PM_02	69650
4012873912		152820	312647		B	6M/D MBC PRED CELDA FLOTACION 3310FT004	QP4BB	FF_PM_02	69650
4013575570		152821	312649		B	6M/D PREV MECA CELDA FLOTACION 3310FT004	QP1EE	FF_PM_02	69650
4013131984		151961	311180	CE4000005	B	6M/D PREV INST CELDA FLOTACION 3310FT005	QP1II	FF_PM_02	69651
4011461686		151962	311182		B	6M/D PREV ELEC CELDA FLOTACION 3310FT005	QP1LL	FF_PM_02	69651
4012873913		152823	312653		B	6M/D MBC PRED CELDA FLOTACION 3310FT005	QP4BB	FF_PM_02	69651
4013534904		152824	312655		B	6M/D PREV MECA CELDA FLOTACION 3310FT005	QP1EE	FF_PM_02	69651
4013131985		151963	311184	CE4000006	B	6M/D PREV INST CELDA FLOTACION 3310FT006	QP1II	FF_PM_02	69652
4011461687		151964	311186		B	6M/D PREV ELEC CELDA FLOTACION 3310FT006	QP1LL	FF_PM_02	69652
4012873914		152831	312667		B	6M/D MBC PRED CELDA FLOTACION 3310FT006	QP4BB	FF_PM_02	69652
4013575575		152832	312669		B	6M/D PREV MECA CELDA FLOTACION 3310FT006	QP1EE	FF_PM_02	69652
4013131986		151965	311188	CE4000007	B	6M/D PREV INST CELDA FLOTACION 3310FT007	QP1II	FF_PM_02	69653
4013527907		151966	311190		B	6M/D PREV ELEC CELDA FLOTACION 3310FT007	QP1LL	FF_PM_02	69653
4012873915		152834	312673		B	6M/D MBC PRED CELDA FLOTACION 3310FT007	QP4BB	FF_PM_02	69653
4013782476		152835	312675		B	6M/D PREV MECA CELDA FLOTACION 3310FT007	QP1EE	FF_PM_02	69653
4013131987		151967	311192	CE4000008	B	6M/D PREV INST CELDA FLOTACION 3310FT008	QP1II	FF_PM_02	69654
4013527908		151968	311194		B	6M/D PREV ELEC CELDA FLOTACION 3310FT008	QP1LL	FF_PM_02	69654
4011595407		152837	312679		B	6M/D MBC PRED CELDA FLOTACION 3310FT008	QP4BB	FF_PM_02	69654
4013577792		152838	312682		B	6M/D PREV MECA CELDA FLOTACION 3310FT008	QP1EE	FF_PM_02	69654

Nota. En la figura se muestra una parte de las tácticas de mantenimiento de las celdas de flotación en SAP.

**Tabla 30**

*Pasos de la revisión de la tarea reprogramada*

Pasos	Pasos de Tarea Reprogramada	Comentario
1	Revisión del objetivo de la tarea	Definir si el objetivo de la tarea sigue vigente como necesidad de la operación para retomarla o desestimarla.
2	Revisión de brechas por el cual no se ejecutó la tarea	Si la tarea es retomada se requiere identificar las brechas de su reprogramación para actualizar la planificación y sea ejecutable.
3	Revisión de materiales debitados	Revisar si durante la primera ejecución se debitaron recursos, ubicarlos para usarlos en la nueva planificación o realizar nuevamente la compra ante una pérdida.
4	Revisión de servicios ejecutados	Revisar las condiciones del servicio, si es por HH o servicio especializado: Responsabilidad del contratista: Reprogramar sin costos adicionales.

<b>Pasos</b>	<b>Pasos de Tarea Reprogramada</b>	<b>Comentario</b>
		Responsabilidad de la compañía: Gestionar nuevamente el servicio
<b>5</b>	Revisión de equipos auxiliares ejecutado	Revisar si la necesidad requiere una actualización.

Nota. En la tabla se muestran los pasos necesarios para reprogramar una tarea de parada de planta.

### C. Avisos de Mantenimiento

Un aviso es un registro en SAP que permite identificar, solicitar, especificar, priorizar y brevemente describir los trabajos de mantenimiento que necesitan ser realizados a los equipos para asegurar su funcionamiento seguro y eficiente.

Es el punto de inicio del trabajo de mantenimiento que permite su autorización, planificación, programación y ejecución.

Los avisos se clasificarán según su tipo de ejecución y objetivo:

**Tabla 31**

#### *Tipos de avisos en SAP*

<b>Ítem</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>1</b>	Reparación	Es el trabajo que requiere la reparación del equipo o componente en planta o un taller.
<b>2</b>	Operacional	El trabajo es originado por un evento operacional.
<b>3</b>	Garantía	El trabajo será realizado por la garantía de un servicio o venta de repuesto.
<b>4</b>	Parada	El trabajo solo se puede realizar en parada de línea o parada de planta.
<b>5</b>	Seguridad	Trabajo para la implementación de controles de seguridad.
<b>6</b>	Inspección	Trabajo de inspección de un equipo o componente.
<b>7</b>	Investigación de evento de seguridad	Si existe un evento de seguridad que tiene relación con un equipo y es necesario su interenido para esclarecer los detalles del evento
<b>8</b>	Estatutario	Trabajo exigido por el estado.
<b>9</b>	Comisionamiento o Descomisionamiento	Instalación de un nuevo equipo.
<b>10</b>	Medio ambiente	Trabajo para levantar una observación medioambiental.
<b>11</b>	Mejora	Trabajo para realizar una mejora en el equipo o proceso.
<b>12</b>	Servicio	Trabajo realizado por una empresa que brinda servicio
<b>13</b>	Cambio	Trabajo de cambio de componente.
<b>14</b>	Control Critico	Trabajo para realizar el control del funcionamiento de un componente o equipo que afectarían críticamente a la operación

Ítem	Tipo	Descripción
15	Umbral de limite superado	Trabajo porque la unidad de medida de un elemento esta fuera de lo aceptable para su operación.
16	Reacondicionamiento	Trabajo para reacondicionar un equipo que estaba en desuso.
17	Monitore	Trabajo de monitoreo de un componente o equipo.
18	Retrabajo	Aviso por dejar parcialmente ejecutado un trabajo.

Nota. En la tabla se muestran la tipificación de los trabajos considerados en sistema SAP.

Hay que considerar que los avisos son la que son creadas en sistema por un usuario, sin embargo, las ordenes de trabajo generadas a raíz de los planes de mantenimiento no cuentan con aviso.

#### D. Objetivos y reglas de la gestión de avisos

**Tabla 32**

##### *Objetivos y reglas de la gestión de avisos*

<b>Objetivos</b>	Hay que asegurar que todo trabajo de mantenimiento este dentro del proceso de gestión de mantenimiento.
	Hay que asegurar que se registre en SAP y generar historial.
	Hay que asegurar que los trabajos tengan un registro estandarizado.
	Hay que asegurar que toda necesidad en el equipo sea visualizada.
<b>Reglas</b>	Todo colaborador puede generar una notificación.
	Todo trabajo realizado en un equipo debe de ser gestionado en SAP.
	Todo costo y consumo de recurso se debe de asociar al componente, equipo o línea que fue utilizado.

#### E. Gestion en de los avisos en SAP

**Tabla 33**

##### *Pasos de la gestión de avisos en SAP*

Ítem	Información requerida por SAP	Detalle
01	<b>Llenar texto explicativo del aviso</b> Este campo debe indicar una descripción completa del trabajo requerido y/o detallando el problema encontrado en el equipo.	Se ingresa manualmente Descripción Horas Hombre Repuestos Herramientas Equipos de soporte Permisos especiales
02	<b>Llenar Descripción del aviso</b> En este campo debe colocarse de forma breve el trabajo requerido.	Ingresar texto manualmente. Máximo 40 caracteres

Ítem	Información requerida por SAP	Detalle
03	<p><b>Indicar codificación (tipo de actividad)</b> Colocar el código que describa mejor el propósito de la notificación.</p>	<p>Escoger entre los siguientes códigos: 001: Reparación 002: Por operación 003: Garantía <b>004: Parada de línea</b> 005: Seguridad 006: Inspección 007: Investigación de evento de seguridad 008: Estatutario 009: Comisionamiento 010: Medio ambiente 011: Mejora 012: Servicio 013: Cambio 014: Control Critico 015: Limite de medición superado 016: Reacondicionamiento 017: Monitoreo de predictivo 018: Retrabajo</p>
04	<p><b>Indicar estado de instalación</b> Colocar el tipo de condición del equipo al ser intervenido y que condiciones de bloqueo tiene que cumplir.</p>	<p>01: Operativo 02: Detenido y energizado – Sin bloqueo 03: Detenido no energizado – Bloqueado 04: Otra condición 05: Parada de planta 06: Mantenimiento Mayor 07: En almacenamiento</p>
05	<p><b>Indicar Ubicación Técnica</b> Este campo indica la ubicación técnica donde se encuentra instalado el equipo.</p>	<p>Campo llenado automáticamente. Puede ser modificado manualmente para especificar el subsistema o componente.</p>
06	<p><b>Indicar Equipo</b> Este campo indica el equipo que requiere mantenimiento.</p>	<p>Campo llenado automáticamente. Puede ser modificado manualmente.</p>
07	<p><b>Indicar Grupo de Planificación</b> Este campo indica el código del planificador responsable del mantenimiento del equipo.</p>	<p>Campo llenado automáticamente. Puede ser modificado manualmente. D12: Planificador mecánico D11: Planificador eléctrico e instrumental</p>
08	<p><b>Indicar Prioridad</b> Todo aviso debe ser priorizado para indicar la urgencia del requerimiento.</p>	<p>A: Trabajo de emergencia, se tiene que realizar durante el día. B: Trabajo que interrumpe la programación semanal, se debe de realizar durante la semana. C: Trabajo que tienen que realizarse en el siguiente programa semanal. D: Trabajo para el próximo mes. E: trabajo para los siguientes 03 meses. F: Se asigna una fecha límite de ejecución</p>
09	<p><b>Indicar Fecha Inicio – Fecha Fin</b> Campo se modifica automáticamente con un rango de fechas según la prioridad llenada.</p>	<p>Llenado manualmente</p>
10	<p><b>Adjuntar fotos o documentos</b> Fotos y/o reportes del daño en el equipo pueden ser adjuntadas como referencia.</p>	<p>Adjuntar manualmente</p>

Ítem	Información requerida por SAP	Detalle
11	Indicar modo de falla	Se escoge de un menú de opciones de la plataforma
12	Indicar modo de Daño	Se escoge de un menú de opciones de la plataforma
13	<b>Guardar Aviso</b> Luego de llenar todos los campos requeridos debe guardarse el aviso. Una vez guardado se mostrará un número autogenerated que servirá para el seguimiento posterior.	

Nota. En la tabla se muestran el paso a paso de la gestión de avisos en el sistema SAP.

#### F. Fuentes de generación de avisos para la parada de planta.

**Tabla 34**

##### *Fuentes de generación de avisos*

Ítem	Fuente de aviso	Descripción
1	Procesos	Necesidades operacionales
2	Supervision mantenimiento	Necesidades de mantenimiento
3	Socios Estratégicos	Recomendaciones de informes técnicos
4	Confiability	Cambios o inspecciones en base a inspecciones, eventos o proyecciones
5	Planeamiento	Según estrategias que no cuentan con tácticas
6	Otros usuarios	Necesidades de cambios y reparaciones en la planta.

Nota. En la tabla se muestran las fuentes de generación de avisos, se puede asegurar, cualquiera que tenga acceso a SAP.

Figura 21


Ejemplo de recomendación de un informe técnico.

2.26 Equipo 3710-TH-002: "PPLA C/O UNION JIC MOTOR HIDRAULICO"							
OT	DESCRIPCION	GRUPO	CANT. PERS.	FECHA	HORA INICIO	HORA TERMINO	% CUMPLIMIENTO
4012514057	PPLA C/O UNION JIC MOTOR HIDRAULICO 3710TH002	MET-12	04	17-01-25	07:00	18:00	100%

**Desarrollo**

- Bloqueo de equipo
- Se realizo el cambio de uniones JIC en cabezal de bomba hidráulico N°006

**FOTOS**



*Imagen:* Cambio de unión JIC

**Recomendaciones**

- Se recomienda mantenimiento de bomba por fuga de aceite en empaques.

**Conclusiones**

- Se realizo el cambio de uniones JIC en el tiempo programado

Nota. En la figura se muestra la sección de un informe técnico de un trabajo donde recomiendan una actividad para la siguiente parada de planta.

### 3.5.5.2. Validar y aprobar el trabajo

Este procedimiento describe el proceso de revisión por el supervisor de mantenimiento y el ingeniero de confiabilidad de todas las tácticas, ordenes de trabajo reprogramados y avisos de mantenimiento generados para validar la información y confirmar que el detalle tiene la calidad necesaria para ser aprobada.

También surgen los casos que la información en los avisos no es clara para su rechazo parcial para la oportuna corrección del solicitante y finalmente cuando el aviso según el criterio del supervisor o el ingeniero de confiabilidad no es necesario atender es rechazada completamente sin dar ventana a una oportunidad de corrección para su reingreso al sistema.

## A. Tácticas de Mantenimiento

Las tácticas según estrategia de mantenimiento deberían ser consideradas sin embargo es necesario revisarlas con el área de confiabilidad y ejecución para su planificación ya que se podrían priorizar tareas correctivas más relevantes que las preventivas.

Se exponen las tácticas de mantenimiento con recursos a los supervisores para su rápida revisión en una reunión según el cronograma de gestión de parada de planta para definir si serán incluidas en la parada de planta.

**Figura 22**

*Lista de tareas base de parada de planta.*

OT	Maintenance Plan O Aviso	EQUIPO	CRITI CIDAD	DESCRIPCION	SSEE	9-May		9-May		10-May		10-May	
						Horas	Cantidad	Horas	Cantidad	Horas	Cantidad	Horas	Cantidad
CELDAS ROUGHER FILA #2													
4013389922 4013389921 4013389924 4013389925 4013394738 4013394739 4013394740	15637015 15636624 15636966 15636729 15636968 15636735 15636930	3310-FT-011 @ 017	2	CAMBIO SOPORTE GUIADOR EJE DARDO 3310-FT-011 @ 017	METSO	8	6			12	6		
				GRÚA TORRE	ANGLO								
4013292568	15644165	3310-FT-016	2	CAMBIO SELLO TRILABIO 3310FT016	METSO	16	4						
				ARMADO DE ANDAMIOS	PROSERING								
				GRÚA TORRE	ANGLO								
				DESCONEJ/CONEXIONADO ELEC.	CONTROLTEK								
				DESCONEJ/CONEXIONADO INSTRUM.									
4011923419	152893	3310-LN-004	3	6M/D INS MECA CANALETA COLECT 3310LN004	ABRATECH					12	4		
CELDAS ROUGHER FILA #3													
4013479684 4013479749 4013479751 4013479753 4013479756 4013479758 4013479760 4013479762	152899 152904 152909 152913 152917 152922 152928 152933	3310-FT-021 @ 028	2	6M/D PREV MECA CELDA FLOTACION 3310FT021 @ 028 REPARACION CON EPOXICO ROTOR/ESTATOR	METSO	12	12						
			2	ARMADO DE ANDAMIOS (TODAS LAS CELDAS FILA 03)	PROSERING								

Nota. En la figura se muestra la lista de tareas base de parada de planta. Este es considerado como la primera revisión de la lista de tareas de parada de planta.

B. Ordenes de trabajo reprogramados de anteriores paradas

Se exponen las ordenes de trabajo reprogramadas con recursos a los supervisores para su rápida revisión en una reunión según el cronograma de gestión de parada de planta para definir si serán incluidas en la parada de planta.

C. Avisos de Mantenimiento

Los avisos generados deben de ser revisados por el supervisor para su validación, o cancelación.

G. Objetivos y reglas de validar y aprobar el aviso.

**Tabla 35**

*Objetivos y reglas de la validación y aprobación del aviso*

<b>OBJETIVOS</b>	Hay que asegurar que toda necesidad de los equipos sea revisada por el supervisor o ingeniero de confiabilidad.
	Hay que asegurar que los avisos rechazados tengan sustento de esa decisión.
	Hay que asegurar que los avisos aprobados sean claras y detalladas para que pasen al panificador.
	Hay que asegurar que los avisos se prioricen de manera correcta.
<b>REGLAS</b>	Los avisos solo son aprobados por el supervisor de área.
	Si el aviso es válido, tiene suficiente información y es necesario tiene que ser aprobado.
	Si el aviso no tiene suficiente información, el supervisor de mantenimiento debe de rechazar parcialmente el aviso explicando el motivo del rechazo para que pueda el solicitante agregar información y ser claro.
	Si el aviso no es válido, debe ser rechazado y cerrado. En el texto explicativo debe colocarse el motivo.
	El supervisor e ingeniero de confiabilidad tiene la potestad de modificar la notificación según su criterio.
	El ingeniero de confiabilidad revisara los avisos que tiene en el sistema asignados a su área (Grupo de Trabajo)
	El supervisor mecánico revisara los avisos que tiene en el sistema asignados a su área (Grupo de Trabajo)
	El Supervisor eléctrico e instrumentación revisara los avisos que tiene en el sistema asignados a su área (Grupo de Trabajo)
	Si el supervisor o ingeniero de confiabilidad aprueba el aviso de prioridad: <b>A</b> (Trabajo de emergencia) Se pasa al proceso de gestión de trabajo emergente durante el día. <b>B</b> (Trabajo que interrumpe la programación semanal) Se pasa al proceso de gestión de trabajo emergente durante la semana. <b>C</b> (Trabajo siguiente programa semanal) Pasa el proceso de planificación del trabajo <b>D</b> (Trabajo para el próximo mes): Pasa el proceso de planificación del trabajo

	<p><b>E</b> (Trabajo para los siguientes 03 meses): Pasa el proceso de planificación del trabajo</p> <p><b>F</b> (Se asigna una fecha límite de ejecución): Pasa el proceso de planificación del trabajo</p>
--	--

Nota. En la figura se muestra las consideraciones que tiene que realizar el supervisor para validar u aprobar un aviso de un solicitante para considerar en la parada de planta.

## H. Actividades en SAP

**Tabla 36**

*Actividades en SAP de la aprobación de avisos*

Ítem	Acción	Estado de sistema de notificaciones	Estado de usuario de notificaciones
01	<p><b>Nuevo Aviso:</b> Estos estatus indican que el aviso ha sido creado y no ha pasado por el proceso de aprobación.</p>	<p>OSNO (aviso pendiente) Se ha creado el aviso y está pendiente de autorización</p>	<p>NEW Aviso nuevo completada información primera vez o el usuario ha completado información de un aviso rechazado. WACT Flujo de trabajo activo Personal que no es de Mantenimiento ha creado el aviso y su supervisor inmediato superior es notificado vía flujo de trabajo.</p>
02	<p><b>Aprobación para planificación:</b> Estos estatus indican que el aviso fue aprobado con prioridad Media o Baja y pasará al proceso de planificación.</p>	<p>NOPR (aviso en curso) El supervisor de mantenimiento ha aprobado el aviso Lo asigna manualmente el supervisor al poner en proceso el aviso</p>	<p>CHKD Aviso verificado El aviso es aprobado por un supervisor que no es de Mantenimiento o por el supervisor de Mantenimiento Asignado automáticamente cuando el supervisor de mantenimiento aprueba el aviso (NOPR) o vía flujo de trabajo cuando es aprobado por otro supervisor</p>
03	<p><b>Aprobación de emergencia:</b> Estos estatus indican que el aviso fue aprobado con prioridad Urgente o Alta y pasará al proceso de Gestión de trabajos emergentes.</p>	<p>INTR Interrupción de programa</p>	<p>INTR Interrupción de programa El supervisor actualiza el estatus a Interrupción y procede a crear la Orden de trabajo de emergencia diaria o semanal</p>
04	<p><b>Rechazo Parcial:</b> Estos estatus indican que el aviso fue rechazado por falta de información.</p>	<p>OSNO (aviso pendiente)</p>	<p>REJC Aviso rechazado El aviso es rechazado por un supervisor que no es de Mantenimiento o por el supervisor de Mantenimiento Asignado automáticamente (vía flujo de trabajo) cuando el supervisor que no es de</p>

Ítem	Acción	Estado de sistema de notificaciones	Estado de usuario de notificaciones
			Mantenimiento rechaza el aviso o manualmente por el supervisor de mantenimiento.
05	<b>Rechazo Total:</b> Estos estatus indican que el aviso fue rechazado y cerrado por no ser válido.	NOCO (aviso finalizado) Se ha finalizado el aviso Asignado manualmente al rechazar el aviso o automáticamente al cerrar técnicamente la orden de trabajo	REJC Aviso rechazado

Nota. En la tabla se muestran el paso a paso de la aprobación de avisos en el sistema SAP que realizara el supervisor ejecutor.

### 3.5.5.3. Priorizar el trabajo

La prioridad se indica en la generación del aviso y es actualizado por el supervisor del área cuando le da tratamiento al aviso.

Para la parada de planta se definen las siguientes prioridades para su ejecución, considerando que todas las tareas solo se pueden ejecutar en parada de línea o total de planta.

