

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA
VALPARAÍSO – CHILE**



**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LA
GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA GERENCIA
DE SUMINISTRO DE EMPRESA DE LA GRAN
MINERÍA**

CRISTÓBAL ANDRÉS GONZÁLEZ POZO

**MEMORIA DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL**

**PROFESOR GUÍA: DR. ING. PEDRO SARIEGO P.
PROFESOR CORREFERENTE: MG. ING. FÉLIX PIZARRO M.**

JUNIO - 2017

I. AGRADECIMIENTOS

A mi familia, en especial a quienes me apoyaron y aconsejaron durante este proceso.

A mis amigos y compañeros de universidad, en especial a aquellos con quienes compartí numerosas jornadas de estudio: Emilio Cifuentes, Pablo Cuevas y Tamara Solís.

A quienes me apoyaron y acompañaron en el desarrollo del presente trabajo: Miguel Blanco, Diego Moraga y Christian Soto.

A mi polola Francisca y “S.P.” por su paciencia y compañía durante la redacción de este trabajo.

A mis primeros mentores en el mundo profesional, Juan Oyarzún y Sergio Lobos, gracias a quienes adquirí los conocimientos del mantenimiento en terreno, que son complementos esenciales a la teoría, para la formación de un ingeniero mecánico integral.

II. DEDICATORIA

A mi madre Verónica y mi abuelo Gonzalo

III. RESUMEN

El mantenimiento es uno de los temas más importantes en lo que a continuidad operacional y negocios exitosos se refiere. En la actualidad existen herramientas computacionales que permiten gestionar toda la información y acciones referentes al mantenimiento de una determinada instalación.

El presente trabajo detalla el proceso realizado para implementar la gestión del mantenimiento de la Gerencia de Suministro de Mina Caserones, propiedad de SCM Lumina Copper Chile, utilizando una de las herramientas líderes a nivel mundial, labor que fue desarrollada en el marco de un contrato convenido con la empresa de servicios a la minería DEGEA Ltda. El propósito del contrato fue la implementación de un sistema que permitiera gestionar integralmente el mantenimiento de los equipos e instalaciones de la gerencia.

Como resultado de la implementación se generaron 1.280 planes matrices de mantenimiento que atienden a un universo creado de 1.831 equipos, los cuales fueron ordenados en diversas ubicaciones técnicas, utilizando criterios particulares que para el mandante resultaron de total utilidad.

La utilización de esta herramienta permitió diseñar una estructura técnica que actualmente contiene, de manera ordenada, todas las instalaciones y equipos más relevantes presentes en la planta, y permite gestionar todos los procedimientos y actividades de mantenimiento que se realizan tanto de forma planificada como no planificada, lo que permite llevar un registro histórico de intervenciones y realizar gestión, para aumentar así la disponibilidad de la planta y asegurar la continuidad de los procesos.

IV. ABSTRACT

Maintenance is one of the most important issues regarding operational continuity and successful business. Currently, there are computational tools that allow managing all the information and actions related to the maintenance of a certain installation.

This work details the process performed to implement maintenance management for the Management of Supplies of Caserones Mine, owned by SCM Lumina Copper Chile, using one of the world's leading tools, which was developed under a contract agreed with the mining services company DEGEA Ltda. The purpose of the contract was the implementation of a system that would allow full management of the maintenance of the equipment and facilities.

As a result of the implementation, 1,280 maintenance matrix plans were generated that attend to a created universe of 1,831 teams, which were ordered in different technical locations, using particular criteria that were useful to the client.

The use of this tool allowed designing a virtual technical structure that currently contains, in an orderly manner, all the most relevant installations and equipment present in the plant. It also allows managing all the Procedures and maintenance activities that are carried out both in a planned and unplanned manner, which allows a historical record of interventions and management, to increase the availability of the plant and ensure the continuity of the processes.

V. ÍNDICE

I. AGRADECIMIENTOS	ii
II. DEDICATORIA	iii
III. RESUMEN	iv
IV. ABSTRACT.....	v
V. ÍNDICE.....	vi
i. Índice de tablas.....	ix
ii. Índice de figuras.....	ix
CAPÍTULO I.....	1
1 GENERALIDADES	1
1.1 Introducción	1
1.2 Objetivos	3
CAPÍTULO II	4
2 Antecedentes generales	4
2.1 Antecedentes de la empresa	4
2.2 Antecedentes del mandante.....	5
2.3 Antecedentes técnicos de Mina Caserones	6
2.4 Antecedentes del proyecto	10
CAPÍTULO III	12
3 Alcances	12
CAPÍTULO IV	19
4 CONCEPTOS DE MANTENIMIENTO	19
4.1 Mantenimiento correctivo	20
4.2 Mantenimiento preventivo	20
4.3 Mantenimiento predictivo	22

CAPÍTULO V	23
5 LA PLATAFORMA SAP	23
5.1 El módulo PM	25
CAPÍTULO VI.....	28
6 METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	28
6.1 Fase 1: Preparación del proyecto	29
6.2 Fase 2: Business Blueprint.....	29
6.3 Fase 3: Realización	30
6.3.1 Recopilación y levantamiento de información.....	32
6.3.2 Validación de datos en terreno.....	34
6.3.3 Confección de estructuras organizacionales	35
6.3.4 Confección de estructuras técnicas	41
6.3.5 Tratamiento de equipos.....	50
6.3.6 Tratamiento de repuestos	61
6.3.7 Confección de pautas y planes de mantenimiento	64
6.3.8 Carga de datos maestros.....	80
6.3.9 Capacitación inicial para usuarios.....	81
6.3.10 Pruebas funcionales QAS.....	81
6.4 Fase 4: Preparación Final.....	81
6.4.1 Go live Sand Box	82
6.4.2 Confección de procedimientos.....	82
6.4.3 Capacitación funcional para usuarios.....	111
6.5 Fase 5: Go live PRD.....	111
CAPÍTULO VII	112
7 RESULTADOS OBTENIDOS.....	112
CAPÍTULO VIII.....	143
8 CONCLUSIONES	143

9	Referencias	146
10	ANEXOS	147
10.1	Anexo A: Extracto manual de procedimientos SAP PM	147

i. Índice de tablas

Tabla 6.1: Codificación puestos de trabajo	38
Tabla 6.2: Personal interno Gerencia de Suministro MLCC	40
Tabla 6.3: Personal externo Gerencia de Suministro	41
Tabla 6.4: Codificación de ubicación técnica para áreas empresa	43
Tabla 6.5: Rango numérico para catalogación de equipos.....	50
Tabla 6.6: Codificación tipo de equipos	52
Tabla 6.7: Codificación clase de equipos.....	54
Tabla 7.1: Planes de mantenimiento del área salas eléctricas y sus frecuencias.....	135

ii. Índice de figuras

Figura 2.2: Distribución de propiedad Mina Caserones.....	5
Figura 5.1: Universo de módulos SAP.....	23
Figura 5.2: Datos maestros del módulo PM.....	27
Figura 6.1: Etapas metodología ASAP	28
Figura 6.2: Plano P&ID estación de impulsión N°2.....	33
Figura 6.3: Planilla tipo para equipos y componentes, estación de impulsión N°2	34
Figura 6.4: Estación de impulsión N°2.....	35
Figura 6.5: Estructura organizacional	37
Figura 6.17: Planilla tipo para carga de características.....	57
Figura 6.18: Ejemplo de planilla para asociacion de características de clase.....	57
Figura 6.19: Asociacion de datos maestros a utilizar en equipos	58
Figura 6.20: Ejemplo planilla de carga de catálogo de causas.....	59
Figura 6.21: Ejemplo planilla de carga catálogo de partes	60
Figura 6.22: Ejemplo planilla de carga catálogo de síntomas.....	60
Figura 6.23: Ejemplo planilla de carga perfil de catálogo	61
Figura 6.24: Ejemplo planilla resumida para carga BOM	63
Figura 6.25: Acceso transacción claves de modelo	65