**Tabla 37**

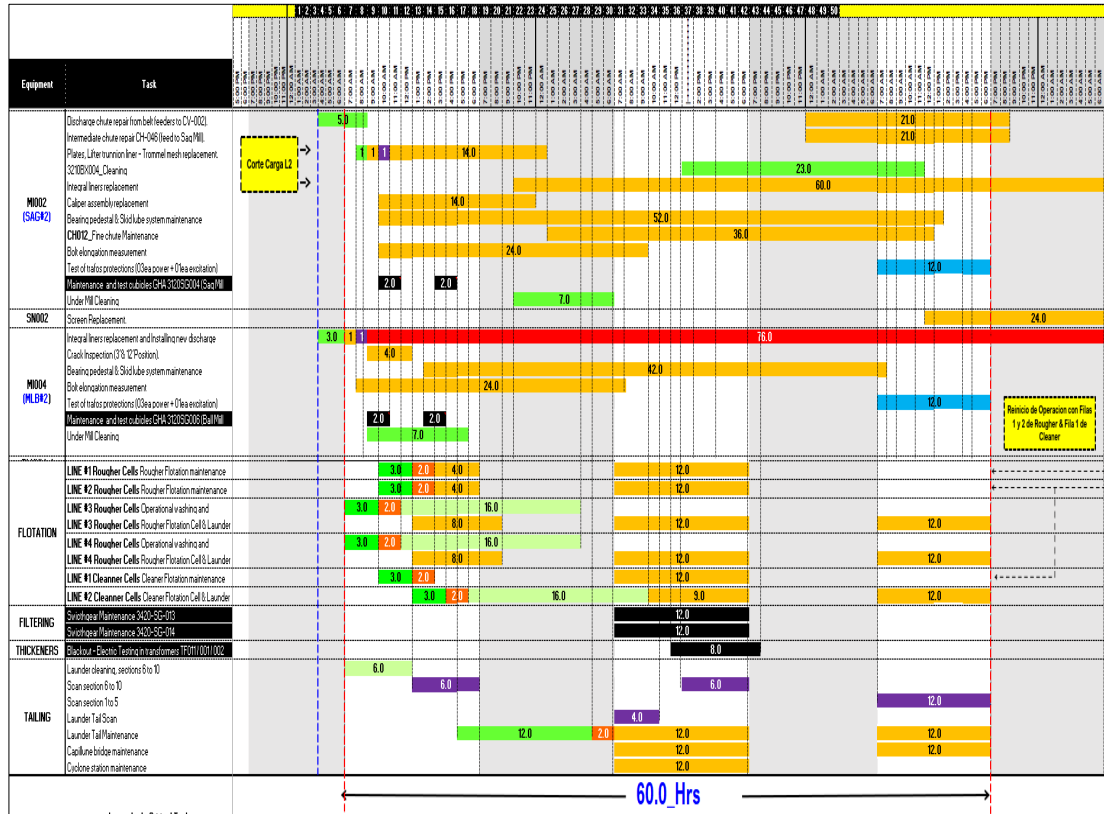
*Prioridades de ejecución de avisos*

Prioridad	Descripción	Detalle
0	<b>Tarea de máxima prioridad</b>	Tarea que afecta a la confiabilidad y disponibilidad de la planta ejecución de la ruta crítica y a la entrega de la línea o planta.
1	<b>Tarea alta prioridad</b>	Tarea correctiva que afecta a la confiabilidad y disponibilidad de la planta, pero no afecta a la ruta crítica de la parada. Es indispensable su ejecución.
2	<b>Tarea de mediana prioridad</b>	Tarea preventiva que afecta a la confiabilidad y disponibilidad de la planta, pero no afecta a la ruta crítica de la parada. Es indispensable su ejecución.
3	<b>Tarea de baja prioridad</b>	Tarea predictiva que afecta a la confiabilidad y disponibilidad de la planta o mejora que no afecta a la confiabilidad y disponibilidad de la planta pero no afecta a la ruta crítica.

Nota. En la tabla se muestra los 04 niveles de importancia de las actividades de parada de planta.

**Figura 23**

*Ruta crítica base de parada de planta*



Nota. En la figura se muestra la ruta crítica de la parada de planta donde figuran las tareas que afectan la entrega de la planta a operación y las actividades que son el objetivo de la parada de planta.

### 3.5.5.4. Planear el trabajo

El objetivo de la planificación es determinar el alcance a detalle de la actividad que se propone cumplir. Este proceso exige respetar una serie de pasos que se fijan en un primer momento, para lo cual aquellos que elaboran una planificación de mantenimiento emplean diferentes herramientas y expresiones.

La planificación nos permite estimar los recursos y condiciones necesarias para ejecutar una actividad, esto ayuda a tener un horizonte en ver si cumplimos con los requisitos necesarios para la efectividad del trabajo o es necesario ciertas acciones para completar el alcance.

La planificación de mantenimiento dentro de la gestión del trabajo abarcara los siguientes tipos de ordenes de trabajos:

A. Ordenes de mantenimiento a partir de un plan de mantenimiento:

Son ordenes de trabajo tipo preventivo y predictivo generadas automática o manualmente En SAP, son de tipo PM01.

B. Ordenes de mantenimiento a partir de un aviso

Son órdenes de trabajo de tipo preventivas, predictivas o correctivas generadas a partir de notificaciones de mantenimiento aprobadas en SAP, son de tipo PM02.

C. Objetivos y reglas de la planificación del trabajo

**Tabla 38**

*Objetivos y reglas de la planificación del trabajo*

<b>Objetivos</b>	Plan de trabajo correcto
	Mano de obra correcta
	Materiales correctos
	Herramientas correctas
	Oportunidad correcta
	Permisos y la autorización correcta
	Información correcta
	Equipos y facilidades correctas
	Estimación de tiempo y costo correcto
<b>Reglas</b>	La gestión del planeamiento es responsabilidad del planificador
	Las ordenes de trabajo solo se genera a partir de un plan de mantenimiento o una notificación de mantenimiento aprobada
	Horizonte de planificación es de 12 semanas/ 03 meses
	El planificador debe de verificar si existe una Orden de trabajo en SAP de este trabajo y equipo para evitar duplicidades.
	El planificador debe de evaluar si existe un plan de mantenimiento o task list de la notificación de mantenimiento para usarla.
	El planificador debe de confirmar si la orden de trabajo se tiene que ejecutar en el corto plazo o largo plazo para enviarla al Programador si es de pronta atención.
	El planificador debe de evaluar la naturaleza de intervención de equipo reportada en la notificación para ser ejecutada en el programa semanal o parada de planta
El planificador tiene máximo una semana para gestionar una notificación a Orden de trabajo planificada.	

	El planificador debe de verificar si la orden de trabajo está dentro del presupuesto.
--	---

Nota. En la tabla se muestra las consideraciones que debe tener los él planificador para gestionar las actividades de parada de planta.

#### D. Actividades en SAP

Se resalta que la gestión de planificación se divide según el origen de la orden de trabajo, para el caso que parte de un plan de mantenimiento prácticamente la orden de trabajo está planificada en un 80% y para el caso de una orden de trabajo que parte de una notificación la planificación se tiene que realizar desde el inicio a menos que se cuente con task list relacionados con el trabajo notificado.

En el siguiente cuadro se describe a detalle las gestiones necesarias en SAP para ambos casos:

**Tabla 39**

*Actividades en SAP de la planificación*

Ítem	Información requerida por SAP	Detalle SAP
01	<p><b>Ingreso Lista de Ordenes y avisos (Revisión de bandeja del planificador)</b>  <b>Gestion de aviso a Orden de trabajo</b></p> <p><b>Pestaña: Avisos para planificar (Notificaciones)</b>  Esta pestaña muestra las notificaciones aprobadas por el supervisor de mantenimiento o de confiabilidad para ser convertidas en ordenes de trabajo por el planificador. El planificador deberá de convertir la notificación en OT para que figure en la bandeja Ordenes para planificar.</p> <p>1.1. Revisar si el Centro de trabajo es correcto  1.2. Revisar si la condición del sistema es el correcto  1.3. Revisar la Prioridad  1.4. Revisar si existe un Lista de tareas para este trabajo</p>	<p><b>Pestaña: Avisos para Planificar</b>  Tipo: M01, generadas como nuevas  Numero de Notificación: inician con 1, ejemplo 10023454  Tipo: M02, generadas como subsecuente de una orden de trabajo  Numero de Notificación: inician con 2, Ejemplo 20045678</p> <p>Centro de trabajo:  MFLO: Área mecánica de Flotación  MECU: Área eléctrica de planta  MINT: Área instrumental de planta  MPLC: Área predictiva de planta</p> <p>Condición del sistema:  1. No Influencia  2. En línea  3. Línea detenida  4. Parada de planta</p> <p>Prioridad:  En el día  En el periodo</p>

Ítem	Información requerida por SAP	Detalle SAP
	Después de estas asignaciones se puede generar número de orden de trabajo	Quizá se pueda reprogramar Numero de orden de trabajo Inicia con el digito Estatus: Nuevo Numero de OT: inician con la cifra 2, ejemplo: 20020345 Tipo de orden: PM02
02	<p><b>Ingreso Lista de órdenes y avisos (Revisión de bandeja del planificador)</b></p> <p><b>Pestaña: Ordenes a planificar</b> Esta pestaña muestra las Ordenes de mantenimiento creadas a partir de una notificación aprobada, no están con el planeamiento completado. Pendiente planeamiento</p> <p><b>Pestaña: Ordenes por liberar</b></p> <p><b>Ordenes de trabajo generadas automáticamente por planes de mantenimiento</b>, estas órdenes son generadas en automático por el sistema ya que tienen un a frecuencia. No requiere revisar la planificación a menos que se considere recursos adicionales por algún motivo excepcional.</p> <p><b>Ordenes de trabajo generadas manualmente de planes de mantenimiento</b>, son planes que no cuentan con una frecuencia, lo ideal que estas tareas se consideren como lista de tareas ya que los planes deben de estar considerados dentro del presupuesto de mantenimiento. Requiere revisar la planificación por ser una tarea no recurrente.</p> <p><b>Pestaña: Ordenes para Reprogramar</b> Son ordenes de trabajo que fueron reprogramadas, el detalle de la reprogramación figura en el texto de la orden y en los códigos de estado de reprogramación. El planificador deberá de planificar estas órdenes.</p>	<p><b>Pestaña: Ordenes a planificar</b> Estado: Nuevo Numero de OT: inician con la cifra 2, ejemplo: 20020345</p> <p><b>Pestaña: Ordenes por liberar</b></p> <p><b>Ordenes de trabajo generadas automáticamente por planes de mantenimiento</b> Estatus: PLND Numero de OT: inician con la cifra 1, ejemplo: 10020345 Tipo de orden: PM01</p> <p><b>Ordenes de trabajo generadas manualmente de planes de mantenimiento</b> Estatus: PLND Numero de OT: inician con la cifra 1, ejemplo: 10020345 Order Type: PM01</p> <p><b>Pestaña: Ordenes para Reprogramar</b> Estado: RSCH Motivos de reprogramación: +WC: Medio ambiente/Condiciones meteorológicas +SO: Programación excedida +PS: Cambio en el plan de producción +PC: Cambio en la prioridad de Mantenimiento +IC: Planificación incompleta +RS: Recursos insuficientes</p>
03	<p><b>Asignar Tipo de lista de tarea</b></p> <p><b>Para ordenes de trabajo generadas a partir de una notificación</b></p>	

Ítem	Información requerida por SAP	Detalle SAP
	<p>Se debe de verificar si existe una lista de tareas general o específico</p> <p><b>Lista general de tareas de mantenimiento:</b> son la lista general de tareas de mantenimiento que se aplica a varios tipos de equipos.</p> <p><b>Objeto técnico de lista de tarea:</b> son la lista de tareas específicas para un equipo, sistema o componente.</p> <p><b>Para ordenes de trabajo a partir de planes de mantenimiento</b> El planificador debe de revisar que los recursos, personal, información, etc. Sean los correctos</p>	<p><b>Tipo de lista de tarea</b></p> <p><b>Lista general de tareas de mantenimiento</b> Se selecciona el código de la lista de tareas</p> <p><b>Objeto técnico de lista de tarea</b> Se selecciona el código.</p>
04	<p><b>Colocar fecha y hora estimada de inicio</b> El planificador debe de colocar una fecha y hora estimada de inicio de la orden de trabajo.</p>	<p><b>Calendario despegable</b></p>
05	<p><b>Colocar Prioridad</b> Se debe escoger la prioridad de ejecución de la actividad dentro del programa de mantenimiento.</p>	<p><b>Campo manual.</b> Los trabajos emergentes siempre tendrán prioridad 1 o 2 1: Se debe ejecutar durante el día 2: Se debe de ejecutar durante el programa semanal vigente 3: se puede ejecutar después o dejar en espera</p>
06	<p><b>Ingresar revisión</b> Se debe de colocar la revisión a la que pertenecerá el trabajo, puede ser a un programa semanal o a una parada de planta específica</p>	<p><b>Campo manual.</b> Modelo de programa semanal: 2020W15 Modelo de parada de planta: OUTM2002</p>
07	<p><b>Revisar el tipo de actividad de mantenimiento</b> A pesar de que en la notificación ya se ingresó esta información el planificador deberá de revisar si el tipo de actividad es la correcta</p>	<p><b>Tipo de actividad de mantenimiento</b> 001: Reparación 002: Por operación 003: Garantía 004: Parada de línea 005: Seguridad 006: Inspección 007: Investigación de evento de seguridad 008: Estatutario 009: Comisionamiento 010: Medio ambiente 011: Mejora 012: Servicio 013: Cambio 014: Control Critico 015: Limite de medición superado 016: Reacondicionamiento 017: Monitoreo de predictivo</p>

Ítem	Información requerida por SAP	Detalle SAP
08	<p><b>Especificar: Objeto de referencia</b> El planificador deberá de especificar el componente, subsistema, sistema y equipos de la orden de trabajo</p> <p>Si se trata de algún mantenimiento a un componente u equipo reparable se tiene que asignar el código del material y número de serie. Adicional asignar la lista de tareas para reparables</p>	<p>018: Retrabajo</p> <p><b>Lista desplegable</b> Código de Equipo, subsistema o componente</p> <p><b>Lista de selección</b> Código de material Número de serie Lista de tareas para reparable</p>
09	<p><b>Añadir Mano de obra interna</b> Todos los recursos de mano de obra interna requeridos para completar el trabajo deben ser identificados y agregados a la lista de operaciones de órdenes de trabajo. Si se requieren diferentes especialidades de técnicos para completar el trabajo, éstos se deben agregar como operaciones separadas.</p>	<p><b>Campo manual.</b> Debe colocarse la mano de obra del personal ejecutor con los Grupos de trabajo operativos: MFLO-MEC: Mecánico Flotación MECU-ELE: Técnico Electricista MINT-INS: Técnico Instrumental MPLR-PRD: Especialista de predictivo Cada uno de los recursos con la cantidad de técnicos y la duración, el SAP calcula automáticamente las Horas Hombre por especialidad. También se puede adicionar la hora de intervención de cada especialidad</p>
10	<p><b>Añadir Servicio Externo</b> Si se requieren recursos laborales externos para completar el trabajo, éstos deben identificarse y agregarse a la lista de operaciones de órdenes de trabajo como una solicitud de servicio.</p> <p>El alcance del servicio es especificado en otra ventana en SAP para más detalle (El comprador de servicios realizara las gestiones respectivas según la información que indique el planificador en la Solicitud de pedido de compra)</p>	<p><b>Campo manual.</b> Se debe de colocar el servicio con el Grupo de trabajo: MFLO-SVC: Servicio registrado como mecánico mollienda MECU-SVC: Servicio registrado como eléctrico MPLC-SVC: Servicio registrado como predictivo MINT-SVC: Servicio registrado como instrumental</p>
11	<p><b>Añadir Materiales</b> Materiales catalogados: Todos los materiales requeridos para completar el deben ser identificados y agregados a la lista de componentes de órdenes de trabajo en la operación apropiada.</p> <p>Materiales no catalogados Se tendrá que solicitar la compra del material no catalogado según las especificaciones solicitadas por SAP</p>	<p><b>Campo manual.</b> Código de material Cantidad de material según la unidad</p> <p><b>Campo manual</b> Descripción del material requerido Cantidad que se requiere. Unidad de medida. Ej.: EA Grupo de Material al que corresponda Grupo de Compras que corresponda Precio e indico por cuantas unidades es el precio. Proveedor referencial</p>
12	<p><b>Adjuntar Información y permisos</b> El planificador deberá de adjuntar información complementaria del trabajo a realizar</p>	<p><b>Adjuntar información complementaria</b> Permisos de seguridad Planos</p>

Ítem	Información requerida por SAP	Detalle SAP
		Layout Despieces
13	<b>Actualizar Estatus de Usuario</b> Luego de culminar la planificación de recursos, el Planificador debe actualizar el estatus de usuario a PLND	<b>Selección de Estatus</b> Estatus de usuario actualizado a PLND
14	<b>Liberar orden de trabajo</b> Luego de actualizar el estatus de usuario, el planificador debe liberar la orden de trabajo, lo cual actualizará el estatus de sistema a REL Si el costo de la orden de trabajo supera los US\$20K debe solicitar la autorización al Superintendente de Planta vía SAP para poder liberarla.	<b>Acción manual.</b> Estatus de Sistema actualizado a REL. Los niveles de aprobaciones por el costo son los siguientes: Supervisor Hasta: US\$10K Supervisor Senior: US\$20K Superintendente: US\$50K Gerente: US\$100K Vicepresidente: US\$ 250K

Nota. En la tabla se muestra el paso a paso en SAP de la gestión de planificación.

#### E. Imágenes en SAP.

#### Figura 24

Planificación en SAP paso 01.

The screenshot shows the 'Order and Notification List' interface in SAP. At the top, there are navigation tabs for various notification types, with 'Notifs to Plan (32)' selected. Below the tabs, there are search filters for 'Maint. Planner Group' (D12) and 'Maint. Planning Plant' (PE01). A table below displays the list of notifications with columns for Notification ID, Description, Notif. Type, Priority, Descr., Created On, Start Date, Tech. Object, System Status, User status, and Created By.

Notification	Description	Notif. Type	Priority	Descr.	Created On	Start Date	Tech. Object	System Status	User status	Created By
100454699	CAMBIO DE BOMBA 0310-PPD-123 SAG 1	M1	Within next 30 Days		07.07.2020	20.07.2020	PE01-20-20-05-PRGR001.MLGG.LGSY	NOPR	CHKD	BARR
200156243	Reparacion de Ventana Inspeccion	M2	Next Sched Period		09.07.2020	15.07.2020	PE01-20-20-05-SEGR001.MLBG	NOPR	CHKD	APAI

Nota. En la imagen se muestra el paso 01 que se describe en la Tabla 40.

**Figura 25**

*Planificación en SAP paso 1.1, 1.2. y 1.3.*

**Create Corrective Maintenance Order: %0000000001**

Save Check Entries Set User Status Set System Status Additional Functions You can also

Priority of notification was not copied to order - Display Help  
Start date is in the past  
End date is in the past

Order %0000000001 Description Reparacion de Ventana Inspeccion Order Type PM02, Corrective Maintenance Order Technical Object PE01-20-20-05-SEGR001.MLBG System Status CRTD MANC NTUP  
User Status NEW

**General Data** Operation Data Costs Object List Permits Attached Documents

**Responsibilities**

Planner Group: D12 Fixed Pit Grinding Assigned Notification: 200156243 Reparacion de Ventana Inspeccion  
\* Work Center: MGRI Maintenance Grinding PE01 MMG Perú Las Bambas Mine  
Planning Plant: PE01 MMG Perú Las Bambas Mine Estimated Cost: 0.00 USD  
MaintActivityType: 001 Repair  
\* System Condition: Offline - PU

**Dates**

Basic Start: 15.07.2020 09:26:10 \* Priority: In the Period  
Basic Finish: 22.07.2020 09:26:10 Revision:

Nota. En la imagen se muestra el paso 1.1, 1.2 Y 1.3 que se describe en la Tabla 40.

**Figura 26**

*Planificación en SAP paso 02.*

**Order and Notification List**

My RE-JC Notifs (0) Notifs to Plan (32) Notifs Search (1) Orders to Release (1007) Scheduled Orders (2900) Orders with RPSO (2) **Orders to Plan (105)** Orders to Schedule (398) Order Search (2) Orders to RSCH (0)

Hide Quick Criteria Maintenance

\* Maint. Planner Group: D11 To D12  
\* Maint. Planning Plant: PE01 To  
Maximum No. of Hits: 50,000  
Apply Clear

View: [Standard View] Set Status Print Order Print Version Export Refresh

Order	Sort Field	Start Date	Work Center	End Date	Planner Group	Revision	User status	Description	System Status	MaintActivType
200485935		26.08.2019	MGIF	26.08.2019	D12	2019W35	NEW	Dializar aceite molino 310MLS0001	CRTD MANC NMAT PRC	001
200485919			MGIF	26.08.2019	D12	2019W35	NEW	Dializar aceite 310MLS0002	CRTD MANC NMAT PRC	001
200485918			MGIF	26.08.2019	D12	2019W35	NEW	Dializar aceite 310MLB0001	CRTD MANC NMAT PRC	001
200485835	0320-CVB-0013	30.10.2019	MPEB	30.10.2019	D12		NEW	Cambio aceite reductor	CRTD MANC NMAT PRC	001

Nota. En la imagen se muestra el paso 2 que se describe en la Tabla 40.

**Figura 27**

*Planificación en SAP paso 03.*

**Change Corrective Maintenance Order: 200325824**

Save Read Only Check Entries Set User Status Set System Status Additional Functions You can also

Order 200325824 Description REPARACION DE ZARANDA N°2 (Brasi) Order Type PM02, Corrective Maintenance Order Technical Object FE01-20-20-05-PRGR001.SCVI Priority In the Period  
System Status REL CSER GMFS MSPT PRC SETC SKKP User Status PLND

**General Data** Operation Data Costs Object List Relationships Permits Attached Documents

\* System Condition: System Cond - No Influence

**Dates**

Basic Start: 06.10.2020 17:54:24  
Basic Finish: 06.10.2020 17:54:24

Assigned Notification: 100292960 REPARACION DE ZARANDA N°2  
Task List: Assign Task List

Priority: In the Period  
Revision:

**Assign Task List**

Task List Type: General Maintenance Task List  
Direct Access to: Technical Object Task List  
Delete Existing Operations:

OK Cancel

Nota. En la imagen se muestra el paso 3 que se describe en la Tabla 40.

**Figura 28**

*Planificación en SAP paso 04.*

The screenshot shows the 'Dates' section of a SAP maintenance order. It includes fields for 'Basic Start' (15.07.2020) and 'Basic Finish' (09.26.10). A calendar for July 2020 is displayed, with the 15th highlighted. Below the calendar, there are sections for 'Assigned Notification' (inspection) and 'Task List'. To the right, there are dropdown menus for 'Priority' (set to 'In the Period') and 'Revision'. At the bottom right, the 'Maintenance Activity Type' is set to '001 Repair'.

Nota. En la imagen se muestra el paso 4 que se describe en la Tabla 40.