Figura 6.26: Ejemplo claves de modelo	65
Figura 6.27 : Ejemplos de codificación de estrategias	67
Figura 6.28: Cuadro resumen contadores para hojas de ruta estandarizadas	71
Figura 6.29: Ejemplo planilla de carga para hojas de ruta	72
Figura 6.30: Ejemplo planilla de carga para planes de mantenimiento	75
Figura 6.31: Codificación general de tipos de tarea asociados al mantenimiento	79
Figura 6.32: Gestión del mantenimiento preventivo planificado	84
Figura 6.33: Gestión del mantenimiento preventivo no planificado	91
Figura 6.34: Gestión del mantenimiento correctivo	98
Figura 6.35: Gestión de materiales y repuestos	106
Figura 7.1: Desglose del árbol de ubicaciones técnicas de áreas INF, SAF y SED..	112
Figura 7.2: Desglose de árbol de ubicaciones técnicas de piscina de agua fresca y estación de bombeo N°1	113
Figura 7.3: Desglose de ubicaciones técnicas de pozos y estación de bombeo N°1 .	113
Figura 7.4: Desglose de ubicaciones técnicas de pozos y estación de bombeo N°2 .	114
Figura 7.5: Desglose de ubicaciones técnicas de pozos y estación de bombeo N°2(cont.)	114
Figura 7.6: Desglose de ubicaciones técnicas de pozos y estación de bombeo N°3 .	115
Figura 7.7: Desglose de ubicaciones técnicas de estación de bombeo N°4	115
Figura 7.8: Desglose de ubicaciones técnicas de pozos EB4 y estación de bombeo N°5	116
Figura 7.9: Desglose de ubicaciones técnicas de estación de bombeo N°6	116
Figura 7.10: Desglose de ubicaciones técnicas de piscina de agua fresca, distribución 23KV y Subestación Jorquera	117
Figura 7.11: Desglose de ubicaciones técnicas de loop mina y truck shop	117
Figura 7.12: Desglose de ubicaciones técnicas de áreas planta chancado, 9400 y flotación	118
Figura 7.13: Desglose de ubicaciones técnicas de áreas planta hidrometalurgia y molienda	118

Figura 7.14: Desglose de ubicaciones técnicas de áreas planta relave	119
Figura 7.15: Desglose de ubicaciones técnicas de área subestación principal.....	119
Figura 7.16: Desglose de ubicaciones técnicas de área subestación principal (cont)	120
Figura 7.19: Desglose de equipos en una ubicación técnica y sus repuestos.....	122
Figura 7.20: Listado de equipos dentro de una ubicación técnica	122
Figura 7.22: Detalle de jornada laboral por turnos o ampliada de un puesto de trabajo	124
Figura 7.24: Listado de consulta de planes matrices.....	125
Figura 7.31: Ejemplo de listado de órdenes de trabajo	130
Figura 7.32: Visualización de un listado de repuestos en una orden de trabajo	130
Figura 7.33: Visualización de listado de equipos a intervenir en una orden de trabajo	131
Figura 7.34: Versión impresa de un listado de equipos asociados a una orden de trabajo.....	132
Figura 7.35: Ejemplo de versión física de una orden de trabajo impresa desde SAP	133
Figura 7.36: Ejemplo de versión física de una orden de trabajo impresa desde SAP (cont).....	134
Figura 7.37: Programación gráfica de tomas de mantenimiento.....	136
Figura 7.38: Gráfico de cumplimiento histórico del mantenimiento planificado	137
Figura 7.39: Gráfico de status de cumplimiento general para el periodo	138
Figura 7.40: Distribución total de órdenes de trabajo del área salas eléctricas según su tipo.....	139
Figura 7.41: Cumplimiento de tareas de mantenimiento según tipo de orden de trabajo.....	139
Figura 7.42: Distribución de avisos generados para el área salas eléctricas según su tipo.....	140
Figura 7.43: Distribución de averías según equipo	140
Figura 7.44: Horas de detención por averías según equipo	141

Figura 7.45: Distribución de averías según emplazamiento o ubicación técnica 141

Figura 7.46: Distribución de horas de detención por averías según ubicación técnica
..... 142

CAPÍTULO I

1 GENERALIDADES

1.1 Introducción

Cuando se habla de plantas mineras, como es el caso de la gran minería del cobre, se suelen tomar en cuenta sólo las dos grandes áreas productivas de éstas: el área de explotación mina, y el área de planta, sin embargo existe otra área que resulta fundamental para el funcionamiento de ellas, y que corresponde al suministro de energía eléctrica y agua fresca. Junto con ser elementos claves para el desarrollo de la operación, en el ámbito nacional están sujetos a complicaciones técnicas, económicas, ecológicas y comunitarias.

En la actualidad, tanto la disponibilidad y calidad del despacho energético como la capacidad de explotación de acueductos y napas subterráneas, se suman a las problemáticas de yacimientos con cada vez menor ley, y ubicación a mayor altura o en terrenos de difícil acceso. El desafío es, producir a capacidad máxima de diseño con mínimas detenciones para lo que se requiere una red estable y de rápida respuesta a las variaciones de demanda, y sacar el mayor provecho al recurso hídrico que resulta tan escaso, evitando conflictos medioambientales y comunitarios con agricultores y regantes en general.

En el caso de Mina Caserones, para el despacho de energía eléctrica desde el sistema interconectado central, fue necesario construir un trazado de transmisión desde la Subestación Maitencillo ubicada en Freirina, Cuarta Región, y luego instalar la red de transmisión interna, con un desnivel superior a los 2.000 metros. En cuanto al agua fresca, es necesario suministrar 518 litros por segundo para la operación normal, mientras que el resto es agua recirculada (más del 80% del total). El proceso de concentración consume 0,30 metros cúbicos de agua por tonelada tratada, el valor más bajo entre las operaciones mineras existentes en Chile.

La correcta gestión de estos recursos debe ser acompañada con una gestión asertiva del mantenimiento de los equipos, para poder asegurar los suministro y mantener un óptimo nivel de disponibilidad y productividad de todo el proceso. Para apoyar esta tarea existen actualmente diversas herramientas informáticas que facilitan la labor, en el presente trabajo se detalla cómo desarrollar esta gestión del mantenimiento, utilizando una de las herramientas líderes a nivel mundial y los resultados que se obtienen a partir de su implementación.