**Figura 29**

*Planificación en SAP paso 05.*

The screenshot shows the 'Change Corrective Maintenance Order: 200325824' screen. It features a top navigation bar with buttons like 'Save', 'Read Only', and 'Check Entries'. Below this, there are tabs for 'General Data', 'Operation Data', 'Costs', 'Object List', 'Relationships', 'Permits', and 'Attached Documents'. The 'General Data' tab is active, showing 'Responsibilities' with fields for 'Planner Group' (D12 Fixed Pit Grinding), 'Work Center' (MGRI Maintenance Grinding PE01 MMG Perú Las Bambas Mine), 'Planning Plant' (PE01 MMG Perú Las Bambas Mine), and 'MaintActivityType' (001 Repair). It also shows 'Assigned Notification' (100292960 REPARACION DE ZARANDA N°2) and 'Estimated Cost' (7,927.96 USD). The 'Dates' section at the bottom shows 'Basic Start' (06.10.2020 17:54:24) and 'Basic Finish' (06.10.2020 17:54:24). A dropdown menu for 'Revision' is open, showing options like 'In the Period' and 'May Be Rescheduled'.

Nota. En la imagen se muestra el paso 5 que se describe en la Tabla 40.

**Figura 30**

*Planificación en SAP paso 06.*

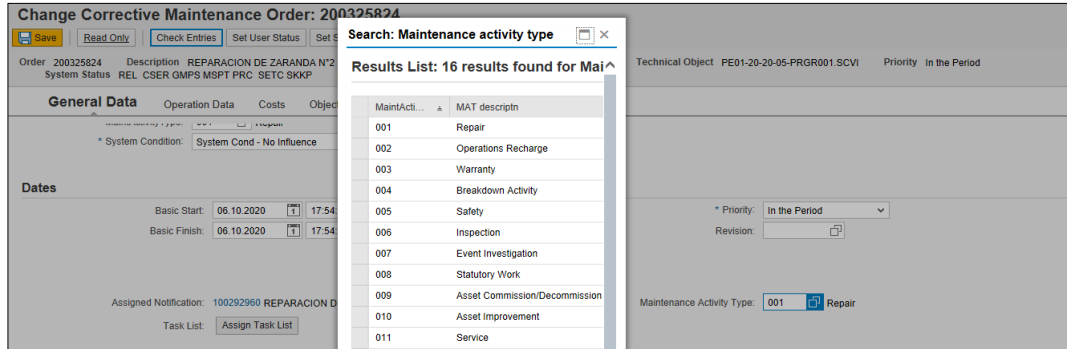
The screenshot shows the 'Change Corrective Maintenance Order: 200325824' screen, similar to Figure 29. The 'Dates' section shows 'Basic Start' (06.10.2020 17:54:24) and 'Basic Finish' (06.10.2020 17:54:24). The 'Assigned Notification' is '100292960 REPARACION DE ZARANDA N°2'. A 'Task List' button is visible. A 'Search' popup window is open in the foreground, displaying a table of revisions:

Revision	Description
2020W39	21 September 2020 to 27 September ...
2020W40	28 September 2020 to 04 October 2020
2020W41	05 October 2020 to 11 October 2020

Nota. En la imagen se muestra el paso 6 que se describe en la Tabla 40.

**Figura 31**

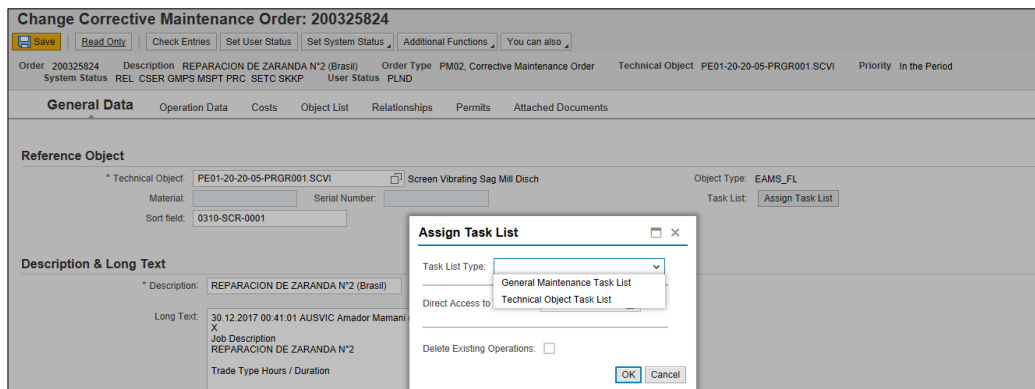
*Planificación en SAP paso 07.*



Nota. En la imagen se muestra el paso 7 que se describe en la Tabla 40.

**Figura 32**

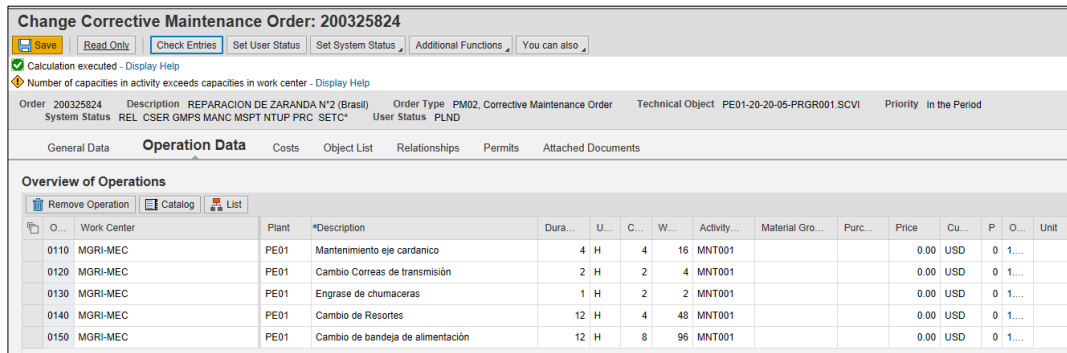
*Planificación en SAP paso 08.*



Nota. En la imagen se muestra el paso 8 que se describe en la Tabla 40.

**Figura 33**

*Planificación en SAP paso 09.*



Nota. En la imagen se muestra el paso 9 que se describe en la Tabla 40.

**Figura 34**

*Planificación en SAP paso 10.*

**Change Corrective Maintenance Order: 200325824**

Order: 200325824 Description: REPARACION DE ZARANDA N°2 (Brasil) Order Type: PM02, Corrective Maintenance Order Technical Object: PE01-20-20-05-PRGR001.SCVI Priority: In the Period  
System Status: REL CSER GMPS MSPT PRC SETC SKKP User Status: PLND

General Data **Operation Data** Costs Object List Relationships Permits Attached Documents

**Overview of Operations**

O...	Work Center	Plant	Description	Dura...	U...	C...	W...	Activity...	Material Gro...	Purc...	Price	Cu...	P	O...	Unit
0010	MGR1-SVC	PE01	DESMONT MALLAS Y LIMP ESTRUCT SINAR	0	H	0	0	MNT001	48000000	M01	7,927.96	USD	1	1	AU
0030	MGR1-SVC	PE01	ADICIONAL PO 4400207751	0	H	0	0	MNT001	71101702	M01	6,983.70	USD	1	1	AU

Nota. En la imagen se muestra el paso que 10 se describe en la Tabla 40.

### Figura 35

Planificación en SAP paso 11.

**Change Corrective Maintenance Order: 200325824**

Order: 200325824 Description: REPARACION DE ZARANDA N°2 (Brasil) Order Type: PM02, Corrective Maintenance Order Technical Object: PE01-20-20-05-PRGR001.SCVI Priority: In the Period  
System Status: REL CSER GMPS MANC MSPT NTUP PRC SETC\* User Status: PLND

General Data **Operation Data** Costs Object List Relationships Permits Attached Documents

O...	Work Center	Plant	Description	Dura...	U...	C...	W...	Activity...	Material Gro...	Purc...	Price	Cu...	P	O...	Unit
0050	MGR1-MEC	PE01	Instalación de zocacos	0	H	0	0	MNT001			0.00	USD	0	1	...
0060	MGR1-MEC	PE01	Instalación de mallas del 1er deck	0	H	0	0	MNT001			0.00	USD	0	1	...
0070	MGR1-MEC	PE01	Instalación de mallas del 2do deck	0	H	0	0	MNT001			0.00	USD	0	1	...

**Details: Operation 0060, Instalación de mallas del 1er deck**

Materials Operation Details Relationships External Data Service Packages Limits

**Overview of Materials**

Material	Description	Quantity	Unit	Item C...	Storag...	Pl...	Activity	B...	Material...	Purcha...	Pricalc...	Curr...	Price unit	V
10313770	MESH,SIDE,609 6X720X65MM,PEN3202...	2	EA	L	1000	PE01	0060		20101600		375.00	USD	1	
10313771	MESH,CENTRAL,PEN3202067,SIOM	4	EA	L	1000	PE01	0060		20101600		371.00	USD	1	
10313772	LIFTER,RBR,55X720X60MM,PEN320206...	5	EA	L	1000	PE01	0060		20101600		40.00	USD	1	
10292110	SCREEN,2X1X85MM,PL-SIOM2014-P07...	48	EA	L	1000	PE01	0060		20101600		148.62	USD	1	

Nota. En la imagen se muestra el paso que 11 se describe en la Tabla 40.

### Figura 36

Planificación en SAP paso 12.

**Change Corrective Maintenance Order: 200325824**

Order: 200325824 Description: REPARACION DE ZARANDA N°2 (Brasil) Order Type: PM02, Corrective Maintenance Order Technical Object: PE01-20-20-05-PRGR001.SCVI Priority: In the Period  
System Status: REL CSER GMPS MANC MSPT NTUP PRC SETC\* User Status: PLND

General Data Operation Data Costs Object List Relationships Permits **Attached Documents**

Enterprise Personal Tools My Account Business Workspaces Search Search From Here

Enterprise Physical Assets SAP Workspaces Work Orders PE01 Archive (pre July 2019) 2017/10/01 - 2017/12/31

REPARACION DE ZARANDA N°2 (Brasil) (200325824)

(All item types) Filter by name

Type	Name	Document Type	Document Subtype	Status	Modified	Size	ID	Site
Folder	Operations				10/03/2018 08:36 AM	23 Items	15930226	

1 item

**REPARACION DE ZARANDA N°2 (Brasil) (200325824)**

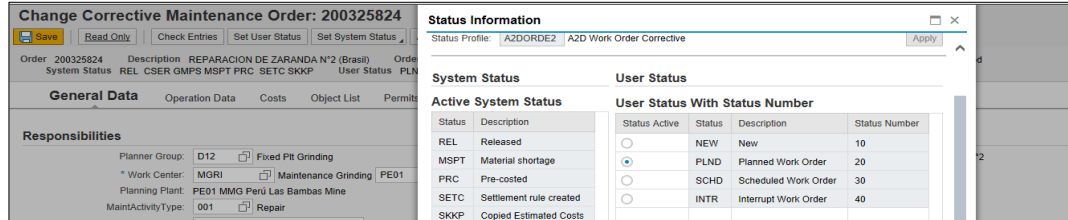
Master Data

Functional Ic: PE01-20-20-05-PRGR001.S  
Maintenance: PE01  
Maintenance: 001  
Maintenance: PE01  
Notification: 100292960  
Planner grou: D12  
Sort field: 0310-SCR-0001

Nota. En la imagen se muestra el paso que 11 se describe en la Tabla 40.

Figura 37

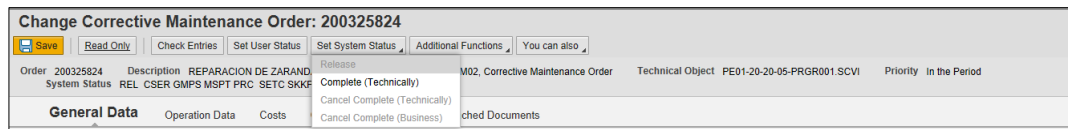
Planificación en SAP paso 13.



Nota. En la imagen se muestra el paso que 13 se describe en la Tabla 40.

Figura 38

Planificación en SAP paso 14.



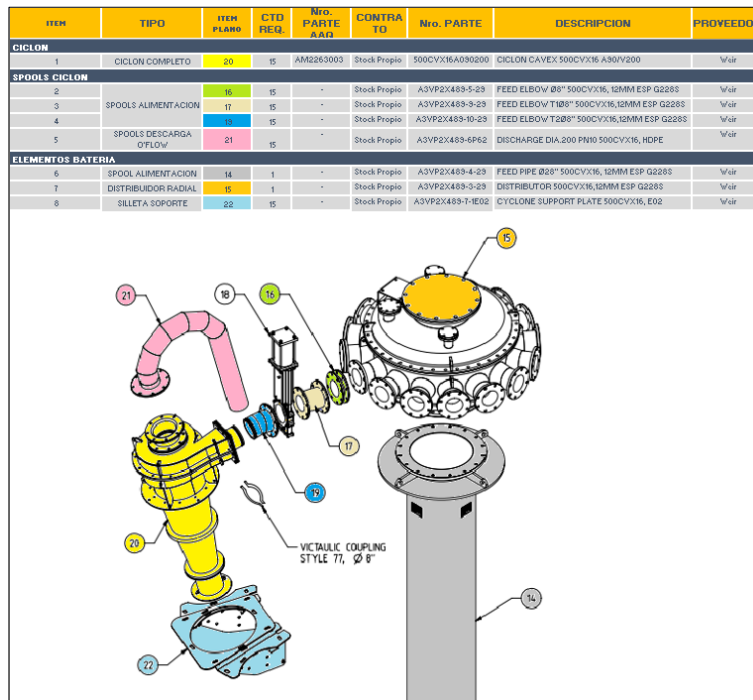
Nota. En la imagen se muestra el paso que 14 se describe en la Tabla 40.

F. Información fuente para la planificación.

- Máster a detalle de equipos.

Figura 39

Máster a detalle de los equipos.



Nota. En la imagen se muestra el despiece del nido de ciclones con la identificación de los repuestos catalogados en SAP.

- Estatus de repuestos críticos y de alto consumo de equipos

Figura 40

Reportes de componentes críticos

Tag/Modelo	Denominación	Marca	Familia	Cod. SAP	Nro Parte	Descripción	MRP	Reo.	Max.	Stock	Repuesto en curso - PO 1		Repuesto en curso - PO 2			
											Cantida	PO	Fecha de entrega	Cantida	PO	Fecha de entrega
3320-CY-001/002/003	NDO HDROCCIONES REMOLENDIA	INDELAT	CCOO OVERFLOW	AE0010230	MK01	CAÑERIA,MK01,INDELAT,SC40	ZB	18	24	45						
3320-CY-001/002/003	NDO HDROCCIONES REMOLENDIA	VULCO	VALVULA OVERFLOW	AM2285177	08VRSUJAU807910015	VÁLVULA,GUILOTINA,08VRSUJAU807910015	V1	4	6	6						
3320-CY-001/002/003	NDO HDROCCIONES REMOLENDIA			AM2284225	08VRSUJAU807910015	VÁLVULA,GUILOTINA,08VRSUJAU807910015	PD	0	0	0						
3320-CY-001/002/003	NDO HDROCCIONES REMOLENDIA	VULCO	VALVULA OVERFLOW	AM2004540	W88002971	MANGA PROTECTORA,W88002971,WEIR	V1	18	32	30	12	4503573256-10	19/06/2025			
3320-CY-001/002/003	NDO HDROCCIONES REMOLENDIA			AE00001016	W88010C23	COMPUERTA,VÁLVULA,W88010C23,AB8,8IN	V1	7	19	19						
3320-CY-001/002/003	NDO HDROCCIONES REMOLENDIA	VULCO	VORTEX	AE00001512	W88015542	SELLO,W88015542,WEIR,UPPER,W8,8IN	V1	10	33	34						
3320-CY-001/002/003	NDO HDROCCIONES REMOLENDIA			AM2265173	500800V20	VORTEXFINDER,CYCLON,500800V20	V1	6	9	6	14	4503654240-10	6/05/2025			
3320-CY-001/002/003	NDO HDROCCIONES REMOLENDIA	VULCO	LINERS	AM2255461	50035CV11	LINER,CHAMBER,50035CV11,50035CV11	V1	6	20	16						
3320-CY-001/002/003	NDO HDROCCIONES REMOLENDIA			AM2255469	15004CV1R55	CONE LNR,15 004 CV1 R55	V1	6	14	39						
3320-CY-001/002/003	NDO HDROCCIONES REMOLENDIA	VULCO	LINERS	AM2255471	50018CV1R55	COVER LINER,50 018 CV1 R55	V1	6	16	16	15	4503616810-10	10/04/2025			
3320-CY-001/002/003	NDO HDROCCIONES REMOLENDIA			AM2255532	20004C10R55	REV. CONO SUP. 10" R55 DCLON CAVEH 500	V1	6	12	23						
3320-CY-001/002/003	NDO HDROCCIONES REMOLENDIA	VULCO	APEX	AM2265170	50064CV110R55	REVESTIMIENTO SPIGOT 50 064 CV1 100 R55	ZB	18	24	10	8	4503710427-10	16/06/2025			
3320-CY-001/002/003	NDO HDROCCIONES REMOLENDIA			AM2263088	50064CV30R55	REVESTIMIENTO SPIGOT 50 064 CV1 90 R55	PD	0	0	0						
3320-AM-001/002/003	VERTMILL	METSO	LINERS Y PERNERIA	AE0003748	ZX11754067	FORRO,ZX11754067,METSO	V1	8	10	4	4	4503557141-20	17/04/2025	6	4503628828-10	8/05/2025
3320-AM-001/002/003	VERTMILL			AE0003749	ZX11812072	FORRO,ZX11812072,METSO,WEAR LINER GEN 2	V1	12	16	25						
3320-AM-001/002/003	VERTMILL	METSO	LINERS Y PERNERIA	AM2255501	A02-068101	PERNO,REVESTIMIENTO,METSO MINERALS 2.00	ND	0	0	70						
3320-AM-001/002/003	VERTMILL			AM2244061	04-087354	TUBERCA,HEXAGONAL,04-087354,METSO	V1	199	264	142	128	4503794764-20	13/06/2025			
3320-AM-001/002/003	VERTMILL	METSO	LINERS Y PERNERIA	AM2255507	A02-040314	ARANDELA,A02-040314,METSO MINERALS	V1	106	140	145						
3320-AM-001/002/003	VERTMILL			AM2274406	ZX11750007	CAP,ZX11750007,METSO	ZB	5	5	8						
3320-AM-001/002/003	VERTMILL	METSO	LINERS Y PERNERIA	AM2244072	ZX11340661	CONJUNTO TORNILLO Y TUBERCA,ZX11340661	V1	33	40	32	5	4503667619-10	21/09/2025			

Nota. En la imagen es el reporte de componentes críticos de los equipos de la parada de plata. Donde figura el stock, parámetros de reposición y las órdenes de compra vigentes.

- Lista de consumibles catalogados

Figura 41

Máster de consumibles

ITEM	FAMILIA	COD. SAP	DESCRIPCIÓN GENERAL LINK DE FICHA TÉCNICA	INFORMACIÓN TÉCNICA				INFORMACIÓN SAP							
				MARCA	PART NUMBER	IMAGEN REFERENCIAL	DESC. SAP	DESC. LARGA	UNIDAD	MARCA SUP.	PM SAP	MRP TYP	STOCK	STOCK	
51	QUIMICOS	AM2282378	415401 X 1302	ZEP	415401		415401GRAINGER,ZEP 2000	415401GRAINGER	CU	ER	ZEP 415401	V1	6	3	
52	PRODUCTOS QUIMICOS	AM2288270	LUBRICANTE PENETRANTE AEROSOL 200LPS,200LPS AEROSOL X 1302	LPS	2016		LUBRICANTE,USO ESPECIAL,200LPS LABS	SPRAY,AFLORATODO,LUBRICANTE,2016LPS	CU	LPS LABS	2016	V1	6	3	
53	PRODUCTOS QUIMICOS	AM2283810	LUBRICANTE MOLY DRY LB 3011,LOC TITE T88074 AEROSOL X 1302	LOC TITE	LB 8017		LUBRICANTE,T88074,LOC TITE PELICULA ASECA	LUBRICANTE MOLY,LOC TITE,T88074,LOC TITE	CU	LOC TITE	T88074	V1	10	5	
54	PRODUCTOS QUIMICOS	AM2288273	LUBRICANTE MOLIBDENO 2416,LOC TITE T88074 AEROSOL X 1302	LPS	2416		LUBRICANTE,2416,LPS LABS,CADENA,1002	SPRAY,LUBRICANTE,CADENA,1002,2416 LPS	CU	LPS LABS	2416	V1	6	3	
55	PRODUCTOS QUIMICOS	AM2283814	LUBRICANTE LOC TITE LB 8713 AEROSOL X 12 502	LOC TITE	LB 8710		LUBRICANTE,8713,LOC TITE,1885406,LOC TITE	LUBRICANTE,AEROSOL,12 502,1885406,LOC TITE	CU	LOC TITE	1885406	V1	16	8	
56	PRODUCTOS QUIMICOS	AM2285982	LUBRICANTE LOC TITE LB 8713 AEROSOL X 12 502	LOC TITE	LB 8710		LUBRICANTE,USO ESPECIAL,1885406,LOC TITE	AFLORATODO,CU,1002,1885406,LOC TITE	CU	LOC TITE	LB 8710	V1	10	5	
57	PRODUCTOS QUIMICOS	AM2283194	LUBRICANTE GROUT V ZEP 22101 X 1302	ZEP	22101		LUBRICANTE,ZEP22101,GRAINGER,ZEP 22101	LUBRICANTE,AEROSOL,ZEP22101,GRAINGER	CU	GRAINGER	ZEP 22101	V1	4	2	
58	PRODUCTOS QUIMICOS	AM2283818	LUBRICANTE DE CADENA LB 8421,LOC TITE T88074 AEROSOL X 1302	LOC TITE	LB 8421		LUBRICANTE,1885406,LOC TITE,CADENA LB8421	LUBRICANTE,CADENA,8421,1885406,LOC TITE	CU	LOC TITE	T88074	V1	16	8	
59	PRODUCTOS QUIMICOS	AE0006173	LOC TITE NORDBAK PC 7332	LOC TITE	PC 7332										
60	PRODUCTOS QUIMICOS	AE0006178	LOC TITE NORDBAK PC 7218 X 23 LB CURACION NORDBAK	LOC TITE	PC 7218										
61	PRODUCTOS QUIMICOS	AM2285884	LOC TITE METAL MAGIC STEEL 98853 X 432	LOC TITE	98853		MASILLA METAL,98853,LOC TITE,EPD01	EPDORCO,LOC TITE FOR MASTER,98853,LOC TITE	CU	LOC TITE	98853	V1	5	3	

Nota. En la imagen se aprecia los consumibles catalogados en SAP con los parámetros de reposición.