1.2 Objetivos

El objetivo principal de este trabajo es el desarrollo e implementación de la Gestión del Mantenimiento de la Gerencia de Suministro de una Empresa de la Gran Minería a través de plataforma SAP PM, esto es, el módulo mantenimiento planta.

Los objetivos específicos que se establecen para obtener la meta señalada son:

- Desarrollar la implementación de la plataforma SAP del módulo PM, incluyendo todos los aspectos de parametrización correspondientes a la Gerencia de Suministro.
- Representar y configurar de manera fidedigna la estructura productiva de la Gerencia de Suministro, con sus ubicaciones técnicas y equipos.
- Gestionar el mantenimiento de las instalaciones de la Gerencia de Suministro, de modo de asegurar la disponibilidad y confiabilidad del suministro de la energía eléctrica y agua fresca para los procesos productivos, con el propósito de contribuir a la continuidad operacional de las distintas áreas, que constituyen en la estructura de valor los clientes de estos suministros.

CAPÍTULO II

2 ANTECEDENTES GENERALES

2.1 Antecedentes de la empresa

DEGEA es una empresa de servicios para la minería, con oficinas centrales en San Fernando, VI Región. Es una organización pequeña con cerca de 100 empleados distribuidos en tres subcontratos con Mina Caserones, operada por Lumina Copper Chile, al momento de este trabajo. Los contratos en desarrollo se relacionan principalmente con el manejo de bodegas y el mantenimiento de plantas industriales. A continuación en Figura 2.1 se detalla el grupo de trabajo asociado a los contratos con Mina Caserones al momento de la ejecución del proyecto en contexto.

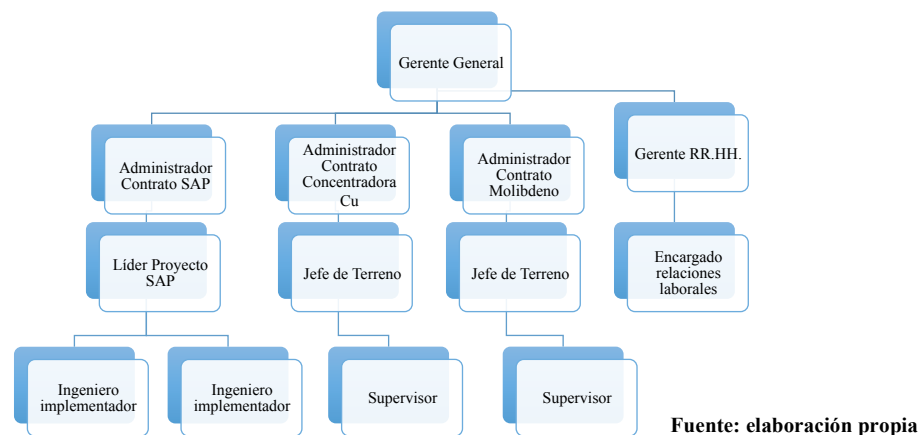


Figura 2.1: Organigrama DEGEA Ltda.

2.2 Antecedentes del mandante

Mina Caserones es propiedad de SCM Minera Lumina Copper Chile, cuyo yacimiento fue adquirido en 2006 por Pan Pacific Copper Co. Ltd., con el nombre de Regalito. En marzo de 2007 asume el nombre de Caserones recogiendo el nombre del cerro donde se ubica. SCM Minera Lumina Copper Chile es una compañía que pertenece a las firmas japonesas Pan Pacific Copper Co. Ltd. (77,37%) - en la que participan JX Nippon Mining & Metals (66%) y Mitsui Mining & Smelting (34%) - y Mitsui & Co., Ltd. (22,63%).

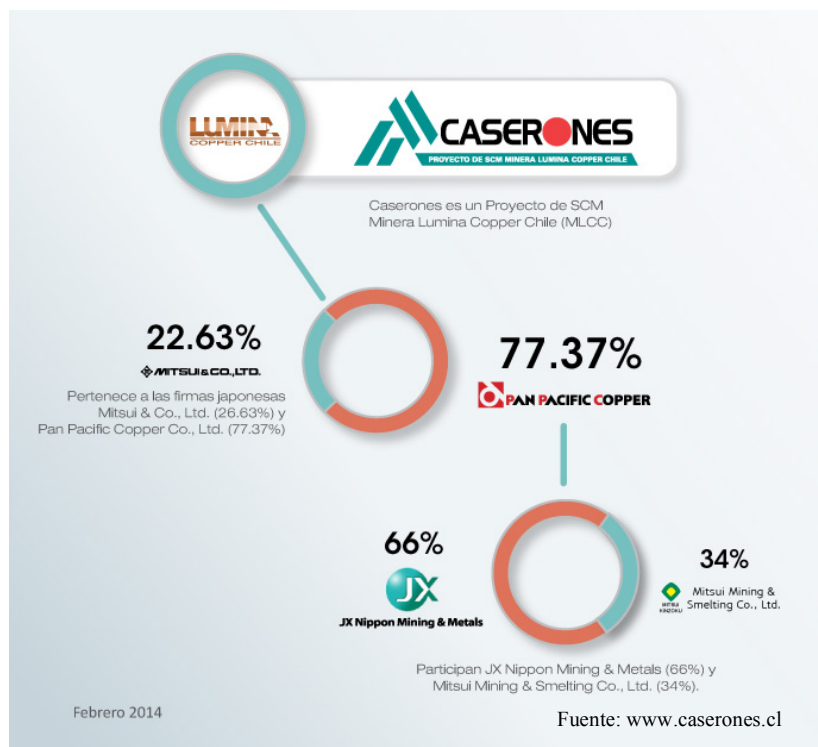
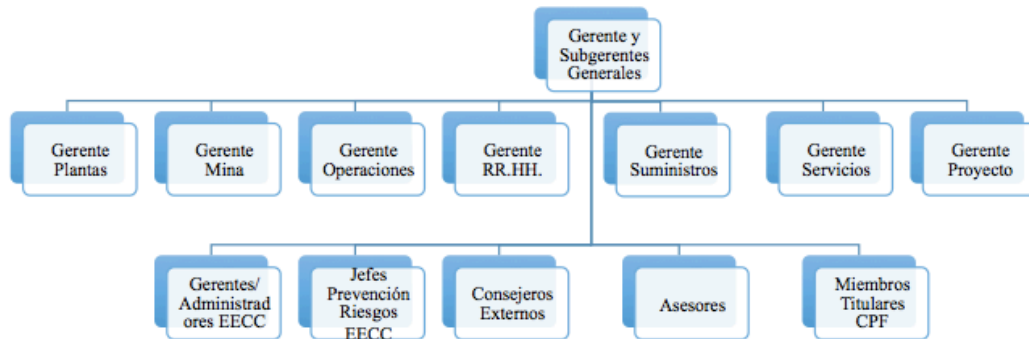


Figura 2.2: Distribución de propiedad Mina Caserones

Mina Caserones corresponde al primer proyecto de Lumina Copper Chile, y su estructura superior, se indica en la Figura 2.3.



Fuente: elaboración propia

Figura 2.3: Organigrama Mina Caserones

2.3 Antecedentes técnicos de Mina Caserones

Caserones se emplaza en el Valle de Copiapó, comuna de Tierra Amarilla, Región de Atacama, a 162 kilómetros al sureste de la capital regional Copiapó, a 9 kilómetros de la frontera con Argentina y a una altura máxima de 4.600 m.s.n.m. en el cerro que le da su nombre. Es un yacimiento de baja ley, con reservas de 1.050 millones de toneladas de sulfuros, con una ley promedio de 0,34% de cobre y 126 ppm de molibdeno; y 300 millones de toneladas de lixiviables, con una ley promedio de 0,25% de cobre.

Para su operación se considera una explotación a rajo abierto con una planta concentradora de 105 mil toneladas diarias promedio de capacidad, para producir concentrados de cobre y molibdeno a partir de sulfuros primarios, y una planta de extracción por solvente y electro-obtención (SX-EW) para producir cátodos de cobre mediante el procesamiento de minerales oxidados, mixtos y sulfuros secundarios.

El proyecto significó una inversión de US\$ 4.200 millones aproximadamente, y se encuentra expuesto a condiciones climáticas extremas, en la cabecera de un valle con escasez de recursos hídricos, lo que exige que su diseño y operación se ajusten a una condición de máxima eficiencia tanto en sus aspectos operacionales como sustentables.

Las operaciones comenzaron en julio de 2014, con la partida oficial de la línea de producción de sulfuros y durante los 28 años de vida útil de la operación se estima una producción promedio anual de 30 mil toneladas de cátodos de cobre, 110 a 150 mil toneladas de concentrado de cobre, y 3.000 toneladas de concentrado de molibdeno.

El proceso para obtener el concentrado de cobre se ilustra en la Figura 2.4, mientras que el proceso para obtener los cátodos de cobre se ilustra en la Figura 2.5, ambas en siguiente página.

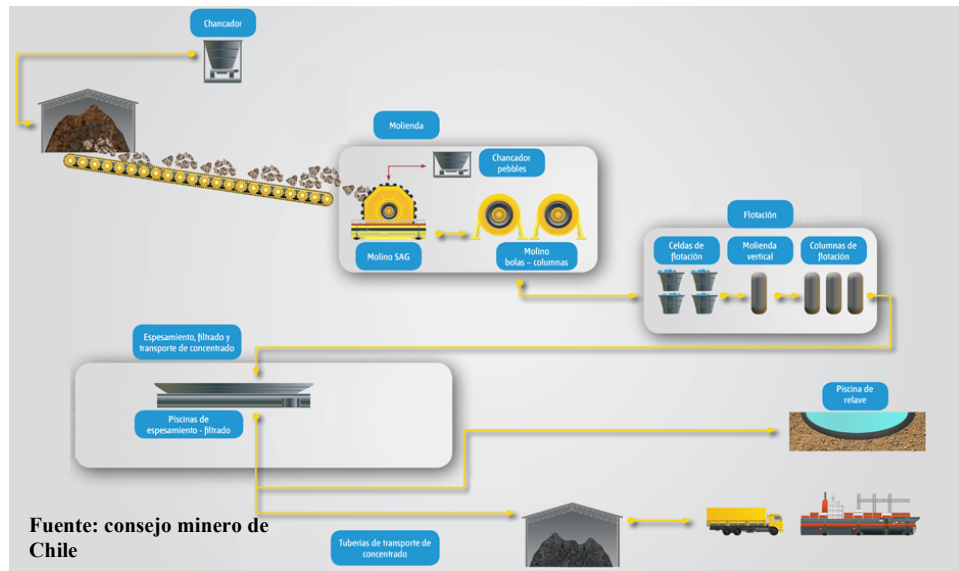


Figura 2.4: Diagrama de proceso de planta concentradora

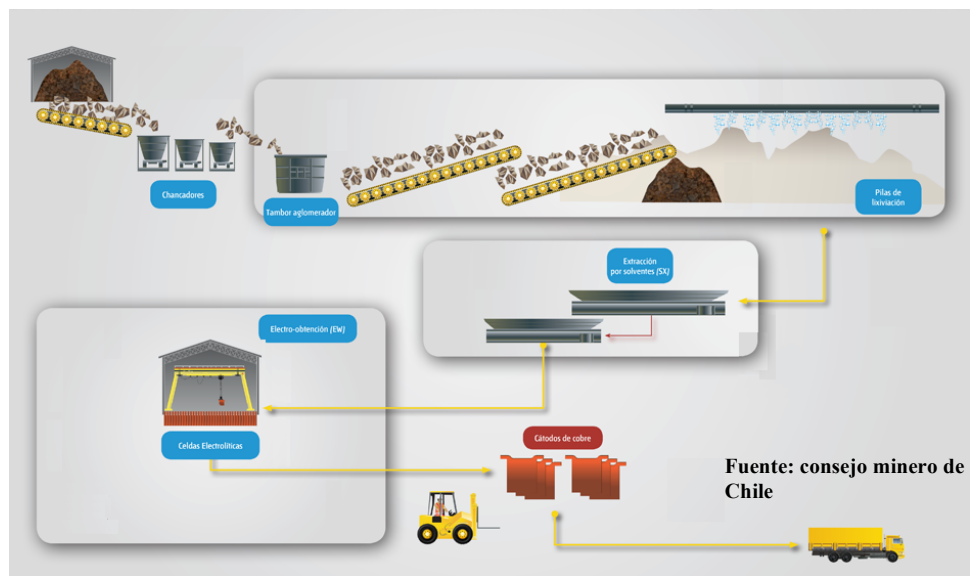


Figura 2.5: Diagrama de proceso de planta hidrometalurgia

Las dos grandes áreas mencionadas, planta concentradora e hidrometalurgia tienen la distribución geográfica que se detalla en la Figura 2.6, con la que se pretende ilustrar los emplazamientos principales que deben ser atendidos por la gerencia de suministro, junto con el área mina, relave, dependencias de faena y campamento.