- Lista de herramientas catalogadas

**Figura 42**

**Máster de herramientas catalogadas.**

Item	CODIGO SAP	Texto corto (segun sap)	Texto largo (segun sap)	PN (segun sap)	Marca (segun sap)	Tipo de Material (segun sap)	Unidad (segun sap)	Descripcion detallada
544	AE0006172	ABRAZADERA, CABLE,315-120-070-000,GORILA	ABRAZADERA, CABLE, NÚMERO DE PARTE DEL	315-120-070-000	GORILA	V1	C/U	[315-120-070-000] CLIP INDUSTRIAL SIMPLE 1/2"
545	AE0006180	ABRAZADERA, CABLE,315-120-090-000,GORILA	ABRAZADERA, CABLE, NÚMERO DE PARTE DEL	315-120-090-000	GORILA	V1	C/U	[315-120-090-000] CLIP INDUSTRIAL SIMPLE 5/8"
546	AE0006177	ABRAZADERA, CABLE,315-120-100-000,GORILA	ABRAZADERA, CABLE, NÚMERO DE PARTE DEL	315-120-100-000	GORILA	V1	C/U	[315-120-100-000] CLIP INDUSTRIAL SIMPLE 3/4"
547	AE0006174	ABRAZADERA, CABLE,315-120-120-000,GORILA	ABRAZADERA, CABLE, NÚMERO DE PARTE DEL	315-120-120-000	GORILA	V1	C/U	[315-120-120-000] CLIP INDUSTRIAL SIMPLE 1"
548	AE0006171	ABRAZADERA, CABLE,315-120-140-000,GORILA	ABRAZADERA, CABLE, NÚMERO DE PARTE DEL	315-120-140-000	GORILA	V1	C/U	[315-120-140-000] CLIP INDUSTRIAL SIMPLE 1,1/4"
580	AE0005155	ABRAZADERA, MATERIAL DE ELEVACIÓN,GORILA	ABRAZADERA, MATERIAL DE ELEVACIÓN,GORILA	694-160-060-000	GORILA	C/U		[694-160-060-000] MORDAZA VERTICAL 5t
581	AE0005641	ABRAZADERA, MATERIAL DE ELEVACIÓN,GORILA	ABRAZADERA, MATERIAL DE ELEVACIÓN,GORILA	694-175-050-000	GORILA	V1	C/U	[694-175-050-000] MORDAZA COLGANTE VIGA 3t
378	AM2285142	ABRAZADERA, PRENSA, TIPO C, SIN, FORIADA	ABRAZADERA, FFT, PRENSA, TIPO C, SIN, CC,4065		WILLIAMS	PD	C/U	PRENSA C-CLAMP 6"
92	AM2289171	ABRAZADERA,31710,FLEXICO,TUGHD,8TO	ABRAZADERA, P/N: 31710, FABRICANTE:	31710	FLEXICO	PD	C/U	MORDAZA TUG HD, 8TON CAPACIDAD, PARA FAJA DE 60" TUG8-60-AL - P/N: 31710
93	AM2289172	ABRAZADERA,31711,FLEXICO,TUGHD,8TO	ABRAZADERA, P/N: 31711, FABRICANTE:	31711	FLEXICO	PD	C/U	MORDAZA TUG HD, CAPACIDAD 8TON, PARA FAJAS HASTA 72"
94	AM2289173	ABRAZADERA,31712,FLEXICO,TUGHD,8TO	ABRAZADERA, P/N: 31712, FABRICANTE:	31712	FLEXICO	PD	C/U	MORDAZA TUG HD, CAPACIDAD 8TON, PARA FAJAS HASTA 84"
585	AM2289176	ABRAZADERA,BC,3TO,AMH,HAZ	ABRAZADERA, P/N: BC,3TO, FABRICANTE:	BC,3TO	AMH	PD	C/U	CLAMP VIGA DE 3 TON 187,41 187,41 CODIGO BC-03 MARCA AMH CERTIFICADO
586	AM2289177	ABRAZADERA,BC,5TO,AMH,HAZ	ABRAZADERA, P/N: BC,5TO, FABRICANTE:	BC,5TO	AMH	PD	C/U	CLAMP VIGA DE 5 TON 222,91 222,91 CODIGO BC-05 MARCA AMH CERTIFICADO
144	AM2289174	ABRAZADERA,IPU10,CROSBY,VERTICAL,2TO	ABRAZADERA, P/N: IPU10, FABRICANTE:	IPU10	CROSBY	PD	C/U	CLAMP VERTICAL DE 2 TON MODELO IPU10 N° DE PARTE 2701677 MARCA: CROSBY
600	AM2289174	ABRAZADERA,IPU10,CROSBY,VERTICAL,2TO	ABRAZADERA, P/N: IPU10, FABRICANTE:	IPU10	CROSBY	PD	C/U	CLAMP VERTICAL DE 2 TON MODELO IPU10 N° DE PARTE 2701677 MARCA: CROSBY
452	AM2285141	ABRAZADERA,404,PROTO,SERIES TYPE C	ABRAZADERA, P/N: J404, FABRICANTE:	J404	PROTO	PD	C/U	PROTO® C-CLAMP STANDARD SERVICE DEEP THROAT SCREW -04"
781	AE0000237	ACCIONADOR,ELÉCTRICO,MX-10/10-001,10EN	ACCIONADOR, ELÉCTRICO, NÚMERO DE PARTE	MX-10/10-001	WEIR MINERALS	ND	C/U	Herramienta Throatbush lifting tool
104	AE0005840	ACOPLEAMIENTO,CHICAGO HNPT 3/4IN,STROBEE	ACOPLEAMIENTO, NÚMERO DE PARTE DEL OEM:	CHICAGO HNPT 3/4IN	STROBEE	V1	C/U	ACOPLE DE GARRA T/CHICAGO HNPT 3/4"
22	AM2289157	ACUMULADOR, NEUMÁTICO,1217AR-44K,COLECTOR	ACUMULADOR, NEUMÁTICO, P/N: 1217AR-44K,	1217AR-44K	POWER TEAM -SPX	PD	C/U	KIT DE 06 SALIDAS DE MANIFOLD: 01 MANOMETRO 0-300PSI CON GLICERINA 01 VALVULA DE SEGURIDAD TALLINA SETEADA A 175 PSI (12BAR) 06 ACOPLES TIPO GARRA DE 3/4" 06 LLAVES ESFERICAS 3/4" WIPLES, CODOS, BUCHING REDUCTOR, DRENAJE"
23	AM2289157	ACUMULADOR, NEUMÁTICO,1217AR-44K,COLECTOR	ACUMULADOR, NEUMÁTICO, P/N: 1217AR-44K,	1217AR-44K	POWER TEAM -SPX	PD	C/U	MANIFOLD 7 GALONES MAWP: 200 PSI EN PLANCHAS ASTM A36 3/16" [4.7 MM] COLOR NARANJA STONE 1217AR-44K C/PJUEBA HIDROSTATICA

Nota. En la imagen se aprecia los consumibles catalogados en SAP con los parámetros de reposición.

**G. Planes operativos complementarios de parada de planta.**

- Plan de equipos móviles y auxiliares.

**Figura 43**

*Plan de equipos móviles de parada de planta.*

AREA	EQUIPO	ACTIVIDAD	EQUIPO MOVIL	GRUPO DE TRABAJO	ASIGNACION	ESPECIALIDAD	No. OT	1-May	2-May	3-May	4-May	5-May	6-May	7-May	8-May	9-May	10-May	11-May	12-May	13-May	14-May	15-May	16-May	17-May	18-May	19-May	20-May	
FID Y ESP.REL	3310	PREVIOS Y POST PARADA DE PLANTA ENERO 2025	CAMION GRUA 30T	CAM #1 (PLANTA)	CONTRATO	MECANICA	4013432011	12	12																			
FID Y ESP.REL	3310-EX001	PPLA C/O VALVULA MARPOSA 24"	GRUA TELESCOPICA RT100	GRUA #2 AD	CONTRATO	MECANICA	4013105967						12															
FID Y ESP.REL	3310-FT-001	PPLA C/O VALVULA 20"	CAMION GRUA 30T	CAM #2 AD	SPOT	MECANICA	4013116324																					
FID Y ESP.REL	3310-EX030	EMID PREV MEC BOX COLECTOR 3310BX030 / PPLA INSPECCION BOX 030	GRUA TELESCOPICA RT100	GRUA #1	SPOT	MECANICA	4013003670			12		12																
FID Y ESP.REL	3310-DB-003	PPLA INSPIREPAR REVESTIMIENTO CAJON PRESURIZADO 3310DB003	GRUA TELESCOPICA RT100	GRUA #2 AD	CONTRATO	MECANICA	4010948338																					
FID Y ESP.REL	3710-SA-301	PPLA MONTAJE MANGUERA TRELLEX Y VALV 12"	GRUA TELESCOPICA RT100	GRUA #1	CONTRATO	MECANICA	4013003895																					
FID Y ESP.REL	3710-BX005	PPLA RETIRO CORTADOR MUESTREAD 3710BX005	GRUA TELESCOPICA RT100	GRUA #1	CONTRATO	MECANICA	4011099080																					
FID Y ESP.REL	3710-TH001	PPLA C/O TUBERIA 20" DESCARGA 3710TH001	CAMION GRUA 30T	CAM #1 (PLANTA)	CONTRATO	MECANICA	4013057256																					
FID Y ESP.REL	3710-TH002	PPLA C/O TUBERIA 20" DESCARGA 3710TH002	CAMION GRUA 30T	CAM #1 (PLANTA)	CONTRATO	MECANICA	4013054474																					
FID Y ESP.REL	3720-PU-006	PPLA C/O VALVULA 8" - 3720HV070	CAMION GRUA 30T	CAM #2 AD	SPOT	MECANICA	4013003896																					
CONFIABILIDAD (MBC, NDT Y LUB)	2610-CR-002	CAMBIO DE ACEITE DE SISTEMA DE LUBRICACION	Camion Grua 30 Tn #3	Camion Grua 3		LUBRICACION	4008839579																					
CONFIABILIDAD (MBC, NDT Y LUB)	3310-FT-001@008	CAMBIO DE ACEITE DE REDUCTORES DE CELDAS DE FLOTACION	Camion grua 30 Tn #3	Camion Grua 3		LUBRICACION	4008177248																					
CONFIABILIDAD (MBC, NDT Y LUB)	3310-FT-001@008	CAMBIO DE ACEITE DE REDUCTORES DE CELDAS DE FLOTACION	RT100	RT100		LUBRICACION	4008177248																					
CONFIABILIDAD (MBC, NDT Y LUB)	3310-FT-021@028	CAMBIO DE ACEITE DE REDUCTORES DE CELDAS DE FLOTACION	Camion grua 30 Tn #3	Camion Grua 3		LUBRICACION	4007882532																					
CONFIABILIDAD (MBC, NDT Y LUB)	3310-FT-021@028	CAMBIO DE ACEITE DE REDUCTORES DE CELDAS DE FLOTACION	RT100	RT100		LUBRICACION	4007882532																					

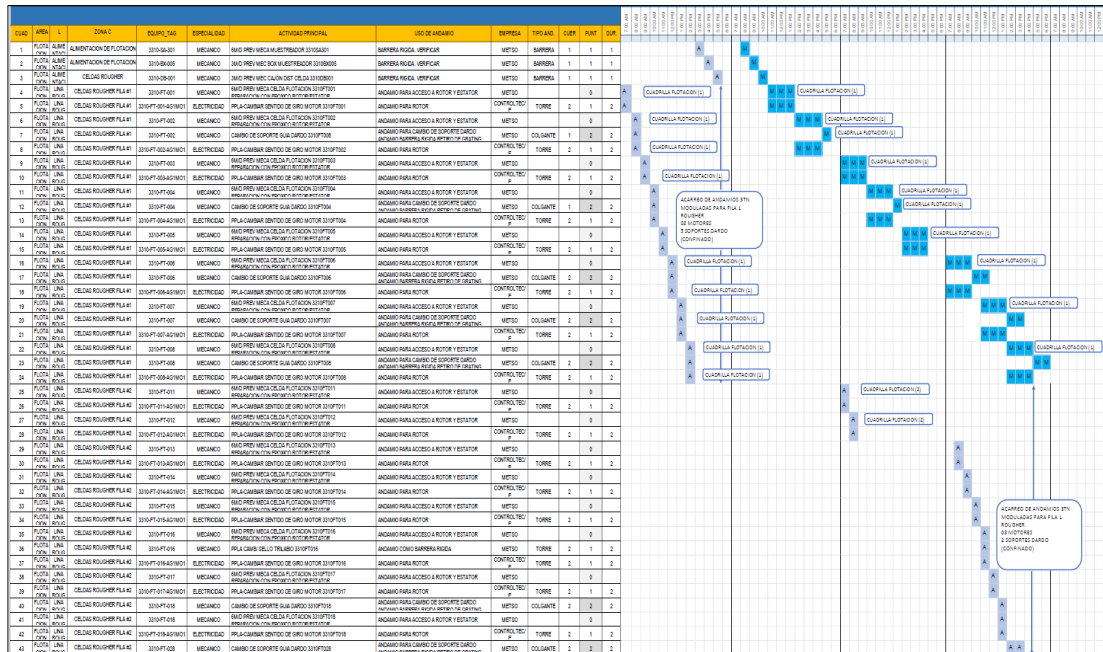
Nota.

En la imagen se la distribución de equipos móviles y de izaje durante la parada de planta detallando las actividades que realizaran.

- Plan de armado y desarmado de andamios.

**Figura 44**

*Plan de armado de andamios de parada de planta.*

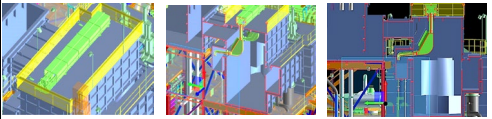
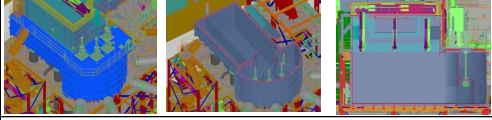
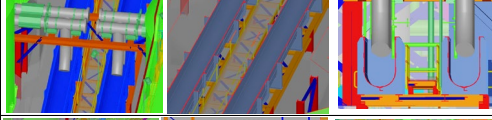
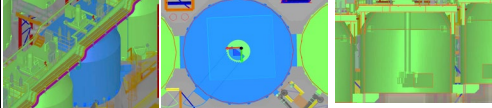


Nota. En la imagen se muestra el plan de armado de andamios de la parada de planta

- Plan de limpieza de equipos.

**Figura 45**

*Plan de armado de andamios de parada de planta.*

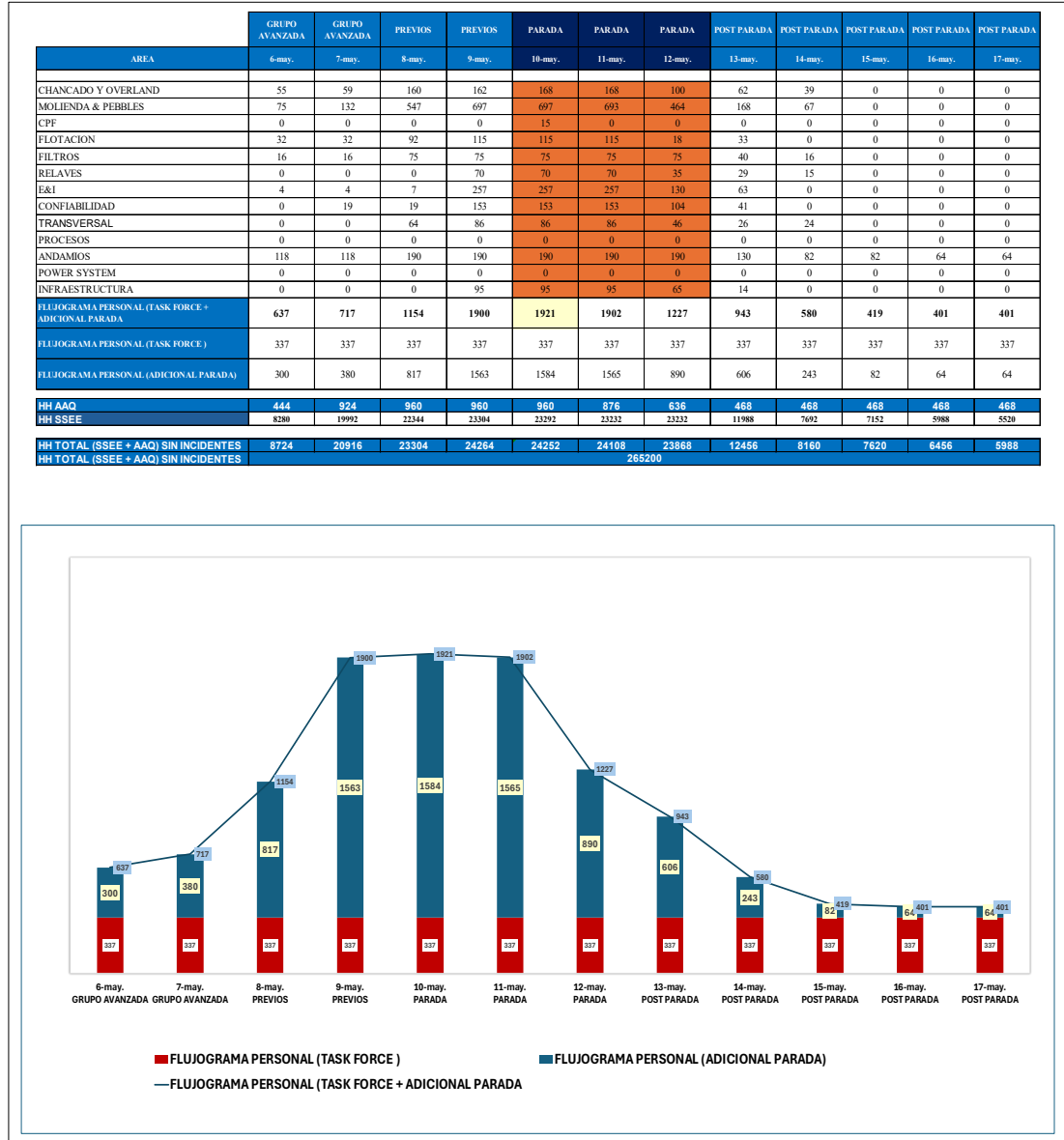
AREA	TAG	NOMBRE DE EQUIPO/DESCRIPCION DE UBICACION TECNICA	ACTIVIDAD A REALIZAR	REQUERIMIENTO DE LIMPIEZA	SOLIC. EJECUCION	RESP. OPERADO MES	REFERENCIA (IMAGENES)
ANALIZADOR Y MUESTREADOR DE FLOTACION DE COBRE	3310-SA-301	Muestrador Maturing Alm Roug	<b>AYD PREV MECA MUESTREADOR 3310SA301</b> Inspeccionar Moto-Reductor Inspeccionar reductor y limpieza de Muestrador Primario RUDO Inspeccionar Bomba Peristaltica de Rechazo Inspeccionar Carro Soporte de contador, Pléyga de muestrador y contador de Pulpa Completo Inspeccionar desgaste de cuchilla (Pine Probe) Inspeccionar Cajón de Rechazo RUDO Inspeccionar Hopper Secundario RUDO Inspeccionar Hopper Terciario RUDO Inspeccionar Sistema de lavado Cajón Equipo Primario	Lavado de proceso	Lucio Cella / Paul Torres	Sup. Proceso	
ALIMENTACION DE FLOTACION DE COBRE	3310-DB-001	Cajón Muestrador Primario Flot	<b>SMD PREV MEC CAJON DIST CELDA 3310DB001</b> Inspeccionar estado de gomas del cajón Inspeccionar el asiento de las válvulas dardo, guía de vástago y válvulas dardo Inspeccionar estado válvulas manuales, por fugas <b>PPA CAMBIO VALVULA DABDO 3310DB001-VA1</b>	Limpieza de distribuidor base y parados	Lucio Cella / Paul Torres	Sup. Proceso	
LINEA DE FLOTACION DE COBRE 1	3310-LN-002	Canaleta Col Cero Cell Roug 1 3310LN002	<b>SMD INS MECA CANALETA COLECT 3310LN002</b> Medir perfil de desgaste de espesores del revestimiento de la canaleta Reparación de canaleta	Lavado de proceso	Lucio Cella / Paul Torres	Sup. Proceso	
LINEA DE FLOTACION DE COBRE 1	3310-FT-021 @ 028	Celdas Rougher Flot 3	<b>SMD PREV MECA CELDA FLOTACION 3310FT021</b> <b>SMD PREV MECA CELDA FLOTACION 3310FT022</b> <b>SMD PREV MECA CELDA FLOTACION 3310FT023</b> <b>SMD PREV MECA CELDA FLOTACION 3310FT024</b> <b>SMD PREV MECA CELDA FLOTACION 3310FT025</b> <b>SMD PREV MECA CELDA FLOTACION 3310FT026</b> <b>SMD PREV MECA CELDA FLOTACION 3310FT027</b> <b>SMD PREV MECA CELDA FLOTACION 3310FT028</b>	Lavado de Proceso Descarga y Limpieza de Celdas	Lucio Cella / Paul Torres	Sup. Proceso	

Nota. En la imagen se muestra el detalle de la solicitud de limpieza a operaciones para que mantenimiento pueda intervenir los equipos durante parada de planta. Cabe resaltar que el tiempo de limpieza está considerado también como parada de planta.

- Plan de arribo de personal a planta.

**Figura 46**

*Histograma de arribo de personal de parada de planta*



Nota. En la imagen se muestra el detalle de la cantidad de personal que subirá a mina día por día. En la parte central se resalta el incremento considerable de personal por la parada de planta total.