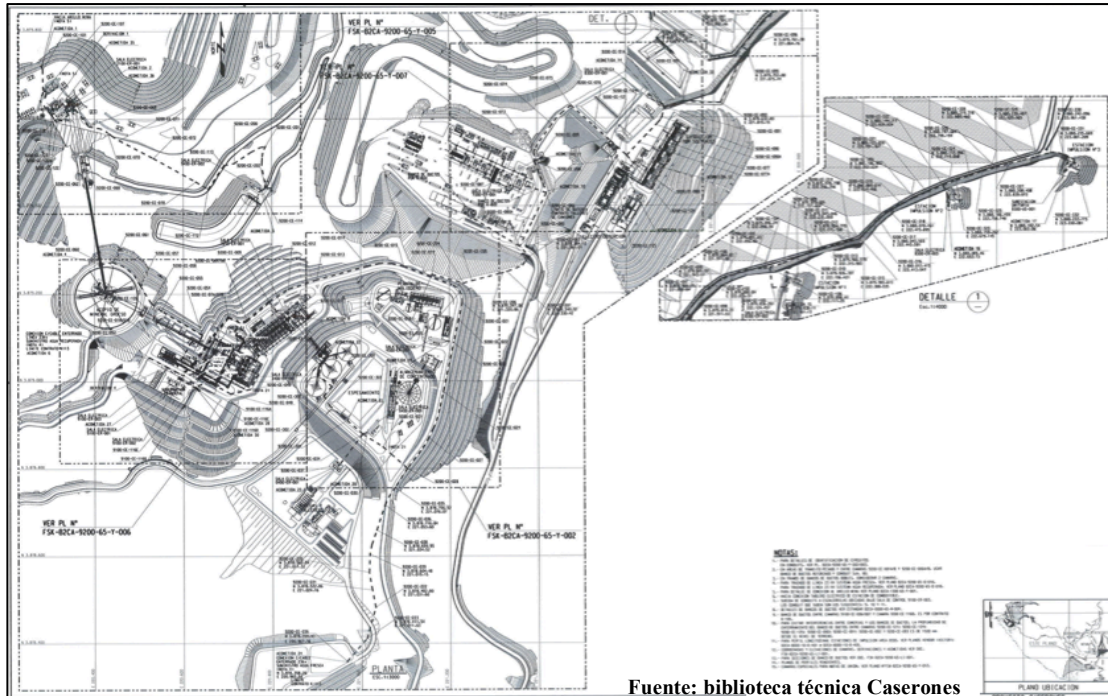


Figura 2.6: Layout área de planta Mina Caserones

2.4 Antecedentes del proyecto

El contrato que da origen a esta implementación SAP, fue adjudicado poco tiempo después del fin de la etapa de construcción y pre-stripping del proyecto Caserones y por tanto corresponde a una etapa inicial de operación, caracterizada por la inexistencia de un plan matriz de mantenimiento en la organización y por tanto en la Gerencia de Suministro, que es el alcance de este trabajo. Debido a lo anterior, el mantenimiento de las instalaciones pertenecientes a esta gerencia era desarrollado íntegramente por las empresas colaboradoras, SERCOING encargada del mantenimiento de los sistemas contra incendios y HVAC, y por otra parte EMELAT, la que a partir de un contrato a suma alzada¹ atendía integralmente el proceso de mantenimiento de los equipos mayores, atendiendo tareas preventivas que ellos mismos debían programar en coordinación mensual con el mandante, y acciones correctivas en respuesta a emergencias detectadas por el personal de planta. EMELAT planificaba y programaba sus tareas de mantenimiento a través de planillas confeccionadas usando Microsoft Excel, lo que daba lugar a que la creación y cierre de OTs estaban a cargo de la empresa colaboradora, la información no estaba centralizada ni era accesible en tiempo real por el resto de la organización, no existía un control adecuado de Ots, muchos documentos se extraviaban en terreno, las pautas de mantenimiento y la frecuencia de éstas, se determinaba según la experiencia de los planificadores, mantenedores, y las recomendaciones de los vendedores según catálogos. Lo anterior complicaba el manejo y la recopilación de los datos y se traducían en un menor control del contrato de mantenimiento sobre tareas realizadas, insumos, repuestos, y cantidad de HHs utilizadas. No era tarea simple entonces crear carpetas de equipos con historial de falla, hacer seguimiento de repuestos, conocer los costos

¹ La suma alzada es uno de los 3 sistemas de contratación establecidos en la Ley de Contrataciones del Estado de Chile. Es aplicable cuando las cantidades, magnitudes y calidades de la prestación están totalmente definidas en las especificaciones técnicas. El contrato se formula por un monto fijo integral y un determinado plazo de ejecución.

asociados a cada tarea de mantenimiento, recopilar los datos necesarios para conocer los KPIs y poder analizar el desempeño del área. En este contexto y al cabo de algunos meses de operación, la Gerencia de Suministro detectó la necesidad de implementar un sistema informático que permitiese elaborar una estructura técnica ordenada de sus instalaciones y equipos, junto con eso crear planes matrices de mantenimiento y llevar el control de la ejecución de éstos para hacer gestión sobre sus mantenibles.

Lumina Copper Chile en el inicio de la operación de Caserones, estableció como directriz la utilización de la plataforma SAP como herramienta informática principal para las diversas áreas y gerencias de la compañía. A raíz de esto, la opción evidente para la implementación de estructuras técnicas y la gestión del mantenimiento debía realizarse utilizando el módulo SAP PM o Plant Maintenance.

CAPÍTULO III

3 ALCANCES

Como se ha mencionado, el presente trabajo fue realizado para la Gerencia de suministro, una de las tres principales divisiones operativas de Mina Caserones. La gerencia de suministro contempla a su vez las instalaciones de la planta de suministro, la que incluye diversos emplazamientos y equipos que tienen como objetivo abastecer de energía eléctrica y agua fresca a las demás plantas de la mina.

Los procesos o áreas que son parte de la Gerencia de Suministro, se pueden dividir en tres grupos:

- Energía Eléctrica
- Agua Fresca
- Infraestructura

Energía Eléctrica:

Las instalaciones de energía eléctrica que alimentan a Mina Caserones, se pueden dividir en alta y media tensión, estas están compuestas por la línea de transmisión 2x220kV Maitencillo-Caserones, propiedad de TRANSELEC de acuerdo a contrato suscrito por las partes en donde TRANSELEC es responsable de la construcción, operación y mantenimiento de dicha línea de transmisión en el tramo comprendido desde la subestación Maitencillo, ubicada en la comuna de Freirina, hasta subestación Caserones ubicada al interior de Mina Caserones.

Subestación Caserones se encuentra ubicada a un costado de la planta de molienda y en ella se encuentran dos transformadores de 220/23 kV, las G.I.S., los transformadores de servicios auxiliares, salas eléctricas, y los transformadores de distribución. Adicionalmente en dicha subestación se encuentran ubicados siete generadores de emergencia que entregan energía durante mantenciones programadas en la línea de transmisión o eventuales interrupciones en el suministro eléctrico proveniente del SIC.

El sistema eléctrico de 23 kV tiene su punto de inicio en subestación Caserones y desde allí alimenta las distintas áreas y procesos entre los que se detallan:

Plantas

- Molienda SAG
- Molienda bolas 1 y 2
- Planta molibdeno
- Flotación y remolienda
- Espesamiento lamas
- Planta agua recuperada

Sector Mina

- Taller de camiones
- Chancado primario
- Óxidos

Sistema de impulsión de agua fresca

- Impulsión agua fresca Caserones
- Impulsión agua Carrizalillo chico
- Impulsión agua Amolanas

Asimismo, el sistema eléctrico se compone de las subestaciones unitarias ubicadas en mina (subestaciones móviles), y la sala de control SCADA que contiene los

servidores, gabinetes y pantallas desde donde los operadores controlan los respectivos sistemas.

Agua Fresca:

El sistema de agua fresca abarca todas las instalaciones y equipos de extracción, impulsión y almacenamiento de agua fresca, que permiten satisfacer las necesidades de los procesos productivos de Mina Caserones. Específicamente las instalaciones que componen dichos sistemas son las siguientes:

- Sistemas de extracción de agua (pozos subterráneos) dentro y fuera de Caserones.
- Estaciones de impulsión N°1, N°2, N°3, N°4, N°5, N°6.
- Piscinas de almacenamiento de 45.000 m³ y 27.000 m³ ubicadas en La Brea y en Planta.
- Sistema de impulsión temporal de agua fresca, el que está constituido por las estaciones de bombeo temporales denominadas 3A, 4A, 5A y 6A.