- Planes de soporte y facilidades de parada de planta

- Plan de medio ambiente y disposición de residuos

**Figura 47**

*Plan de medioambiente y disposición de residuos en parada de planta*

AREA	LUGAR	Baño Portatil Hombre	Baño Portatil Dama	Lavamanos dobles	CELULAR	Fecha Inicio	Fecha Fin	1RA Limpieza	2DA Limpieza	3RA Limpieza
FLOTACION	FRENTE A LA SALA ELECTRICA	3	1	1		4/05/2025	14/05/2025	07:00am	14:00pm	20:00pm
REMOLIENDA Y PLANTA DE CAL	FRENTE A LOZA REMOLIENDA	4	1	1		4/05/2025	14/05/2025	07:00am	14:00pm	20:00pm
FILTROS	FRENTE A TALLER T19	3	1	2		4/05/2025	14/05/2025	07:00am	14:00pm	20:00pm
FILTROS	FRENTE TK 002	1		1		4/05/2025	14/05/2025	07:00am	14:00pm	20:00pm
FILTROS	COMEDOR T19	3	1	2		4/05/2025	14/05/2025	07:00am	14:00pm	20:00pm
RELAVES	COMEDOR TALLER RELAVES	2	1	2		4/05/2025	14/05/2025	07:00am	14:00pm	20:00pm
RELAVES	ESTACIÓN CICLONES 01	1	1	1		4/05/2025	14/05/2025	07:00am	14:00pm	20:00pm
RELAVES	ESTACIÓN CICLONES 02	1	0	1		4/05/2025	14/05/2025	07:00am	14:00pm	20:00pm
RELAVES	ESTACION INTERMEDIA 4330	1	0	1		4/05/2025	14/05/2025	07:00am	14:00pm	20:00pm
RELAVES	CANALETA RELAVES BOX 09	1	0	0		4/05/2025	14/05/2025	07:00am	14:00pm	20:00pm
RELAVES	CAJÓN DISTRIBUIDOR	1	1	0		4/05/2025	14/05/2025	07:00am	14:00pm	20:00pm
RELAVES	PUENTE CAPILLUNE- BOX 10	1	1	0		4/05/2025	14/05/2025	07:00am	14:00pm	20:00pm
		<b>34</b>	<b>15</b>	<b>23</b>						
<b>TOLVAS- (Capacidad 13 TON)</b>					<b>PAP</b>					
ÁREA	LUGAR	RESIDUOS METALICOS	RESIDUOS CONTAMINADOS	RESIDUOS CAUCHO	RESIDUOS METALICOS	RESIDUOS CONTAMINADOS	RESIDUOS GENERALES	RESIDUOS ORGÁNICOS	RESIDUOS PLÁSTICOS	CONTACTO
FLOTACION	FINALIZANDO CELDAS DE FLOTACIÓN			1		5				
FLOTACION	FRENTE A TALLER T10		1							
FILTROS	FRENTE A COMEDOR T19- EN PLANTA FILTROS	1		1		3				
FILTROS	COMEDOR T19						2	2		
RELAVES	ESTACIÓN CICLONES 01				1					
RELAVES	ESTACIÓN CICLONES 02				1					
RELAVES	COMEDOR TALLER RELAVES						2	2		
		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	

Nota. En la imagen se muestra el detalle de la cantidad de personal que subirá a mina día por día. En la parte central se resalta el incremento considerable de personal por la parada de planta total.

- Plan de alimentación.

**Figura 48**

*Plan de alimentación en parada de planta.*

	7-May		8-May			9-May			10-May			11-May			12-May			
	12:00 pm a 02:00pm	12:00a m a 01:30a m	05:00am a 07:00am	12:00 pm a 02:00pm	12:00a m a 01:30a m	05:00am a 07:00am	12:00 pm a 02:00pm	06:30pm a 08:30pm	12:00a m a 01:30a m	05:00am a 07:00am	12:00 pm a 02:00pm	06:30pm a 08:30pm	12:00a m a 01:30a m	05:00am a 07:00am	12:00 pm a 02:00pm	06:30pm a 08:30pm	12:00a m a 01:30a m	12:00 pm a 02:00pm
	ALMUERZO	CALDOS + RANCHOS T4	DESAYUNO	ALMUERZO	CALDOS + RANCHOS T4	DESAYUNO	ALMUERZO	CENA	CALDOS + RANCHOS T4	DESAYUNO	ALMUERZO	CENA	CALDOS + RANCHOS T4	DESAYUNO	ALMUERZO	CENA	CALDOS + RANCHOS T4	ALMUERZO
COMEDOR 1	X			X			X	X	X		X	X	X		X	X	X	X
COMEDOR 2	X			X			X				X				X			X
COMEDOR 3				X			X	X			X	X			X			X
COMEDOR 4	X			X			X		X		X		X		X		X	
COMEDOR 5				X			X	X	X		X	X	X		X			
COMEDOR 6			X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X

Nota. En la imagen se muestra la lista de comedores y el horario de atención.

- Plan de traslados internos

**Figura 49**

*Plan de traslados internos en parada de planta*

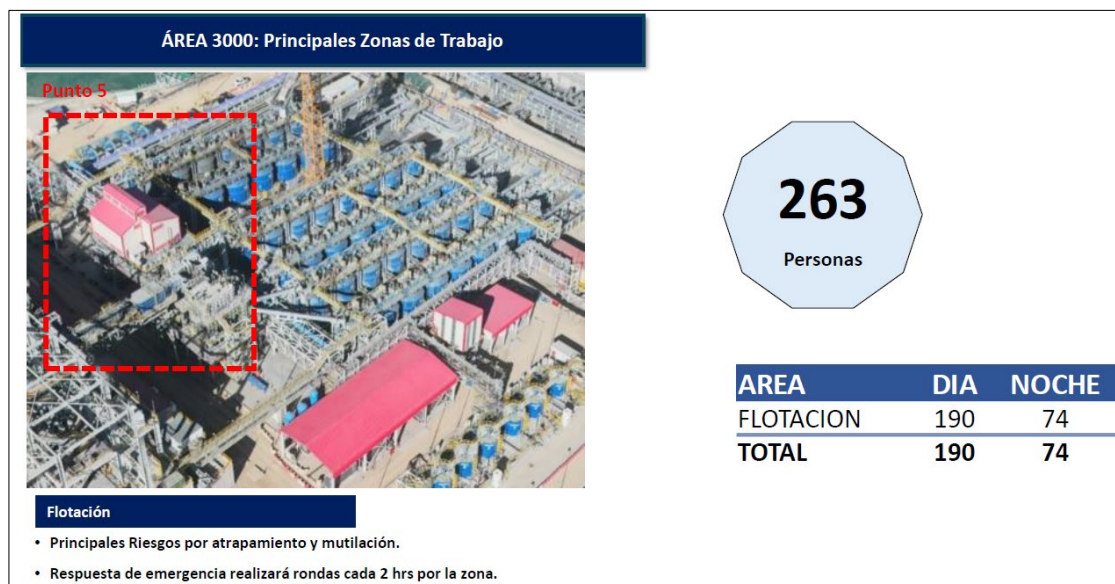
TURNO DIA										
TURNO	TIPO DE SERVICIO	FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	SALIDA	DESTINO	BUS	VAN	COMENTARIO	CONSIDERACIONES
DIA	TRASLADO INTERNO	7-May	13-May	05:30AM	CAMPAMENTO 1	PARQUEO 1	2		PRIMERA VUELTA: 05:30am SEGUNDA VUELTA:06:00am TERCERA VUELTA: 06:30am CUARTA VUELTA: 07:00am QUINTA VUELTA: 07:30am	Los buses de TURNO DIA, hacen varias vueltas con el fin de bajar a TURNO NOCHE
DIA	TRASLADO INTERNO	7-May	13-May	05:45AM	CAMPAMENTO 2	PARQUEO 1	1		PRIMERA VUELTA: 05:45am	Los buses de TURNO DIA, hacen varias vueltas con el fin de bajar a TURNO NOCHE
DIA	TRASLADO INTERNO	7-May	13-May	05:45AM	CAMPAMENTO 3	PARQUEO 1	1		PRIMERA VUELTA: 05:45am SEGUNDA VUELTA: 06:00am	Los buses de TURNO DIA, hacen varias vueltas con el fin de bajar a TURNO NOCHE
							3	1		
TURNO NOCHE										
TURNO	TIPO DE SERVICIO	FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	SALIDA	DESTINO	BUS	VAN	COMENTARIO	CONSIDERACIONES
NOCHE	TRASLADO INTERNO	8-May	12-May	06:00PM	CAMPAMENTO 1	PARQUEO 1	2		PRIMERA VUELTA: 06:00pm SEGUNDA VUELTA:06:30pm TERCERA VUELTA: 07:00pm CUARTA VUELTA: 07:30pm QUINTA VUELTA: 08:00pm	Los buses de TURNO NOCHE hacen varias vueltas con el fin de bajar a TURNO DIA
NOCHE	TRASLADO INTERNO	9-May	11-May	05:45PM	CAMPAMENTO 2	PARQUEO 1	1		PRIMERA VUELTA: 05:45pm	Los buses de TURNO NOCHE hacen varias vueltas con el fin de bajar a TURNO DIA
NOCHE	TRASLADO INTERNO	9-May	12-May	05:45PM	CAMPAMENTO 3	PARQUEO 1	1		PRIMERA VUELTA: 05:45pm SEGUNDA VUELTA: 06:00pm	Los buses de TURNO NOCHE hacen varias vueltas con el fin de bajar a TURNO DIA
							3	1		

Nota. En la imagen se muestra el detalle de los paraderos y horarios para el traslado interno de personal

- Plan de respuesta de emergencias

**Figura 50**

*Plan de respuesta de emergencia*



Nota. En la imagen se muestra los riesgos y la frecuencia de ronda de las ambulancias durante la parada de planta.

3.5.5.5. Programar el trabajo

La programación del trabajo es la gestión de tomar las ordenes de trabajo ya planificadas por el planificador para asignar una fecha de inicio para la ejecución, la decisión de poner la mejor fecha se basa en objetivos que deseamos alcanzar bajo reglas específicas.

A. Objetivos y reglas de la programación de parada de planta.

**Tabla 40**

*Objetivos y Reglas de la programación de parada*

<b>Objetivos</b>	Distribuir los efectivamente los recursos humanos con los que contamos en el área de mantenimiento para la ejecución de las tareas de mantenimiento programadas.
	Los recursos materiales estén en mina para la ejecución de una tarea programada.
	Que la intervención del equipo sea la oportuna para afectar en lo más mínimo al plan de producción.

	Garantizar que se cuenten con los recursos, información y permisos necesarios para ejecutar el trabajo de manera segura y sin afectar al medio ambiente
	Balancear el uso de servicios y facilidades con la de otras áreas para la optimización de costos.
	Emitir el programa de parada de planta validado por el área ejecutora de mantenimiento y operaciones.
	Gestionar los Backlog
<b>Reglas</b>	La programación está a cargo del perfil del programador
	La programación preliminar se realiza en un horizonte de 06 semanas y la programación final en un horizonte de 01 semana
	El martes de la semana anterior se deben de reunir las siguientes profesionales áreas: Programador Supervisor de Mantenimiento Supervisor de confiabilidad
	El miércoles de la semana anterior se deben de reunir las siguientes profesionales áreas: Programador Supervisor de Mantenimiento Supervisor de Operaciones
	El programa semanal será cerrado el jueves a las 12 pm de la semana anterior
	El programa semanal inicia y termina los lunes a las 06:30 am
	Se debe de programar el 80% de los Horas hombres del personal técnico disponible
	Se deben de emitir el programa semanal con las ordenes de trabajo impresas.
	El programa semanal es un documento estándar para todas las áreas de mantenimiento
	El programa semanal debe de estar firmado por la gerencia de mantenimiento y la gerencia de operaciones
	El programa semanal debe de ser enviado por correo a todas las áreas interesadas.

Nota. Se puede resaltar que esta gestión es íntegramente responsable el programador de mantenimiento.

#### B. Actividades en SAP

**Tabla 41**

#### *Actividades en SAP*

<b>Ítem</b>	<b>Información requerida por SAP</b>	<b>Detalle SAP</b>
<b>01</b>	<b>Carga de laboral en sistema SAP</b> El programador debe de verificar si en SAP se encuentra cargada la carga laboral para las próximas 04 semanas	Cargado por el supervisor en SAP
<b>02</b>	<b>Ingreso Lista de órdenes y notificaciones (Revisión de bandeja del programador)</b>  <b>Pestaña: Ordenes para programar</b>	<b>Pestaña: Ordenes para programar</b>  Status: PLND Numero de OT: inician con la cifra 2, ejemplo: 20020345 Orden Type: PM02

Ítem	Información requerida por SAP	Detalle SAP
	<p><b>Ordenes de trabajo generadas a partir de una notificación</b>  Esta ordenes de mantenimiento creadas a partir de una notificación aprobada, ya fueron liberadas por el planificador</p> <p><b>Ordenes de trabajo generadas automáticamente por planes de mantenimiento</b>, estas órdenes son generadas en automático por el sistema ya que tienen un a frecuencia y están liberadas por el planificador</p> <p><b>Ordenes de trabajo generadas manualmente de planes de mantenimiento</b>, son planes que no cuentan con una frecuencia, ya están liberadas por el planificador</p>	<p>Estado: PLND  Numero de OT: inician con la cifra 1, ejemplo: 10020345  Order Type: PM01</p> <p>Estado: PLND  Numero de OT: inician con la cifra 1, ejemplo: 10020345  Order Type: PM01</p>
03	<p><b>Actualizar fecha y hora estimada de inicio</b>  Se debe de actualizar la fecha y hora de inicio real de la actividad.</p>	<p><b>Calendario despegable</b>  Hora manual</p>
04	<p><b>Actualizar revisión</b>  Se debe de actualizar la revisión a la que pertenecerá el trabajo.</p>	<p><b>Campo manual.</b>  Modelo de programa semanal: 2020W15  Modelo de parada de planta: OUTM2002</p>
05	<p><b>Balanceo de Horas Hombre</b>  Verificar en la transacción CM03 el balanceo de las ordenes de trabajo liberadas en la siguiente semana. El porcentaje de programación diario tiene que ser mayor o igual al 80%</p>	<p>Transacción: CM03</p>
06	<p><b>Actualizar estado de Usuario</b>  Se debe de cambiar el estatus de PLND a SCHED.</p>	<p>Estatus: SCHED</p>
07	<p><b>Imprimir orden de trabajo</b>  Finalizada la programación del trabajo se debe de imprimir la orden de trabajo la cual genera una actualización del estado de sistema a PRT y al tener este nuevo estatus la orden de trabajo figura en la bandeja de confirmación de trabajos ejecutados del supervisor</p>	<p>Estado de sistema: PRT</p>

### C. Imágenes de SAP

**Figura 51**

*Programación en SAP paso 01.*

Work Center Capacity Update: Step 2 (Review Data)

Week 35

Work Center ID	Shift	Start Time	End Time	Length of Break	Resources	Plant	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday
Available Capacity		00:00:00	00:00:00	00:00:00			40	40	40	40	40	40	40
MDAU-MEC	Morning	00:00:00	08:30:00	00:30:00	Sub Total	PE01	12	12	12	12	12	12	12
		00:00:00	00:00:00	00:00:00	FERREYROS		3	3	3	3	3	3	3
		00:00:00	00:00:00	00:00:00	KOMATSU		4	4	4	4	4	4	4
		00:00:00	00:00:00	00:00:00	JOY GLOBAL		2	2	2	2	2	2	2
		00:00:00	00:00:00	00:00:00	SANDVIK		1	1	1	1	1	1	1
		00:00:00	00:00:00	00:00:00	MHPPOWER		2	2	2	2	2	2	2

Nota. En la imagen se muestra el paso 01 que se describe en la Tabla 42.

**Figura 52**

*Programación en SAP paso 02.*

Order and Notification List

My REJC Notifs (0) | Notifs to Plan (32) | Notifs Search (1) | Orders to Release (1007) | Scheduled Orders (2990) | Orders with RPSO (2) | Orders to Plan (111) | **Orders to Schedule (388)** | Order Search (2) | Orders to RSCH (0)

Hide Quick Criteria Maintenance

\* Maint. Planner Group: D11 To D12

\* Maint. Planning Plant: PE01 To

Maximum No. of Hits: 5,000

Apply Clear

View: [Standard View] | Set Status | Print Order | Print Version | Export | Refresh

Order	Description	Order Type	Priority	Descr.	Maint/Activ/Type	Start Date	Tech. Object	Revision	System Status
200534876	Cambio de Potea 4 Faja 15	PM02	In the Period		001	18.11.2020	PE01-20-20-05-PBDC001.CV01.CVCP	OUTM2010	REL MACM PRC SETC SKKP
200530733	Guardas alimentación y descarga	PM02			001	02.02.2021	PE01-20-20-05-PRGR002.MLGG	OUTM2101	REL GMP5 NMAT PRC SETC SKKP
200535100	Injerito 350m CV4 NOV 2020	PM02			001	01.01.2021	PE01-20-10-20-PRCV002.CV02		REL MACM PRC SETC SKKP

Nota. En la imagen se muestra el paso 02 que se describe en la Tabla 42.

**Figura 53**

*Programación en SAP paso 03*

Change Corrective Maintenance Order: 200325824

Save | Read Only | Check Entries | Set User Status | Set System Status | Additional Functions | You can also

Order 200325824 Description REPARACION DE ZARANDA N°2 (Brasil) Order Type PM02, Corrective Maintenance Order Technical Object PE01-20-20-05-PRGR001.SCVI Priority In the Period

System Status REL CSER GMP5 MSPT PRC SETC SKKP User Status PLND

General Data | Operation Data | Costs | Object List | Permits | Attached Documents

Basic Start: 06.10.2020 06:00:00 \* Priority: In the Period

Basic Finish: 06.10.2020 20:00:00 Revision:

Nota. En la imagen se muestra el paso 02 que se describe en la Tabla 42.

**Figura 54**

*Programación en SAP paso 04.*

Dates

Basic Start: 06.10.2020 17:54:24 \* Priority: In the Period

Basic Finish: 06.10.2020 17:54:24 Revision:

Assigned Notification: 100292960 REPARACION DE ZARANDA N°2

Task List: Assign Task List

Search:

Revision	Description
2020W39	21 September 2020 to 27 September...
2020W40	28 September 2020 to 04 October 2020
2020W41	05 October 2020 to 11 October 2020

Nota. En la imagen se muestra el paso 02 que se describe en la Tabla 42.

**Figura 55**

*Programación en SAP paso 05.*

**Capacity Planning: Standard Overview**

Work center: MDAU-MEC      Mechanical Auxiliary      Plant: PE01  
 Capacity cat.: 002      Normal Available Capacity

Day	Requirements	AvailCap.	CapLoad	RemAvailCap	Unit
04.04.2016	159.00	210.00	76 %	51.00	H
05.04.2016	137.00	210.00	65 %	73.00	H
06.04.2016	109.33	210.00	52 %	100.67	H
07.04.2016	90.67	210.00	43 %	119.33	H
08.04.2016	166.00	210.00	79 %	44.00	H
09.04.2016	122.00	210.00	58 %	88.00	H
10.04.2016	209.00	210.00	100 %	1.00	H
11.04.2016	20.50	110.00	19 %	89.50	H
12.04.2016	0.00	110.00	0 %	110.00	H
13.04.2016	0.00	110.00	0 %	110.00	H

Nota. En la imagen se muestra el paso 02 que se describe en la Tabla 42.

**Figura 56**

*Programación en SAP paso 06.*

**Change Corrective Maintenance Order: 200325824**

Order: 200325824    Description: REPARACION DE ZARANDA N°2 (Brasil)    Order System Status: REL CSER GMPS MSPT PRC SETC SKKP    User Status: PLN

**General Data**    Operation Data    Costs    Object List    Permits

**Responsibilities**

Planner Group: D12    Fixed Pit Grinding  
 \* Work Center: MGRI    Maintenance Grinding    PE01  
 Planning Plant: PE01 MMG Perú Las Bambas Mine  
 MaintActivityType: 001    Repair

**Status Information**

Status Profile: AZDORDE2    ADD Work Order Corrective

**System Status**    **User Status**

**Active System Status**

Status	Description
REL	Released
MSPT	Material shortage
PRC	Pre-costed
SETC	Settlement rule created
SKKP	Copied Estimated Costs

**User Status With Status Number**

Status Active	Status	Description	Status Number
<input type="radio"/>	NEW	New	10
<input type="radio"/>	PLND	Planned Work Order	20
<input checked="" type="radio"/>	SCHD	Scheduled Work Order	30
<input type="radio"/>	INTR	Interrupt Work Order	40

Nota. En la imagen se muestra el paso 02 que se describe en la Tabla 42.

**Figura 57**

*Programación en SAP paso 07*

**Change Corrective Maintenance Order: 200325824**

Buttons: Save, Read Only, Check Entries, Set User Status, Set System Status, Additional Functions, You can also

Order: 200325824    Description: REPARACION DE ZARANDA N°2 (Brasil)    Order System Status: REL CSER GMPS MSPT PRC SETC SKKP    User Status: PLN

Additional Functions: Add to Favorites, Print

Technical Object: PE01-20-20-05-PRGR001.SCVI    Priority: In the Period

Nota. En la imagen se muestra el paso 02 que se describe en la Tabla 42.

**A. Manpower de tareas de parada de planta**

Este es el resumen de tareas, especialidades, equipos de trabajo y facilidades de la parada de planta. Es un programa maco de los trabajos a ejecutar.

**Figura 58**

*Manpower de final de parada de planta.*

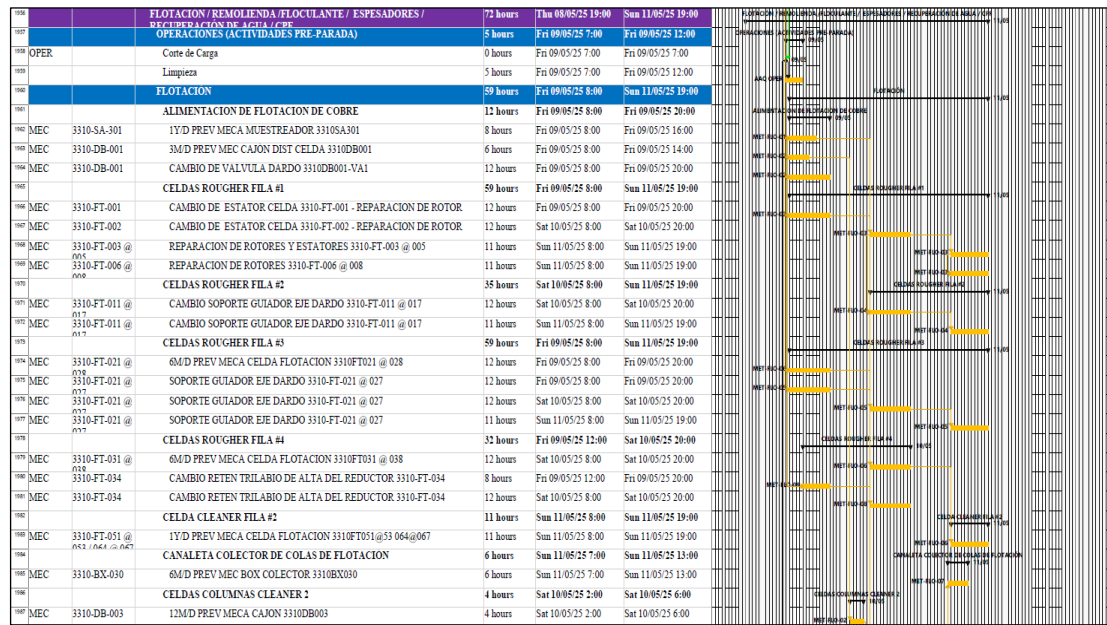
									PARADA L1 (48 HRS)									
									PARADA L1 (60 HRS)									
									PARADA TOTAL (60 HRS)									
									VIERNES	VIERNES	SABADO	SABADO	DOMINGO	DOMINGO				
									9-May	9-May	10-May	10-May	11-May	11-May				
OT	Maintenance Plan O Aviso	EQUIPO	CRITICIDAD	DESCRIPCION	DUR (Hr)	CANT PERS	HH	GRUPO	SSEE	Horas	Cantidad	Horas	Cantidad	Horas	Cantidad	Horas	Cantidad	
<b>PREVIOS Y POST PARADA</b>																		
4013432011	15877249	3310	3	PREVIOS - TODO EL PERSONAL (07 Y 08 MAYO)														
		3310	3	TODO EL PERSONAL (12 Y 13 MAYO)														
<b>ALIMENTACION DE FLOTACION DE COBRE</b>																		
4013044487	153123	3310-SA-301	2	1Y/D PREV MECA MUESTREADOR 3310SA301 Inspeccion de motorreductores y reductor Inspeccion de bomba peristaltica Inspeccion de dientes de piñon, cadena y ruedas Inspeccionar cajon de recoleccion, hopper secundario y terciario. Inspeccionar sistema de lavado "sprinkler" 1Y/D PREV LUB MUESTREADOR 3310SA301 ARMADO DE ANDAMIOS	8	4	32	MET-01	METSO	8	4							
									CONFIPETROL									
									PROSERING									
4012065180	152808	3310-DB-001	2	3M/D PREV MEC CAJÓN DIST CELDA 3310DB001	6	3	18	MET-02	METSO	6	3							
4012282590	15399796	3310-DB-001	2	CAMBIO DE VALVULA DARDO 3310DB001-VA1 VERIFICAR APERTURA COMPLETA DE LAS 04 VALVULA DARDO GRUA TORRE DESCONEX/CONEXIONADO INSTRUM. Y CONTROL	12	3	36	MET-02	METSO			12	3					
									ANGLO									
									CONTROLTEK									
4013105967	15668026	3310-BX-001	2	CAMBIO DE VALVULAS MANUAL MARIPOSA 24" (02 UND) LINEA 24"-BU - 11 VALVULAS: 3310-4680-AA1B-24"-PW-N // 3310-4717-AA1B-24"-PW-N DE AGUA DEL PROCESO AL BOX 001 GRUA RT100 ARMADO DE ANDAMIOS	12	4	48	BHC-04	BH CARDENAS			12	3		8	X		
									GYT									
									PROSERING									
<b>CELDA ROUGHER FILA #1</b>																		
4013389861	15665035	3310-FT-001	1	CAMBIO DE ESTATOR CELDA 3310-FT-001	8	6	48	MET-03	METSO	8	6							
4013389949				PPLA C/O ROTOR CELDA 3310-FT-001	16	6	96	MET-05	METSO			16	6					
4013389949					DESCONEX/CONEXIONADO INSTRUM.													
4013389949					DESCONEX/CONEXIONADO ELEC.													
4013389949					ARMADO DE ANDAMIOS													
4012115030	15364790	3310-FT-002	1	CAMBIO DE ESTATOR CELDA 3310-FT-002	8	6	48	MET-04	METSO		8	6						
4012115030				ARMADO DE ANDAMIOS					PROSERING									
4012115030					GRUA TORRE				ANGLO									
4012115030					PPLA C/O ROTOR CELDA 3310-FT-002	16	6	96	MET-05	METSO	16	6						
4013389949					DESCONEX/CONEXIONADO INSTRUM.													
4012115030				DESCONEX/CONEXIONADO ELEC.														
4012115030				ARMADO DE ANDAMIOS														
4012115030				GRUA TORRE														

Nota. En el Manpower se detalla la lista de tareas, la criticidad, los códigos de orden de trabajo, la lista de empresas y la cantidad de personal por trabajo.

## B. Gantt de parada de planta

Figura 59

Gantt de parada de planta.

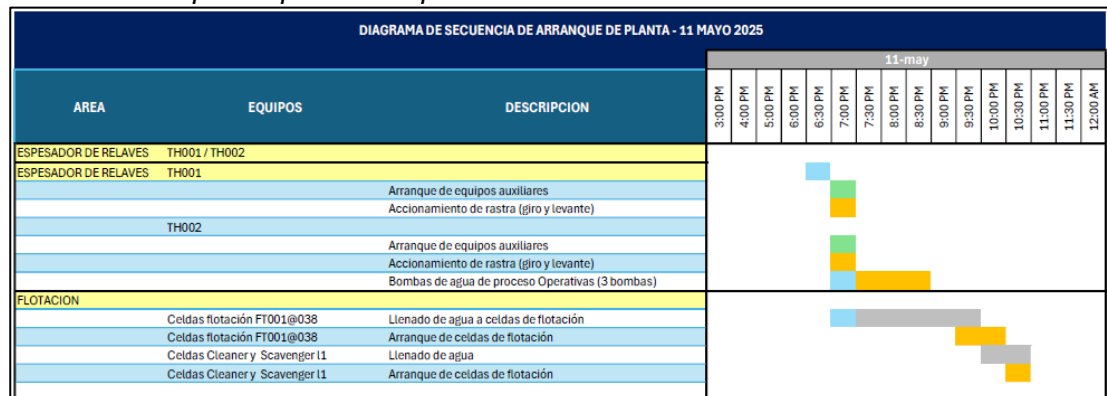


Nota. En el Gantt se detalla la secuencia de tareas de parada de planta.

## C. Plan de arranque de planta

Figura 60

Plan de arranque de parada de planta.



Nota. Se detalla las horas de entrega de los equipos principales para operación.

#### 3.5.5.6. Ejecutar el trabajo

La supervisión participo en la gestión de parada de planta desde su concepción por esa razón se encuentra involucrada a detalle de las tareas a ejecutar es necesario que realice las siguientes gestiones para un mejor control de la parada de planta.

##### A. Uso efectivo de los recursos de mantenimiento

Debe tener trazabilidad de los recursos que dispone para la ejecución de actividades:

- Ordenes de trabajo impresas de cada una de las actividades de parada de planta donde se detalla el trabajo a realizar
- Manpower de parada de planta donde se detalla la cantidad de personal que cuenta.
- Plan de armado de andamios donde se detalla el personal de armado de andamios y materiales para la atención de cada trabajo.
- Plan de equipos móviles donde figura los equipos destinados a cada una de sus tareas para las actividades de maniobra u soporte.
- Satisfacer las necesidades colectivas del plan de mantenimiento
- El supervisor tiene que asegurar el cumplimiento de las actividades de mantenimiento mediante las gestiones en terreno con los recursos bajo su responsabilidad y adicional realizar las coordinaciones respectivas con sus pares o elevarlo a niveles superiores si es necesario.
- Gestion de recursos críticos
- El supervisor debe tener la capacidad de realizar gestiones efectivas de los recursos críticos que sean compartidos con otras áreas tales como:
- Equipos de izaje

- Equipos de soporte
- Soporte eléctrico e instrumental
- Consumibles especiales
- Herramientas especiales
- Disposición de repuestos para la función del mantenimiento

B. El supervisor debe de contar con el detalle de la lista de repuestos y consumibles de cada actividad de parada de planta, así como su ubicación específica en terreno. La información base para esa trazabilidad es la siguiente:

- Lista de repuestos.
- Plan de despacho de materiales.
- Layout de distribución de repuestos en piso.
- Notificaciones de los técnicos de la recepción de repuestos.

C. Riesgos asociados

El supervisor debe tener la experiencia de evaluar los riesgos asociados a la ejecución de actividades de parada de planta, según una evaluación aterrizada podrá tomar decisiones de aplacamiento de los riesgos que puedan aparecer durante la ejecución. Se mencionan los siguientes riesgos:

- Trabajos emergentes durante la parada de planta, fuera del plan.
- Discrepancias de calidad en los repuestos entregados.
- Eventos de seguridad y salud del personal ejecutor.
- Prioridades emergentes de mantenimiento de áreas de soporte.

#### D. Gestion de los costos de la función mantenimiento

El supervisor debe de tener conocimiento de los costos que involucran la parada para usar esa información como una arista para la toma de decisiones ante eventos emergentes.

#### E. Directivas de salud, seguridad y de medio ambiente

El supervisor durante los previos de parada de planta tiene que organizar las reuniones de salud, seguridad y medio ambiente con todo el personal que está bajo su supervisión como recordatorio y no entrar en estado de complacencia.

El supervisor debe tener la capacidad de realizar las gestiones pertinentes ante un evento inesperado de salud, medio ambiente y seguridad.

#### F. Información fuente para la ejecución

El supervisor debe tener en claro la información fuente para la ejecución de trabajos que figuran en el paquete de trabajo de parada de planta donde figura:

- Ruta crítica de para de planta.
- Gantt de actividades de parada de planta.
- Plan de equipos móviles.
- Plan de armado de andamios.
- Plan de despacho de materiales.
- Planos y despieces de actividades de parada de planta.
- Plan de entrega de equipos.
- Plan de limpieza de equipo.
- Ordenes de trabajo impresas de cada una de las actividades de parada de planta.
- Manpower de parada de planta.

- Ruta crítica de para de planta.

G. Objetivos y reglas de la ejecución de tareas de mantenimiento

**Tabla 42**

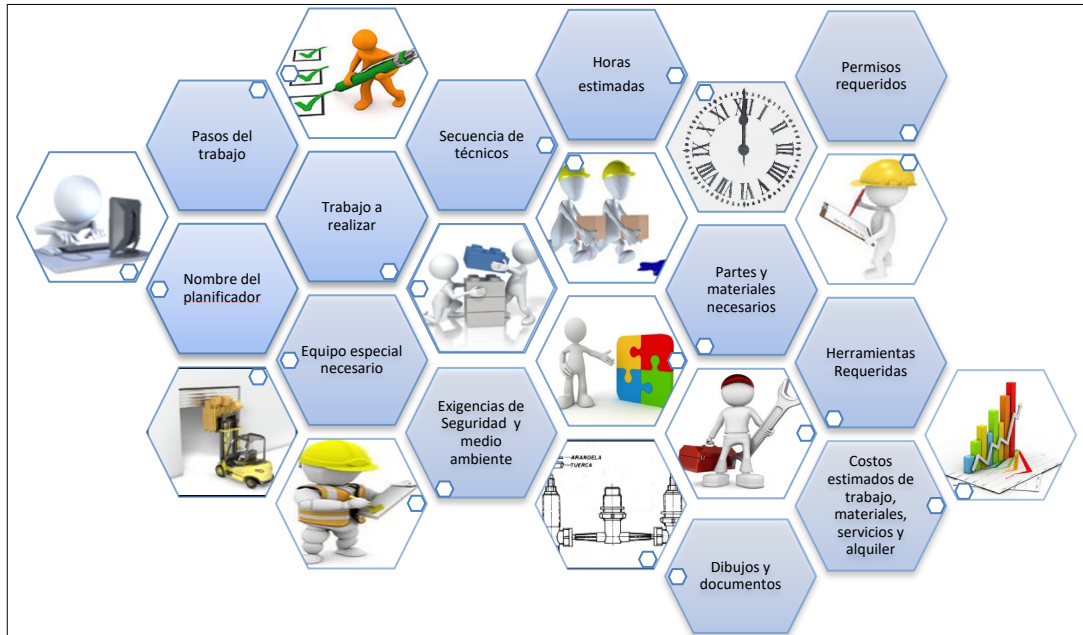
*Objetivos y reglas de la Ejecución*

<b>Objetivos</b>	Realizar las tareas de mantenimiento con los recursos declarados en la planificación de la orden de trabajo
	Realizar las tareas de mantenimiento dentro de los plazos de parada de planta
	Realizar las tareas de mantenimiento con seguridad y sin impactar el medio ambiente
<b>Reglas</b>	El liderazgo del cumplimiento del programa semanal de parada de planta a cargo del supervisor del área.
	El liderazgo del cumplimiento de la parada de planta de la parte predictiva debe de estar a cargo del ingeniero de confiabilidad.
	El Paquete de trabajo es un conjunto de documentos donde figura la orden de trabajo, los permisos de trabajo, la instrucción de trabajo, los check list, etc. Que tiene que recibir el supervisor para la ejecución del trabajo.
	La confirmación o reprogramación del trabajo está a cargo del perfil de supervisor o ingeniero de confiabilidad en SAP
	Los materiales catalogados para la ejecución se encuentran detallados en la orden de trabajo los cuales tienen un numero de reserva para retirarlos de almacén.
	Los materiales no catalogados para la ejecución se encuentran detallados en la orden de trabajo los cuales tienen un numero de orden de compra para retirarlos de almacén.
	La hora de entrega del equipo tiene que ser respetada por el área de operaciones según el plan de limpieza.
	En el caso de identificar una necesidad en el equipo que puede debe de ser atendida de manera inmediata se generará una notificación subsecuente para ser convertida en una Orden de trabajo emergente.
En el caso de identificar una necesidad en el equipo que puede debe de ser atendida de en el futuro se generará una notificación subsecuente para ser revisada por el supervisor.	

## H. Imágenes de proceso y SAP

**Figura 61**

*Información dentro de la orden de trabajo en SAP*



Nota. En la imagen se aprecia el detalle de cada arista de información dentro de la orden de trabajo en SAP.

### 3.5.5.7. Documentar el trabajo

La finalización del trabajo es la actualización de su estatus en SAP mediante el ingreso de información de manera manual.

La información ingresada refleja a detalle las condiciones finales de las ordenes de trabajo y esta es guardada en la base de datos del sistema SAP como historial.

Al actualizar la información en SAP se asegura que los recursos involucrados en la orden de trabajo pasen por el proceso de devolución, pago y valorización. Esta información ayuda que en próximas oportunidades se mejore el alcance de las ordenes de trabajo del mismo tipo.

El seguimiento del trabajo es la acción de revisar el cumplimiento de la actualización de su información en SAP para contar con un costo real de la actividad.

#### A. Objetivos y reglas

**Tabla 43**

*Objetivos y reglas de la documentación*

<b>Objetivos</b>	Contar con la información de calidad para el historial y análisis de la ejecución de las ordenes de trabajo.
	Recoger con precisión la fecha de término y el tiempo requerido para completar las actividades de las ordenes de trabajo.
	Contar con las informaciones del costo comprometido, planificado y actual de las ordenes de mantenimiento
	Contar con la información real de los recursos consumidos versus los planificados.
	Recoger con precisión todas las tareas de mantenimiento ejecutadas totalmente y las que tengan pendientes.
	Contar con las notificaciones subsecuentes a partir de la ejecución de las ordenes de trabajo.
<b>Reglas</b>	El perfil del supervisor está a cargo del proceso de finalización y seguimiento de las ordenes de trabajo.
	La información ingresada en SAP tiene que ser real, esta comprende las horas de inicio y termino, duración, comentarios adicionales, reportes adjuntos, etc.
	El supervisor y los técnicos son responsables de generar las notificaciones subsecuentes.
	El supervisor en coordinación con el programador tiene que devolver los repuestos no utilizados o sobrantes.
	El supervisor es el responsable de realizar el cierre técnico de la orden de trabajo después de que se haya completado la confirmación de todas las tareas.

Nota. En la imagen se aprecia que la responsabilidad de documentar el trabajo es del supervisor.

#### B. Actividades en SAP

**Tabla 44**

*Actividades en SAP de la documentación*

<b>Ítem</b>	<b>Información requerida por SAP</b>	<b>Detalle</b>
<b>01</b>	<b>Generación de notificaciones subsecuentes a partir de la ejecución de ordenes de trabajo</b> El técnico deberá de generar notificaciones subsecuentes en SAP si identifica necesidades de futuros de mantenimientos durante la ejecución de una orden de trabajo.	Ubicar en la bandeja de confirmación la Orden de trabajo origen para la notificación subsecuente  Seleccionar "Crear notificación subsecuente"

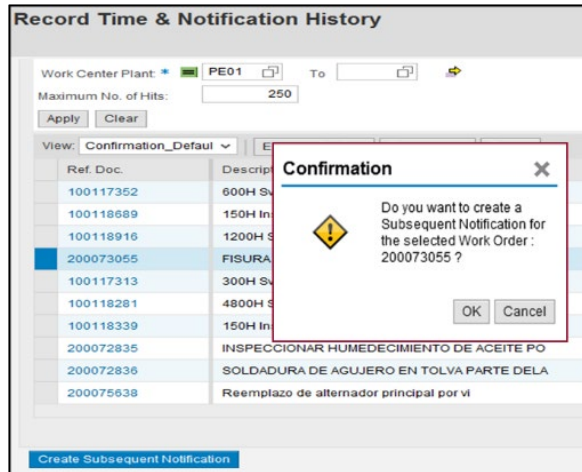
Ítem	Información requerida por SAP	Detalle
		Llenar los datos de la notificación subsecuente para que pueda ser revisado por el supervisor
02	<p><b>Reprogramación de órdenes de trabajo</b> Las tareas no ejecutadas deben de ser cerradas o reprogramadas por el supervisor en SAP</p>	<p>Ubicar en la bandeja de confirmación la Orden de trabajo a reprogramar</p> <p>Ingresar seleccionar la orden de trabajo y abrirla</p> <p>Cambiar estado a RSCH Agregar los códigos de los motivos de reprogramación: +WC: Medio ambiente/Condiciones meteorológicas +SO: Programación excedida +PS: Cambio en el plan de producción +PC: Cambio en la prioridad de Mantenimiento +IC: Planificación incompleta +RS: Recursos insuficientes</p>
03	<p><b>Confirmar Ordenes de trabajo</b> Para confirmar los tiempos ingresamos a <b>confirmación de trabajo</b> donde aparecerán todas las ordenes pendientes de confirmación de tiempos de la semana en curso y la semana anterior</p>	<p>Ubicar en la bandeja de confirmación la Orden de trabajo a reprogramar</p> <p>Seleccionar la orden de trabajo y seleccionar edición y confirmación. Seleccionar la operación a confirmar</p> <p>Ingresar horas hombres reales Ingresas fecha de inicio y fecha final Ingresar hora de inicio y hora final Activar confirmación final Activar que no quedan trabajos remanentes Agregar comentario de la ejecución Adjuntar documentación</p> <p>Al guardar la ventana se agregará al estado de sistema el código CNF</p> <p>Si hay operaciones de la OT sin confirmar el status será PCNF</p>
04	<p><b>Cierre técnico de Ordenes de trabajo</b> Las ordenes de mantenimiento confirmadas requieren el cierre técnico por el supervisor para dar el mensaje al sistema que no se tiene nada pendiente para actualizar o confirmar esta orden.</p> <p>Esta acción también sirve para cancelar ordenes de trabajo que no se ejecutaran</p>	<p><b>Ingreso a lista de órdenes y avisos</b> Seleccionar pestaña ordines para TECO Seleccionar Orden de trabajo Seleccionar Set Estatus y marcamos <b>Completado técnicamente.</b></p> <p>Se actualizará el sistema estatus a <b>TECO</b></p>

Nota. En la imagen se aprecia el paso a paso que tiene que realizar el supervisor para documentar los trabajos en SAP.

C. Imágenes de proceso y SAP

**Figura 62**

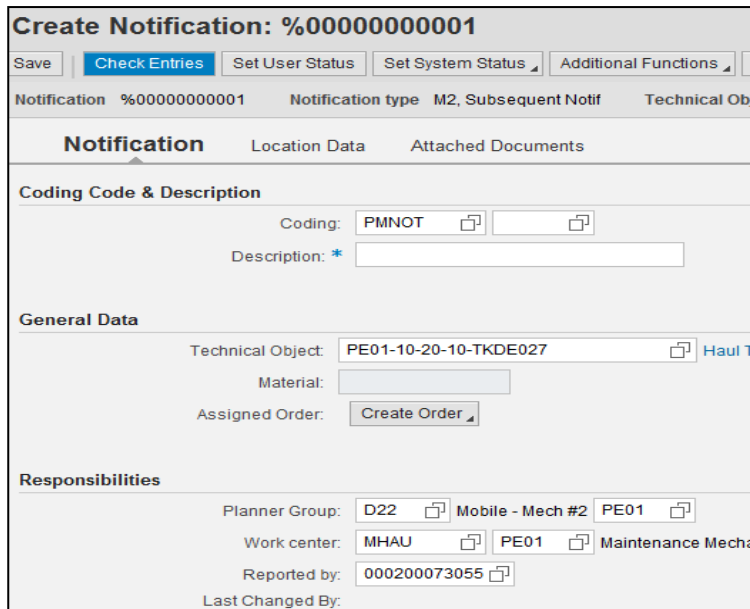
*Documentación en SAP paso 01.*



Nota. En la imagen se muestra el paso 01 que se describe en la Tabla 45.