Finalmente, el límite de batería de la Gerencia de suministro corresponde al de la Piscina de 27.000 m³.

Los principales procesos productivos que el sistema de impulsión de agua fresca debe alimentar, se pueden agrupar de la siguiente forma:

- Concentradora
- Molienda
 - Molienda SAG
 - Molienda Secundaria o Chancador de Pebbles
- Espesadores
 - Concentrado Colectivo o Concentrado Cobre
 - Concentrado Molibdeno

- Concentrado Intermedio o Relaves
- Flotación
 - Flotación Colectiva o Flotación Selectiva
- Hidrometalurgia
 - Lixiviación
 - Extracción por Solvente
 - Etapas (E1, E2, E3/P, S, WLO) o Planta Osmosis
 - Electrowinning o Celdas

El sistema de extracción considera la utilización de 14 pozos, durante la etapa de operación de la mina, dichos pozos se detallan a continuación y se encuentran ubicados en la cuenca del río Copiapó:

Pozo Doña Berta PDB-1, capacidad 360m³/h

Pozo Pesenti 1 PPO-1, capacidad 220m³/h

Pozo Pesenti 2 PPR-1, capacidad 55m³/h

Pozo Jaime Prohens PRD-1, capacidad 288 m³/h

Pozo Carrizalillo Chico CCH-1, capacidad 59 m³/h

Pozo Carrizalillo Chico CCH-2, capacidad 108 m³/h

Pozo Carrizalillo Chico CCH-3, capacidad 58 m³/h

Pozo Carrizalillo Chico CCH-4, capacidad 29 m³/h

Pozo Carrizalillo Chico CCH-5, capacidad 32 m³/h

Pozo Carrizalillo Grande 1 WP-02, capacidad de diseño 86 m³/h

Pozo Carrizalillo Grande 1 WP-03, capacidad de diseño 72 m³/h

Pozo Carrizalillo Grande 1 WP-04, capacidad de diseño 72 m³/h

Pozo Ramadilla La Brea WP-01, capacidad de diseño 122 m³/h

Pozo Ramadilla La Brea WE-01, capacidad de diseño 21.6 m³/h

El flujo de impulsión requerido para los procesos productivos y comprometidos con la autoridad fiscalizadora es de 518 l/s. Para esto el sistema de impulsión definitivo está compuesto por seis estaciones de impulsión; la estación de impulsión N°1 concentra la mayoría de los pozos de extracción desde donde se obtiene el agua que posteriormente es almacenada en el estanque N°1 con capacidad de 730 m³. Dicha agua es impulsada posteriormente a la estación N°2 mediante tres bombas horizontales con capacidad de 534 m³/h.

La estación de impulsión N°2 se compone del estanque acumulador con capacidad de 730 m³, donde se acumula el agua proveniente del sistema de impulsión N°1 y desde las bombas de pozo N°11 a N°15. El agua acumulada en el estanque es impulsada a la estación de impulsión N°3 por medio de 5 bombas con un caudal de diseño de 454 m³/h cada una, dispuestas en paralelo.

La estación de impulsión N°3 se alimenta de la estación de impulsión N°2 y desde las bombas de pozo N°16 a 18, dicha agua es acumulada en un estanque con capacidad de 830 m³, la que posteriormente es impulsada a la piscina La Brea de 45.000 m³ de capacidad, mediante cinco bombas, con un caudal nominal de 512 m³/h.

La estación de impulsión N°4 se alimenta del agua proveniente de dos pozos y de la estación de impulsión N°3, una vez acumulada el agua es impulsada a la estación de impulsión N°5 a través de cinco bombas verticales dispuestas en paralelo con capacidad de diseño de 516,5 m³/h.

La estación de impulsión N°5 no recibe agua de ningún pozo, y posee un estanque cuya capacidad es de 830 m³/h. El agua acumulada es impulsada a la estación siguiente mediante cinco bombas horizontales con capacidad de 516,5 m³/h.

La estación de impulsión N°6 posee un estanque con capacidad de 830 m³ que recibe el agua de la estación de impulsión N°5. El agua acumulada es impulsada a la piscina

de agua fresca (PAF) con capacidad total útil de 27.000 m³ y capacidad de agua contra incendio de 6000 m³. Esta piscina define el límite de baterías del sistema de impulsión de agua fresca.

Infraestructura:

Este sistema contempla las instalaciones en general, que no están bajo la responsabilidad de las demás gerencias de Minera Caserones y que se detallan a continuación:

- Mantenimiento (Taller y Casa de Cambio).
- Administración (Oficinas sector plantas y Carrizalillo Grande).
- Campamento.
- Laboratorios (Químico y Metalúrgico).*
- Muestrera.*
- Talleres y oficinas de mantenimiento menor (no considerados dentro de las áreas de planta y mina).
- Red de Fibra óptica aérea y subterránea.
- Sistemas de refrigeración y calefacción.
- Sistemas contra incendio SAPCI.
- Sistemas de ácido sulfúrico.**
- Sistemas de combustibles.**
- Planta de tratamiento de agua.
- Generación de emergencia.
- Alumbrado general , no incluyendo instalaciones industriales y plantas
- Reparaciones y proyectos de mejora menores.

(*): Por definir la gerencia responsable.

(**) Por definir si es suministro más instalaciones o solo instalaciones.

La directriz principal de la Gerencia de suministro es asegurar la disponibilidad y calidad del recurso hídrico y el suministro eléctrico, con enfoque en la excelencia del

servicio, para ello se requería con urgencia un plan de mantenimiento preventivo así como un plan de explotación de la red de pozos, de forma de optimizar el consumo de energía y a la vez dar cumplimiento a los compromisos establecidos con la autoridad.

CAPÍTULO IV

4 CONCEPTOS DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento se puede definir como el control constante de las instalaciones (en el caso de una planta) o de los componentes (en el caso de un producto), así como el conjunto de trabajos de reparación y revisión necesarios para garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación de un sistema en general, para asegurar la continuidad operacional.

Por lo tanto, las tareas de mantenimiento se aplican sobre las instalaciones fijas y móviles, sobre equipos y maquinarias, sobre edificios industriales, comerciales o de servicios específicos, sobre las mejoras introducidas al terreno y sobre cualquier otro tipo de bien productivo.

El objetivo final del mantenimiento industrial se puede sintetizar en los siguientes puntos:

- Evitar, reducir, y en algunos casos, reparar las fallas sobre los equipos.
- Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.
- Evitar detenciones inútiles o paradas de máquinas.
- Evitar accidentes.
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- Reducir costos.

4.1 Mantenimiento correctivo

Es el conjunto de actividades de reparación y sustitución de elementos deteriorados por repuestos que se realiza cuando aparece la avería.

Este sistema resulta aplicable en sistemas complejos, normalmente componentes electrónicos o en los que es imposible predecir los fallos y en los procesos que admiten ser interrumpidos en cualquier momento y durante cualquier tiempo, sin afectar la seguridad. También para equipos que ya cuentan con cierta antigüedad.

Este tipo de mantenimiento tiene como inconvenientes, que la falla puede sobrevenir en cualquier momento, muchas veces, el menos oportuno, debido justamente a que en esos momentos se somete al equipo a una mayor exigencia.

4.2 Mantenimiento preventivo

Se entiende por mantención preventivo al servicio acordado o coordinado, que tiene por objetivo conservar las máquinas y los equipos funcionando en forma continua, anticipándose a posibles fallas que pudieran presentar, de acuerdo a los estándares definidos en los manuales de cada máquina y/o equipo.

El objetivo de la mantención preventiva, es prevenir la detención no programada del equipo a causa de una falla, provocada por una o varias condiciones subestándar.

En la mantención preventiva se busca identificar, observar y controlar los parámetros que son variables o que bajo cierta condición sufren cambios, lo que conlleva cambios en la vida útil del equipo.

Las desventajas que presenta este sistema son:

- Cambios innecesarios: al alcanzarse la vida útil de un elemento se procede a su cambio, encontrándose muchas veces que el elemento que se cambia podría ser utilizado durante un tiempo más prolongado. En otros casos, ya con el equipo desmontado, se observa la necesidad de aprovechar la intervención para realizar el reemplazo de piezas menores en buen estado, cuyo coste es escaso frente al correspondiente desmontaje y montaje, con el fin de prolongar la vida útil del conjunto. Estamos ante el caso de una anticipación del reemplazo o cambio prematuro.
- Problemas iniciales de operación: cuando se desmonta, se montan piezas nuevas, se monta y se efectúan las primeras pruebas de funcionamiento, pueden aparecer diferencias en la estabilidad, seguridad o regularidad de la marcha, de aquí proviene la frase coloquial “si funciona es mejor no intervenir”.
- Coste en inventarios: el coste en inventarios es generalmente alto debido al nivel de repuestos que se deben aprovisionar, aunque es un punto previsible, lo cual permite una mejor gestión.
- Mano de obra: se necesitar contar con mano de obra intensiva y especial para períodos cortos, a efectos de liberar el equipo para la operación lo más rápidamente posible.
- Mantenimiento no efectuado: si por alguna razón, no se realiza un servicio de mantenimiento, se alteran los períodos de intervención y se produce un desorden del servicio.

4.3 Mantenimiento predictivo

El mantenimiento predictivo se basa en el hecho de que la mayoría de las fallas se producen lentamente, y en algunos casos, arrojan indicios evidentes de una futura falla a simple vista, o bien, mediante el monitoreo, es decir, mediante la elección y medición de algunos parámetros relevantes que representan el buen funcionamiento del equipo analizado. Por ejemplo, estos parámetros pueden ser: la temperatura, la presión, la velocidad lineal, la velocidad angular, la resistencia eléctrica, los ruidos y vibraciones, la robustez dieléctrica, la viscosidad, el contenido de humedad, de impurezas y de cenizas en aceites aislantes, el espesor de chapas, el nivel de un fluido, etc.

En otras palabras, con este método, se trata de seguir la evolución de las futuras fallas. Este sistema tiene la ventaja de que el seguimiento permite contar con un registro de la historia de la característica en análisis, esto es sumamente útil ante fallos repetitivos, ya que puede programarse la reparación en algunos casos junto con la parada programada del equipo, logrando menos intervenciones y utilización de mano de obra.

CAPÍTULO V

5 LA PLATAFORMA SAP

SAP (Systems, Applications, Products in Data Processing, por sus siglas en inglés) es un sistema informático ERP² del tipo cliente-servidor basado en módulos que funcionan como entornos separados asemejando las divisiones funcionales clásicas de una empresa. Una de las características principales de estos sistemas es su concepción genérica y configurable, lo que permite utilizarlo en casi cualquier tipo de organización al adaptarlo según sea necesario. Cada módulo del sistema trabaja en base a los datos de la organización donde se implementa, los que se conocen como Datos Maestros, adicionalmente a esto el sistema puede ser modificado en cuanto a su interfaz, tipos de ventanas emergentes, menús y permisos para cuentas usuarios.

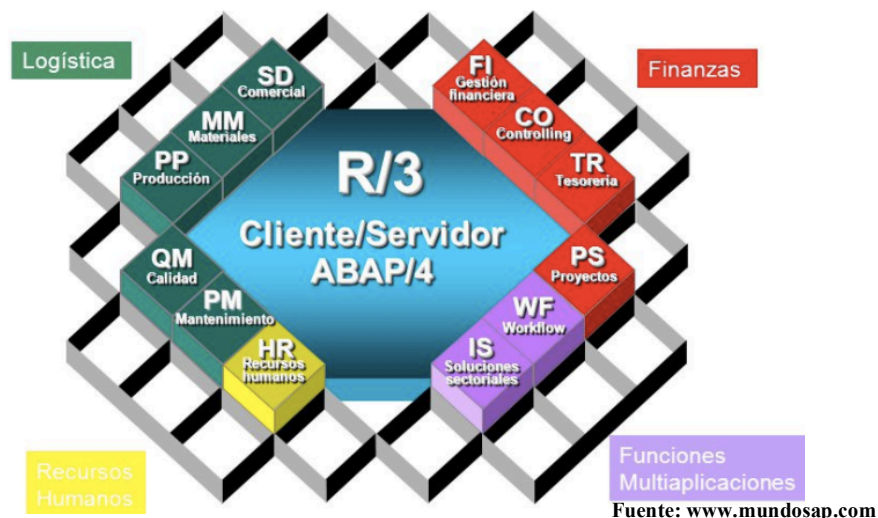


Figura 5.1: Universo de módulos SAP

² ERP: por sus siglas en inglés, enterprise resource planning, es un paquete de software que permite administrar todos los procesos operativos de una empresa, integrando varias funciones de gestión en un único sistema.

El entorno SAP se puede clasificar de la siguiente forma:

A. Contabilidad legal y temas contables: Radicada en Módulo FI y sus demás "sub módulos" Es la base de funcionamiento de SAP, diseñada para soportar y registrar contablemente el funcionamiento de todos los demás módulos.

B. Contabilidad y control de costos: Radicada en Módulo CO y sus sub módulos. Se apoya en FI y a su vez es la base de los controles de desempeño y de costos, los cuales se realizan en los módulos especializados.

C. Gestión de materiales: Radicada en Módulo MM y sus sub módulos Gestiona toda la información relacionada con adquisición de materiales y servicios. Igualmente gestiona el control de almacenes y en consecuencia, el control de consumos de materiales y servicios. Es soporte para los módulos especializados y trabaja en forma conjunta con CO en el costeo de materiales y servicios.

D. Módulos especializados Son los módulos que gestionan la información específica de un área funcional de una empresa. Algunos de ellos son:

PM (Plant Maintenance): Gestiona administración de equipos y planta física.

PS (Project System): Gestiona administración de proyectos.

HR (Human Resources): Gestiona administración de recursos humanos.

SM (Service Management): Gestión de servicios.

SD (Sales and Distribution): Gestión de ventas.