**Figura 63**

*Documentación en SAP paso 01.*



Nota. En la imagen se muestra el paso 01 que se describe en la Tabla 45.

**Figura 64**

*Documentación en SAP paso 01.*

The screenshot shows the 'Record Time & Notification History' interface in SAP. At the top, there is a warning message: 'Refresh forbidden; there are unmaintained obligatory selection criteria'. Below this, there is a 'Display Message Log' section. The main area is titled 'My Team Confirmations (0)' and 'Confirmed (0)'. There is a 'Hide Quick Criteria Maintenance' button. The search criteria section includes: Start Date: 24.08.2015 To: 06.09.2015; End Date: (empty) To: (empty); Work Center: (empty) To: (empty); Work Center Plant: (empty) To: (empty); Maximum No. of Hits: 250. There are 'Apply' and 'Clear' buttons. Below the search criteria, there is a 'View:' dropdown set to 'Confirmation\_Default' and buttons for 'Confirm' and 'Edit and Confirm'. At the bottom, there is a table with columns 'Ref. Doc.' and 'Description'.

Nota. En la imagen se muestra el paso 01 que se describe en la Tabla 45.

**Figura 65**

*Documentación en SAP paso 02.*

The screenshot shows the 'Change Corrective Maintenance Order: 200073316' screen in SAP. The main header includes 'Save', 'Read Only', 'Check Entries', 'Set User Status', and 'Set System'. The order details are: Order 200073316, Description CAMBIO DE ACE, System Status REL CNF PRT JIPR NMAT PRC SETC SKKP\*. The 'General Data' section includes: Operation Data, Costs, and Object. The 'Responsibilities' section includes: Planner Group: D21 Mobile - Mech #1; Work Center: MLOD Maintenance Mech; Planning Plant: PE01 MMG Perú Las Bambas Mine; MaintActivityType: 012 Change Out; System Condition: Online. A 'Long Text' field is highlighted with a red box, containing: 19.08.2015 06:07:24 Hambert Tajada (TEJADAH) Phone 14194407; Job Description CAMBIO DE SELLOS DE INYECTORES; Trade Type Hours / Duration 02 TECNICOS / 14 HORAS; Materials Required 364M833 LOCKWET VALVE COVER / 18. A 'User Status' pop-up window is open, showing two tables: 'User Status With Status Number' and 'User Status Without Status Number'. The first table has columns: Status Active, Status, Description, Status Number. The second table has columns: Status Active, Status, Description, Status Number. The 'User Status Without Status Number' table has checkboxes for 'Status Active' and 'Status' for each row. The 'Status' column has values: PS, SO, WC, RS, RSCH. The 'Description' column has values: Prod Schedule Change, Schedule Overrun, Environment/Weather, Resources Shortfall, Reschedule the Order. The 'Status Number' column has values: 00, 00, 00, 00, 00. The 'Status Active' column has checkboxes, with the last two rows checked. The background shows other fields like 'Assigned Notification: 100069366', 'Estimated Cost: 0.00 USD', 'Priority: In the Period', and 'Revision: 2015W36'.

Nota. En la imagen se muestra el paso 02 que se describe en la Tabla 45.

**Figura 66**

*Documentación en SAP paso 03*

**Confirm Job**

Reference Document: 200072890 Description: INSTALACION DE CABLE DE ANCLAJE DE TOLVA Ref. Doc. Subtype: PM02, Corrective Maintenance Order Technical Object: PE01-10-20-10-TKDE008  
 System Status: REL PRT JIPR NMAT PRC SETC SKKP TTJL User Status: SCHD IC RSCH

**Operation Data** Malfunction Data Comments

Confirmation Edited	Operation	Description	Work Center	Plant	Finally Confirmed	Confirmed Actual Work	Total of Actual Work	Remaining Work	Unit	Status
<input checked="" type="checkbox"/>	0010	INSTALACION DE CABLE DE ANCLAJE DE TOLVA	MHAU-MEC	PE01	<input type="checkbox"/>	0.000	12.000	0.000	H	REL PRT JIPR TTJL

**Confirmation of Time Data**

Get Remaining Work Remove

Personnel Number	Person Name	Actual Work	Unit	Start Date	Actual start (time)	End Date	Actual finish (time)	Final Confirmation	No Remaining Work	Remaining Work	Unit
		12.00	H	01.09.2015	11:00:00	01.09.2015	15:28:36	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	H
		0.00			00:00:00		00:00:00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.00	

Additional Confirmation Text: NO SE USARON LOS SIGUIENTES REPUESTOS:  
 8T-12533 FILTER AS  
 9V-81232 ROD AS

Existing Confirmation Text:

Nota. En la imagen se muestra el paso 03 que se describe en la Tabla 45.

**Figura 67**

*Documentación en SAP paso 04.*

**Order and Notification List**

My REJC Notifs (0) Notifs to Approve (7) INTR Notifs (4) Notifs Search (6) Order Search (0) Workflow Notifs (0) INTR Orders (16) REJC Notifs to Action (22) **Orders to TECO (7)**

Hide Quick Criteria Maintenance

Work Center: MLOD To  
 Maintenance Plant: PE01 To  
 Maximum No. of Hits: 250  
 Apply Clear

View: Order\_Default Set Status Print Order Print Version Export

Order	Description	Order Type	Priority Descr.	MaintActvType	Start Date	Tech. Object	Revision	System Status
200066963	BL-CAMBIO DE LA DEL BALDE	PM02	In the Period	001	11.08.2015	PE01-10-15-10-SVEM001	2015W33	REL CNF PRT JIPR PRC SETC SKKP
200066840	CAMBIO DE PERNOS DE SUJECCION PTO	PM02	In the Period	003	18.08.2015	PE01-10-15-30-LDWE001	2015W34	REL CNF PRT JIPR MACM PRC SETC SKKP
200067126	BL-CAMBIO DE ACCESORIOS AIRE ACONDICION	PM02	In the Period	003	21.08.2015	PE01-10-15-15-SVDM002	2015W34	REL CNF PRT JIPR MACM PRC SETC SKKP
200067128	BL-CAMBIO DE TAPAS DE COMPARTIMENTOS BT	PM02	In the Period	003		PE01-10-15-15-SVDM002	2015W34	REL CNF PRT JIPR MACM PRC SETC SKKP

Nota. En la imagen se muestra el paso 04 que se describe en la Tabla 45.

**3.5.5.8. Análisis y seguimiento del trabajo**

El análisis y seguimiento del trabajo es la gestión de revisar, analizar y sacar las conclusiones para identificar oportunidades de mejora que serán aplicados según prioridad en la gestión de mantenimiento y obtener beneficios a mediano y largo plazo.

La medición de la precisión del plan de trabajo se realiza de manera efectiva si y solo si la información cargada al sistema SAP es la más real posible.

A. Objetivos y reglas de la documentación de parada de planta

**Tabla 45**

*Documentación en SAP paso 04.*

<b>Objetivos</b>	Analizar los trabajos donde se presenten desviaciones en horas de inicio, fin y duración de trabajo.
	Analizar los trabajos donde los costos reales tienen variaciones respecto a los planificados y comprometidos.
	Revisar la ejecución y cierre de los trabajos de ruta crítica, de control crítico, estatutarias, de alto riesgo, de alto costo para poder ser controladas con mayor entendimiento en el futuro.
	Analizar las ordenes de trabajo donde todos los materiales y consumibles no fueron usados o tuvieron que agregarse en plena ejecución del trabajo. Esta información es importante para actualizar los planes.
	Hay que asegurar que las tareas frecuentes cuenten con plan de mantenimiento en SAP, con su respectivo procedimiento y hoja de ruta. Y actualizarlas según las oportunidades de mejoras que se presenten. Se tienen que estar en constante actualización los planes de mantenimiento para que sean los más adecuados a la realidad de la planta.
	Analizar las ordenes de trabajo a las cuales le sobraron o faltaron las facilidades tales como equipos de izaje, levantamiento, limpieza, andamios, etc.
	Revisar cualquier evento o riesgo identificado durante la ejecución de la orden de trabajo. Esta información permite controlar los riesgos en futuros trabajos de esta naturaleza y así evitar eventos en las personas, equipos y medio ambiente.
	Identificar los trabajos no planificados que impacten la disponibilidad y costos. Al tener mapeados estos trabajos se pueden desarrollar tareas preventivas o predictivas para evitar futuros mantenimientos no programados.
	Actualizar la carta de planes de mantenimiento
<b>Reglas</b>	El proceso está a cargo de la gerencia de mantenimiento.
	Realizar el seguimiento del cumplimiento del trabajo mediante una reunión con el área de planificación, ejecución y confiabilidad. Registrar los acuerdos en minutas de reunión.
	Determinar los indicadores de mantenimiento que se ajusten a la realidad del proceso productivo de la planta.
	Realizar seguimiento a los acuerdos tomados durante el análisis del cumplimiento de los trabajos
	Asignar un grupo de representantes que den seguimiento al cumplimiento de los acuerdos tomados.

Nota. En la imagen se muestra los objetivos y reglas de la documentación del trabajo en SAP.

B. Actividades en SAP.

**Tabla 46**

*Actividades en SAP del análisis.*

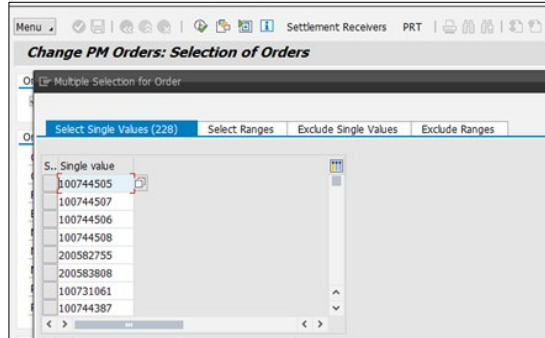
Ítem	Información requerida por SAP	Detalle
01	<b>Analizar los costos de la ordenes de trabajo</b>	Ingresa al IW38 e ingresar las Ot's a Analizar Crear un Layout que visualice Costos comprometidos Costos Planificados Costos Actuales
02	<b>Analizar los costos de las ordenes de trabajo por naturaleza de gato</b>	Ingresa a la orden de trabajo y analiza las variaciones de costo por la naturaleza de gasto Costo por mano de obra directo Costos de materiales Costos de servicios Otros costos
03	<b>Analiza los costos de materiales según costo de elemento</b>	Ingresa a las comparaciones de costos según costo de elemento donde figuran: Consumibles químicos de Molinos Consumibles generales Repuestos reparables Repuestos rotables Otros consumibles de mantenimiento Costo de transporte Servicios de contrato
04	<b>Analizar los tipos y modos de falla</b>	Revisar en la confirmación de SAP los tipos de falla y modos de falla ingresados en la notificación vs los confirmados en el sistema.

Nota. En la imagen se muestra las pautas del análisis de la documentación en una orden de trabajo.

C. Imágenes de proceso y SAP

**Figura 68**

*Ingreso de ordenes de trabajo en SAP.*



Nota. En esta imagen se ve el ingreso masivo de ordenes de trabajo en SAP para su futuro análisis.

**Figura 69**

*Costos de ordenes de trabajo en SAP.*

Order	Type	Revision	Sort field	Description	User Status	Basic start date	Estimated costs	Total planned costs	Total actual costs
100798817	PM01	OUTM2101	0310-MLS-0001	12M C/O FE, Shef, DE L1	SCHD	08.02.2021	1,570,257.33	1,734,792.07	2,517,435.46
100798816	PM01	OUTM2102	0310-MLS-0002	12M C/O FE, Shef, DE L2	SCHD	14.02.2021	1,631,484.74	1,835,877.29	2,490,734.04
100741224	PM01	OUTM2101	0240-FEA-0006	Overhaul FEA0006	SCHD	12.02.2021	54,754.46	77,928.86	137,614.20
100744505	PM01	OUTM2101	0310-MLS-0001	2M Prep Little Maintenance Outage Mill	SCHD	23.01.2021	12,372.85	329,844.03	114,305.22
200573504	PM02	OUTM2101	0310-MLB-0001	Mantto sistema freno	SCHD	12.02.2021	0.00	265,520.79	105,455.03
100744707	PM01	OUTM2102	0310-MLS-0002	1V C/O Mesh & clamp Trommel L2	SCHD	15.02.2021	131,445.70	96,874.00	96,874.00
100741227	PM01	OUTM2102	0240-FEA-0009	Overhaul FEA0009	SCHD	15.02.2021	34,737.99	230,796.80	67,807.02
100745474	PM01	OUTM2102	0310-PPS-0003	3M Repr Suct/Disch Pump Spool PPS 3	SCHD	14.02.2021	59,041.37	107,108.09	62,717.24
100744706	PM01	OUTM2101	0310-MLS-0001	6M C/O Mesh Trommel L1	SCHD	12.02.2021	113,145.00	45,299.32	45,299.31
100745381	PM01	OUTM2101	0310-MLS-0001	18M C/O Deflector - Deflector Insert L1	SCHD	12.02.2021	0.00	40,140.00	40,140.00
100743830	PM01	OUTM2102	0310-MLB-0002	6M C/O Seal & repair Feed Chute MLB	SCHD	15.02.2021	26,212.60	40,095.90	40,095.80
200587351	PM02	OUTM2102	0320-CVB-0011	Cambio de polea #2 Eja CVR0011	SCHD	14.02.2021	0.00	35,510.18	35,510.18
200560578	PM02	OUTM2102	0310-MLB-0002	Cambio de pomas SPCA, sobre refuerzos	SCHD	14.02.2021	0.00	80,017.23	33,284.16
100744506	PM01	OUTM2102	0310-MLS-0001	2M Post Little Maintenance Outage Mill	SCHD	18.02.2021	6,186.43	86,045.91	31,083.36
200585725	PM02	OUTM2102	0310-PPD-0152	Cambio de Bomba Baja Presion	SCHD	16.02.2021	1,384.44	26,523.30	26,523.31
200587031	PM02	OUTM2101	0310-PPD-0123	Cambio de Bomba Baja Presion	SCHD	12.02.2021	1,105.92	26,267.99	26,267.99
100704381	PM01	OUTM2101	0310-STP-0052	C/O Feed Chute Liner Sag Mill 1	SCHD	12.02.2021	3,225.60	22,495.56	21,173.57
200576988	PM02	OUTM2102	0310-CSC-0004	Mantto tuberias Underflow Linea 04	SCHD	16.02.2021	16,644.00	19,083.12	19,083.12
200534678	PM02	OUTM2102	0320-CVB-0015	Cambio de polea 5 Faja 15	SCHD	15.02.2021	0.00	17,141.99	17,141.99
100734274	PM01	OUTM2101	0310-MLS-0001	18 M C/O DE - Pulp Discharger L1	SCHD	12.02.2021	9,812.87	12,232.40	14,480.32

Nota. En esta imagen se ve los costos asociados totales a las órdenes de trabajo

**Figura 70**

*Costos de orden de trabajo en SAP.*

HeaderData	Operations	Components	Costs	Partner	Objects	Additional Data
Estimated costs	1,570,257.33	USD	<input checked="" type="radio"/> Val.in Object Curr.	USD		
Rep. Plan/Act.			<input type="radio"/> Val.in CoAreaCurr.	USD		
Rep. Budget/Commit.						
Overview	Costs	Quantities	Key figures			
Group/Descrptn	Est. costs	Plan costs	Act. costs	C.		
Costs	1,570,257.33	1,734,792.07	2,517,435.46	U...		
Internal Labour	1,207,947.68	1,181,693.55	1,984,293.45	U...		
Material Costs	6,510.24	0.00	0.00	U...		
Other Costs	119,242.41	194,029.48	533,142.01	U...		
Services	0.00	0.00	0.00	U...		
	236,557.00	359,069.04	0.00	U...		

Nota. En esta imagen se ve los costos en materiales, mano de obra y servicios en una orden de trabajo.

**Figura 71**

**Costos de Ordenes de trabajo.**

Plan/Actual Comparison							
<b>Order</b> 100708817 12M C/O FE, Shell, DE L1							
<b>Order Type</b> PM01 Primary Maintenance Order							
<b>Plant</b> PE01 MMG Perú Las Bambas Mine							
<b>Plan Version</b> 0 Plan/Act - Version							
<i>Cumulative Data</i>							
<i>Legal Valuation</i>							
<i>Company Code Currency/Object Currency</i>							
Cost Element	Cost Element (Text)	Σ	Total plan costs Σ	Total actual costs Σ	Plan/actual variance	P/A var(%)	Currency
630020	Liners		1,181,693.55	1,984,293.45	802,599.90	67.92	USD
630360	Mill Consumables - Chemicals		13,163.86	20,963.79	7,799.93	59.25	USD
630890	General Consumables		123,642.39	114,147.35	9,495.04	7.68	USD
630910	Other Maintenance Consumables		1,043,737.91	398,030.87	645,707.04	61.86	USD
630930	Freight		8,764.88	0.00	8,764.88	100.00	USD
640000	Contractor Services		359,069.04	0.00	359,069.04	100.00	USD
<b>Debit</b>			<b>2,730,071.63</b>	<b>2,517,435.46</b>	<b>212,636.17</b>		<b>USD</b>
920201	Maint: Material - W/O		0.00	533,142.01	533,142.01		USD
920205	Maint: Material - Liners - W/O		0.00	1,984,293.45	1,984,293.45		USD
<b>Settlement</b>			<b>0.00</b>	<b>2,517,435.46</b>	<b>2,517,435.46</b>		<b>USD</b>
			<b>2,730,071.63</b>	<b>0.00</b>	<b>2,730,071.63</b>		<b>USD</b>

Nota. En la imagen se detalla los costos planificados, actuales y reales de una orden de trabajo.

**3.5.5.9. Medición y desempeño de la gestión del trabajo**

Se realiza la medición con el Kpi de cumplimiento de tareas planificadas dentro de parada de planta.

**3.6. Costos para la Implementación de Propuesta**

Para la implementación es necesario que el área de planeamiento implemente el nuevo modelo de gestión de parada de planta con los recursos actuales de operación sin embargo se tiene que contar los siguientes recursos adicionales.

**Tabla 47***Costo de la implementación*

<b>Recursos</b>	<b>Detalle</b>	<b>Costo anual</b>
Planificador de paradas de planta (2)	\$ 5,500 mensuales x planificador Permanente	\$ 132 000
Coordinador de Habilitaciones (2)	\$ 2600 mensuales x coordinador permanente	\$ 62 400
Controlador de documentos y reportador (1)	\$ 2300 mensuales	\$ 27 600
Material documentario	\$ 500 mensuales	\$ 6 000
<b>COSTO ANUAL</b>		<b>\$ 228 000</b>
<b>COSTO ANUAL FLOTACION – REMOLIENDA (9.39% DEL PRESUPUESTO TOTAL DE MANTENIMIENTO PLANTA)</b>		<b>\$ 21 409.2</b>
<b>COSTO POR PARADA DE PLANTA (CADA 03 MESES)</b>		<b>\$ 5 352.3</b>

Nota. En la imagen se detalla el costo por parada de la implementación.

## CAPITULO IV. Resultados

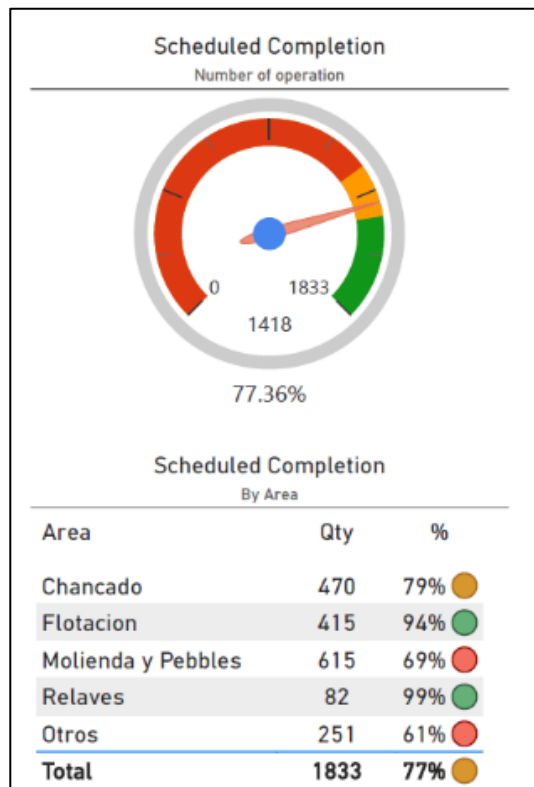
### 4.1. Análisis de resultados

Para determinar el beneficio de la propuesta se tomará como referencia el costo total de la parada de planta de flotación y remolienda, también en cuanto repercute la pérdida de dinero con el no cumplimiento de trabajos planificados.

Compararemos los resultados de cumplimiento de una parada antes de la implementación de la gestión.

**Figura 72**

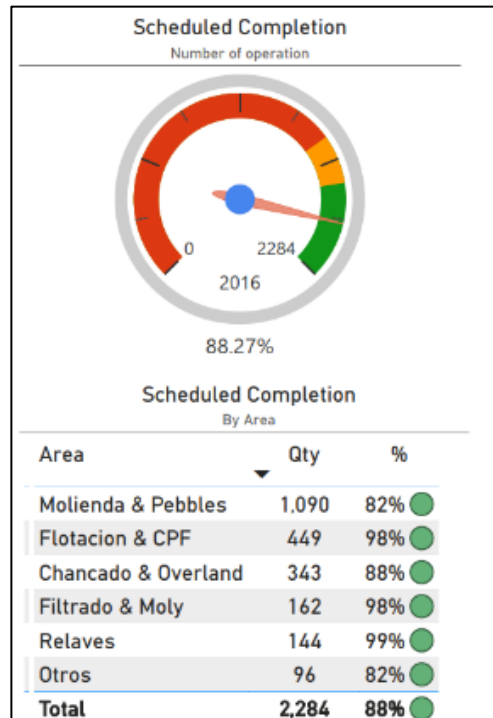
*Cumplimiento de la primera parada de planta (Estudio de análisis)*



Nota. En la imagen se detalla el cumplimiento de tareas en 94% en flotación y 77% de la parada de planta sin el modelo de gestión.

**Figura 73**

*Cumplimiento de la primera parada de planta (con la implementación)*



Nota. En la imagen se detalla el cumplimiento de tareas del 98% en flotación y 88% en planta con la implementación del modelo de gestión.

**Tabla 48**

*Presupuesto de la parada de mantenimiento de las áreas de flotación y remolienda*

Descripción	Valor
<b>Presupuesto anual del Parada de planta de Flotación- Remolienda</b>	<b>\$ 3,572,261.00</b>
<b>Presupuesto por parada de planta de Flotación- Remolienda</b>	<b>\$ 893,065.3</b>

Nota. En la tabla se observa que el presupuesto estimado es de \$900K por parada de planta y en el año se tienen 04 parada de planta.

**Tabla 49**

*Porcentaje de cumplimiento sin implementación*

Cumplimiento de actividades de parada de planta antes de implementar la gestión del PP	Datos	Comentario
% Cumplimiento 1era parada	94%	El porcentaje se define en función al número de tareas en SAP
% Incumplimiento de 1era parada	06 %	
Presupuesto usado ineficazmente: Budget x % Incumplimiento	\$ 53,583.9	Equivalente al número de operaciones no ejecutadas

Nota. En la tabla se observa que el presupuesto usado ineficazmente es de \$53K

**Tabla 50**

*Porcentaje de cumplimiento con implementación*

<b>Cumplimiento de actividades de parada de planta después de implementar la gestión del PP</b>	<b>Datos</b>	<b>Comentario</b>
% Cumplimiento 2da parada	98%	El porcentaje se define en función al número de tareas en SAP
% Incumplimiento de 2da parada	02 %	
Presupuesto usado ineficazmente: Budget x % Incumplimiento	\$ 17,861	Equivalente al número de operaciones no ejecutadas

Nota. En la tabla se observa que el presupuesto usado ineficazmente es de \$17K

Para determinar el beneficio solo comparamos los presupuestos usados ineficazmente ( $\$53,583.9 - \$17,861 = \$35,722.9$ ), lo cual muestra que la implementación de la gestión de parada de mantenimiento produce una recuperación de \$35,722.9.

**Tabla 51**

*Análisis del costo beneficio de la propuesta*

<b>Cumplimiento de actividades de parada de planta después de implementar la gestión del PP</b>	<b>Datos</b>
<b>Costo de recursos adicionales</b> para la implementación de la gestión de para de planta.	\$ 5 352.3
<b>Costo recuperado</b> por mejorar el cumplimiento de tareas de parada de planta.	\$ 35 722.9
<b>Costo neto recuperado</b> por mejorar el cumplimiento de tareas de parada de planta	<b>\$ 30 370.6</b>

Nota. En la tabla se observa una mejora de uso efectivo de \$ 30,370.6

**4.2. Contrastación de la Hipótesis**

**Hipótesis nula:** La gestión de parada de mantenimiento en el área de flotación y remolienda de una planta concentradora de cobre de 300 ktn/año no incrementa el porcentaje de ejecución de tareas planificadas de mantenimiento.

**Hipótesis alternativa:** La gestión de parada de mantenimiento en el área de flotación y remolienda de una planta concentradora de cobre de 300 ktn/año si incrementa el porcentaje de ejecución de tareas planificadas de mantenimiento.

**Decisión:** de acuerdo con los resultados se elaboró la gestión de parada de mantenimiento basada en los pilares de la sociedad de profesionales en mantenimiento y confiabilidad de flotación y remolienda de una planta concentradora de cobre de 300ktn en lo cual se verifica un aumento del cumplimiento de tareas en 04% por lo tanto se rechaza la Hipótesis nula y se acepta la Hipótesis alternativa.

#### **4.3. Discusión de los Resultado**

De acuerdo con (Gonzales J. L., 2017)<sup>19</sup> Propuesta de mejora a la gestión de mantenimiento utilizando el sistema SAP para los equipos de chancado, molienda, flotación, filtrado y relaves de planta de beneficio de una empresa minero-metalúrgica”. Los resultados evidenciaron la necesidad de inversión de la implementación de mejora del sistema SAP, Luego de la evaluación económica se obtuvo un VAN incremental de US \$551,000 dólares con una TIR de 152.2% y un Periodo de Recuperación de la inversión de 0.8 años, por lo que la propuesta sería viable. Esto tiene similitud con lo que establecemos en mejorar la gestión de mantenimiento de parada de planta ya que también usamos el sistema SAP que tiene las bases de la gestión del trabajo del estudio.

---

<sup>19</sup> (Gonzales J. L., 2017) Propuesta de mejora a la gestión de mantenimiento utilizando el sistema SAP [Tesis, Universidad Nacional de San Agustín (UNSA)].

## CONCLUSIONES

Con la propuesta de mejora de gestión de parada de mantenimiento de la planta alineada a los objetivos organizacionales genera un cambio organizacional de cultura en la cual la parada de planta es responsabilidad de toda la compañía lo cual se traduce en trazar compromisos a cada gerencia y esto redujo las responsabilidades del área de mantenimiento para que se pueda enfocar en su especialidad, se considera el tiempo de planificación de una parada de planta de 180 días.

Con la propuesta de mejora de gestión de parada de mantenimiento de la planta en busca de la confiabilidad de los equipos a través de la actualización de tácticas de mantenimiento se obtuvo una ampliación del doble de la frecuencia de intervención de 17 tácticas de mantenimiento.

Al implementar el planificador de parada, el personal encargado de la habilitación y el personal encargado de los reportes se dio inicio al control de la gestión de parada de planta de mantenimiento y la comunicación a toda la compañía y a los socios estratégicos participantes. Esta propuesta contribuyo a tener orden y metas con tiempos de entrega lo cual se tradujo en una recuperación del presupuesto del área de flotación y remolienda estimados de \$ 30,370.6 por parada de planta.

Al aterrizar los pasos de la gestión de parada de planta usando como base los pilares del S.M.R.P. se estandarizo la gestión de aprobación, priorización, planificación, programación, ejecución y cierre de las tareas de mantenimiento para una mejora en los cumplimientos de las actividades de mantenimiento lo cual se reflejó en un incremento del 4%.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar los puestos del planificador de paradas poder centralizar la información de la gestión de la parada de planta para su planificación efectiva.

Se recomienda que el planificador de parada de planta tenga mínimo 10 años de experiencia en planificación de planta de gran minería, el habilitador de personal debe tener una experiencia mínima de 04 años en posiciones similares y el soporte de reportes una experiencia mínima de 03 años.

Se recomienda que los planificadores de área tengan una experiencia mina de 10 años en planificación de gran minería y los líderes de planificación una experiencia mínima de 15 años.

Se recomienda realizar reuniones continuas con las áreas de inventarios, almacenes, tráfico, servicios generales, comunicaciones, compras, relaciones comunitarias, protección interna, salud, medio ambiente, seguridad, entrenamiento y recursos humanos para el seguimiento oportuno de sus entregables y las comunicaciones del avance de la gestión de parada de planta.

Se recomienda respetar los requerimientos organizacionales expuestos en el punto 3.5.4.1. para fomentar una parada de planta de calidad. También en las valorizaciones de los servicios ejecutados aplicar las penalidades que se detallan en el punto 3.5.4.2. para mejorar la calidad del servicio del socio estratégico.

Es de vital importancia realizar un buen cierre de parada de planta para identificar oportunidades de mejora en las gestiones futuras.

## ANEXOS

### ANEXO 1: LISTA DE EQUIPOS DE FLOTACION Y REMOLIENDA

Tabla 52

Lista de equipos de Flotación y Remolienda

ITEM	CODIGO EQUIPO	DESCRIPCION
1	FLO-BL-001 @ 003	SOPLADOR CELDAS DE FLOTACION CU-MO
2	FLO-BL-004	SOPLADOR CELDAS DE FLOTACION CU-MO - STAND BY
3	FLO-CN-001	GRUA TORRE AREA FLOTACION
4	FLO-ES-001	DUCHA EMERGENCIA Y LAVAOJOS AREA FLOTACION ROUGHER (CONCENTRADORA)
5	FLO-PU-001/002/014	BOMBA ALIMENTACION CELDAS PRIMERA LIMPIEZA
6	FLO-PU-003/004	BOMBA ALIMENTACION CELDAS COLUMNAS SEGUNDA LIMPIEZA
7	FLO-PU-015/016	BOMBA TRANSFERENCIA DE RECHAZOS
8	FLO-SA-311-PU1	BOMBA SALA MUESTREADOR METALURGICO CONCENTRADO CU-MO
9	REM-BN-001 @ 015	TOLVA CARGUIO BOLAS MOLINO VERTICAL
10	REM-CY-001 @ 003	NIDO DE HIDROCICLONES REMOLIENDA
11	REM-ES-001	DUCHA EMERGENCIA Y LAVAOJOS AREA REMOLIENDA
12	REM-HO-001	TOLVA DE ACOPIO BOLAS REMOLIENDA
13	REM-HT-001	POLIPASTO MOLINOS VERTICALES
14	REM-MI-001 @ 003	MOLINOS VERTICAL DE REMOLIENDA
15	REM-PU-001/003/005	BOMBA ALIMENTACION NIDO HIDROCICLONES REMOLIENDA
16	REM-PU-011	BOMBA SUMIDERO AREA DE CAJONES DE ALIMENTACION
17	REM-PU-012	BOMBA SUMIDERO AREA REMOLIENDA
18	EME-HT-001	POLIPASTO MONORIEL BOMBA SUMIDERO POZA EMERGENCIA FLOTACION COLECTIVA
19	EME-PO-001	POZA EMERGENCIA FLOTACION COLECTIVA
20	EME-PU-001	BOMBA SUMIDERO POZA DE EMERGENCIA FLOTACION COLECTIVA
21	FLO-AY-305	ANALIZADOR EN LINEA FLOTACION COLECTIVA
22	FLO-AY-305-SA10	MUESTREADOR ANALIZADOR OPERACIONAL COLAS ROUGHER FILA 2
23	FLO-AY-305-SA11	MUESTREADOR ANALIZADOR OPERACIONAL COLAS ROUGHER FILA 3
24	FLO-AY-305-SA13	MUESTREADOR ANALIZADOR OPERACIONAL COLAS LINEA SCAVENGER 1
25	FLO-AY-305-SA14	MUESTREADOR ANALIZADOR OPERACIONAL COLAS LINEA SCAVENGER 2
26	FLO-AY-305-SA20	MUESTREADOR ANALIZADOR OPERACIONAL COLAS ROUGHER FILA 4

<b>ITEM</b>	<b>CODIGO EQUIPO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
27	FLO-AY-305-SA21	MUESTREADOR OPERACIONAL CONCENTRADO ROUGHER
28	FLO-AY-305-SA21A	MUESTREADOR OPERACIONAL SECUNDARIO CONCENTRADO ROUGHER
29	FLO-AY-305-SA5	MUESTREADOR OPERACIONAL ALIMENTACION PRIMERA LIMPIEZA
30	FLO-AY-305-SA5A	MUESTREADOR OPERACIONAL SECUNDARIO ALIMENTACION PRIMERA LIMPIEZA
31	FLO-AY-305-SA6	MUESTREADOR OPERACIONAL CONCENTRADO PRIMERA LIMPIEZA
32	FLO-AY-305-SA6A	MUESTREADOR OPERACIONAL SECUNDARIO CONCENTRADO PRIMERA LIMPIEZA
33	FLO-AY-305-SA7	MUESTREADOR OPERACIONAL CONCENTRADO SEGUNDA LIMPIEZA
34	FLO-AY-305-SA7A	MUESTREADOR OPERACIONAL SECUNDARIO CONCENTRADO SEGUNDA LIMPIEZA
35	FLO-AY-305-SA9	MUESTREADOR ANALIZADOR OPERACIONAL COLAS ROUGHER FILA 1
36	FLO-BX-001	CAJON COLECTOR ALIMENTACION FLOTACION ROUGHER
37	FLO-BX-002	CAJON ALIMENTADOR CELDAS PRIMERA LIMPIEZA
38	FLO-BX-003	CAJON ALIMENTADOR COLUMNAS SEGUNDA LIMPIEZA
39	FLO-BX-005	CAJON MUESTREADOR PRIMARIO FLOTACION
40	FLO-BX-011	CAJON DESVIO PRIMERA LIMPIEZA
41	FLO-BX-013/014/016	CAJON DE SALTO CONCENTRADO CU - MO
42	FLO-BX-024	CAJON DESVIO CONCENTRADO SCAVENGER
43	FLO-BX-030	CAJON COLECTOR RELAVES FINALES
44	FLO-DB-001	CAJON DISTRIBUIDOR CELDAS ROUGHER
45	FLO-DB-003	CAJON DISTRIBUIDOR PRESURIZADO COLUMNAS SEGUNDA LIMPIEZA
46	FLO-FT-001 @ 008	CELDAS ROUGHER FILA 1
47	FLO-FT-011 @ 018	CELDAS ROUGHER FILA 2
48	FLO-FT-021 @ 028	CELDAS ROUGHER FILA 3
49	FLO-FT-031 @ 038	CELDAS ROUGHER FILA 4
50	FLO-FT-047 @ 049	CELDAS PRIMERA LIMPIEZA FILA 1
51	FLO-FT-051 @ 053	CELDAS PRIMERA LIMPIEZA FILA 2
52	FLO-FT-059 @ 062	CELDAS SCAVENGER FILA 1
53	FLO-FT-064 @ 067	CELDAS SCAVENGER FILA 2
54	FLO-FT-071 @ 074	CELDA COLUMNA SEGUNDA LIMPIEZA DE COBRE
55	FLO-LN-002	CANALETA COLECTORA CONCENTRADO CELDAS ROUGHER FILA 1
56	FLO-LN-004	CANALETA COLECTORA CONCENTRADO CELDAS ROUGHER FILA 2
57	FLO-LN-006	CANALETA COLECTORA CONCENTRADO CELDAS PRIMERA LIMPIEZA
58	FLO-LN-007	CANALETA COLECTORA CONCENTRADO CELDAS SCAVENGER

<b>ITEM</b>	<b>CODIGO EQUIPO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>59</b>	FLO-LN-010	CANAleta COLECTORA COLAS FLOTACION
<b>60</b>	FLO-LN-012	CANAleta COLECTORA CONCENTRADO CELDAS ROUGHER FILA 3
<b>61</b>	FLO-LN-014	CANAleta COLECTORA CONCENTRADO CELDAS ROUGHER FILA 4
<b>62</b>	FLO-LN-021	CANAleta DE RELAVES PLANTA A CAJON DISTRIBUIDOR
<b>63</b>	FLO-SA-301	MUESTREADOR METALURGICO ALIMENTACIÓN ROUGHER
<b>64</b>	FLO-SA-311	MUESTREADOR METALURGICO CONCENTRADO CU-MO
<b>65</b>	REM-BX-001	CAJON ALIMENTADOR NIDO HIDROCICLONES REMOLIENDA

## ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 53

Matriz de consistencia

<b>Problema General:</b>	<b>Objetivo General:</b>	<b>Hipótesis General:</b>	<b>Variables:</b>	<b>Metodología:</b>
¿De qué manera se asegura el incremento del cumplimiento de los mantenimientos en parada de planta del área húmeda de una planta concentradora usando los pilares del SMRP?	Determinar las características de la gestión de parada de planta basado en los pilares de la S.M.R.P. para aumentar el cumplimiento de las tareas de mantenimiento de una planta concentradora - área húmeda.	La gestión de parada de planta basado en los pilares de la S.M.R.P. incrementa el cumplimiento de las tareas de mantenimiento del área húmeda de una planta concentradora.	VI: Gestión de parada de planta usando los pilares del S.M.R.P.  VD: Cumplimiento de tareas de mantenimiento	Tipo de investigación: Explicativo Nivel de investigación: Descriptivo y correlacional Enfoque: Cuantitativo Diseño: No experimental y Longitudinal
<b>Problemas Específicos:</b>	<b>Objetivos Específicos:</b>	<b>Hipótesis Específicas:</b>	<b>Variables:</b>	<b>Población y muestra:</b>
¿De qué manera se asegura el incremento del cumplimiento de los mantenimientos en parada de planta del área húmeda de una planta concentradora usando la Gestión del Negocio (1er Pilar del SMRP)?	Proponer la Gestión del Negocio (1er Pilar del SMRP) en la gestión de parada de planta para el incremento del cumplimiento de tareas de mantenimiento.	Implementar la Gestión del Negocio (1er Pilar del SMRP) en la gestión de parada de planta incrementa el cumplimiento de tareas de mantenimiento.	VI: Pilar 1: Gestión del negocio VD: Priorización de trabajos de mantenimiento por su relación al objetivo del negocio	Objetivos de compañía Objetivos del área de mantenimiento Lista de necesidades solicitadas para atender en la parada de planta
¿De qué manera se asegura el incremento del cumplimiento de los mantenimientos en parada de planta del área húmeda de una planta concentradora usando la Confiabilidad del	Proponer la Confiabilidad del Proceso de Manufactura (2do Pilar del SMRP) en la gestión de parada de planta para el incremento del	Implementar la Confiabilidad del Proceso de Manufactura (2do Pilar del SMRP) en la gestión de parada de planta incrementa el	VI: Pilar 2: Confiabilidad del proceso de manufactura VD: Priorización de solicitudes de mejoras a ejecutar en parada de planta	Lista de solicitudes de mejora a ejecutar en parada de planta

Proceso de Manufactura (2do Pilar del SMRP)?	cumplimiento de tareas de mantenimiento.	cumplimiento de tareas de mantenimiento.		
<b>Problemas Específicos:</b>	<b>Objetivos Específicos:</b>	<b>Hipótesis Específicas:</b>	<b>Variables:</b>	<b>Población y muestra:</b>
¿De qué manera se asegura el incremento del cumplimiento de los mantenimientos en parada de planta del área húmeda de una planta concentradora usando la Confiabilidad del Equipo (3er Pilar del SMRP)?	Proponer la Confiabilidad del Equipo (3er Pilar del SMRP) en la gestión de parada de planta para el incremento del cumplimiento de tareas de mantenimiento	Implementar la Confiabilidad del Equipo (3er Pilar del SMRP) en la gestión de parada de planta incrementa el cumplimiento de tareas de mantenimiento.	VI: Pilar 3: Confiabilidad del equipo VD: Priorización de tácticas de mantenimiento a ejecutar en parada de planta	Lista de tácticas de mantenimiento a ejecutar en parada de planta Lista de equipos críticos del área.
¿De qué manera se asegura el incremento del cumplimiento de los mantenimientos en parada de planta del área húmeda de una planta concentradora usando la Organización y Liderazgo (4to Pilar del SMRP)?	Proponer la Organización y Liderazgo (4to Pilar del SMRP) en la gestión de parada de planta para el incremento del cumplimiento de tareas de mantenimiento.	Implementar la Organización y Liderazgo (4to Pilar del SMRP) en la gestión de parada de planta incrementa el cumplimiento de tareas de mantenimiento.	VI: Pilar 4: Organización y liderazgo VD: Cantidad de persona y especialidades a considerar en paradas de planta	Lista de empresas en el mercado Lista de empresas especializadas para atender equipos específicos.
¿De qué manera se asegura el incremento del cumplimiento de los mantenimientos en parada de planta del área húmeda de una planta concentradora usando la Gestión del Trabajo (5to Pilar del SMRP)?	Proponer la Gestión del Trabajo (5to Pilar del SMRP) en la gestión de parada de planta para el incremento del cumplimiento de tareas de mantenimiento.	Implementar la Gestión del Trabajo (5to Pilar del SMRP) en la gestión de parada de planta incrementa el cumplimiento de tareas de mantenimiento	VI: Pilar 5: Gestión del trabajo VD: % de disponibilidad recursos de parada de planta	Lista de avisos solicitados para la parada de planta Lista de solicitudes de proyectos para parada de planta. Lista de tácticas consideradas para parada de planta

## REFERENCIAS

- Almerco, A. J. (2012). Optimización de la gestión del mantenimiento en una planta concentradora polimetálica teniendo como herramienta el módulo de mantenimiento del SAP. Peru: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Almerco, A. J. (2012). *Optimización de la gestión del mantenimiento en una planta concentradora polimetálica teniendo como herramienta el módulo de mantenimiento del SAP. Peru: Universidad Nacional de Ingeniería.*
- Alvarez, A. D. (2013). Implementación de gestión de mantenimiento para equipos de movimiento de tierra en mina a cielo abierto de la empresa Arasi Sac. Peru: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Alvarez, A. D. (2013). *Implementación de gestión de mantenimiento para equipos de movimiento de tierra en mina a cielo abierto de la empresa Arasi Sac. Peru: Universidad Nacional de Ingeniería.* Peru: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Arias, E. R. (2012). *ECONOMIPEDIA*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/tipos-de-investigacion.html>
- Darmawan, B. D. (2009). *SAP Backup using Tivoli Storage Manager*. Obtenido de [ibm.com/redbooks](http://ibm.com/redbooks).
- Espinoza, C. (2014). *Metodología de investigación tecnológica*. Peru: Universidad Nacional Del Centro.
- Gonzales, J. L. (2017). *Propuesta de mejora a la gestión de mantenimiento utilizando el sistema SAP*. Peru: Universidad Nacional de San Agustín (UNSA).

- Gonzales, J. L. (2017). *Propuesta de mejora a la gestion de mantenimiento utilizando el sistema SAP*. Peru: Universidad Nacional de San Agustin (UNSA).
- Gutierrez, A. M. (2009). *Mantenimiento - Planeacion, ejecucion y control*. Mexico: Alfaomega grupo editor, S.A.
- IMG, R. ( 2020). *Revista IMG*. Obtenido de <https://www.revistaimg.com/que-es-la-smrp/>
- Moubray, J. (2004). *Mantenimiento Centrado en Confiabilidad*. Argentina: Ellman, Sueiro y Asociados.
- Osinermin. (2017). *La industria de la minería en el Perú: 20 años de contribución al crecimiento y desarrollo económico del país*. Peru: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería.
- SAP:, C. (2017). *SAP, C*. Obtenido de <https://www.consultoria-sap.com/2019/01/modulos-sap.html>