E. Soluciones de industria

Por último, están los módulos desarrollados específicamente para gestionar industrias particulares. Existen módulos para muchas industrias: Retail, Petrolera, aviación, servicios públicos, etc.

La mayoría de los módulos descritos anteriormente se comunican y relacionan entre sí de forma permanente y sin que el usuario necesariamente lo note. Para ejemplificar un poco el flujo de trabajo en back office, se puede tomar en cuenta un ejercicio de consumo de material desde almacén para el mantenimiento de un equipo:

PM es el iniciador del proceso y gestiona el control de consumos y estado de mantenimiento del Objeto Técnico (equipo o Ubicación Técnica) afectado.

- PM "informa" a MM respecto al consumo y MM por su parte, permite conocer las existencias y gestiona las consecuencias en el stock.
- PM igualmente se comunica con CO para que este registre las consecuencias del mantenimiento en el control de costos.
- PM también se comunica con FI para registrar los movimientos contables (valoración de inventario y registro de un gasto).

5.1 El módulo PM

El módulo Mantenimiento de Planta (PM) es una aplicación integrada con los otros módulos de SAP (Logística, Contabilidad, Recursos Humanos, Gerencia de Activos, materiales, etc.) que permite la gestión del mantenimiento, dando soporte a la planificación y ejecución de éste, con énfasis en la disponibilidad de los equipos, la reducción de costos, el aseguramiento de la disponibilidad de personal y la planificación de repuestos y consumibles.

El módulo PM puede ser usado para:

- Representar la estructura administrativa de una empresa.

- Representar la estructura técnica y emplazamientos de una empresa.
- Detallar equipos, sus características técnicas, contadores operacionales y repuestos.
- Planificar stocks mínimos y necesidades de materiales en base a utilización por equipos, criticidad de los mismos, y rotación.
- Crear planes y pautas de mantenimiento predictivo con valores de control.
- Crear planes y pautas de mantenimiento preventivo con estrategias periódicas o por condición de operación.
- Crear pautas de acción para responder de mejor forma a mantenimientos correctivos.
- Gestionar procesos de atención de fallas y medidas correctivas, donde participan los responsables involucrados.
- Calendarizar de manera simple y gráfica, todas las actividades de mantenimiento derivadas de los planes matrices pudiendo reprogramar actividades fácilmente.
- Automatizar liberaciones de órdenes de trabajo y estandarizar su formato.
- Crear historial de mantenimiento y variables operativas por equipo.
- Realizar solicitudes de repuestos y materiales directamente a almacén o adquisiciones.
- Obtener planillas y gráficos para reportes.
- Obtener datos para análisis de disponibilidad y confiabilidad de equipos.

El módulo PM requiere de algunos elementos denominados datos maestros, para su correcto funcionamiento, los que se detallan esquemáticamente en la Figura 5.2.

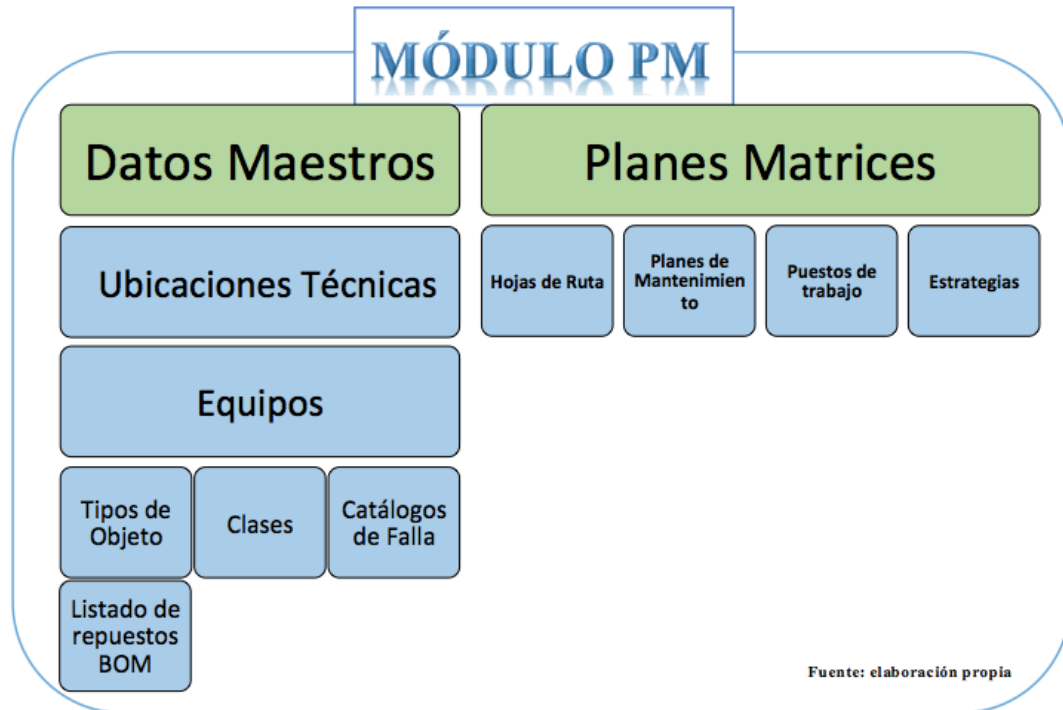


Figura 5.2: Datos maestros del módulo PM

El éxito de una implementación del módulo PM depende directamente de que estos elementos se encuentren correctamente parametrizados y sean constantemente actualizados para representar en tiempo real, las condiciones y características de la planta productiva que se representa en el sistema.

Los datos en el sistema se actualizan a medida que se ejecuta cada transacción en él. Cometer un error al ingresar información o ejecutar tareas, puede generar cambios en otros parámetros y datos maestros dentro del entorno SAP que muchas veces no resultan evidentes, y requieren ser supervisados continuamente por un analista SAP bien entrenado.

CAPÍTULO VI

6 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Como se ha mencionado, la plataforma SAP tiene un carácter genérico en cuanto a las industrias donde es posible utilizarla, es por esta razón que es necesario parametrizar el módulo PM según las características e instalaciones de cada caso particular donde será utilizado, y convertir algo con capacidades generales, en algo hecho a la medida de cada cliente, de manera de poder satisfacer las necesidades que lo llevaron a invertir en este servicio.

Para realizar una implementación SAP se utiliza la metodología ASAP o Acelerated SAP que consiste en las fases que se ilustran en la Figura 6.1.



Figura 6.1: Etapas metodología ASAP

6.1 Fase 1: Preparación del proyecto

En esta fase los responsables de la toma de decisiones deben definir de forma clara los objetivos del proyecto. Se hace una primera planificación general del proyecto, se define el equipo y el entorno de trabajo.

El jefe de proyecto establece el proyecto de implementación y se fija una reunión de kickoff, donde el equipo de proyecto y el cliente visualizan juntos los objetivos que se pretenden conseguir y definen las responsabilidades de cada uno, todo lo anterior se formaliza mediante minuta, así como todas las reuniones que se realicen a lo largo del proyecto. En esta reunión se suele utilizar una presentación donde se muestra la necesidad que se pretende cubrir, el porqué de la elección de SAP R/3 y los miembros de los comités de dirección y de seguimiento del proyecto, generalmente formados por una mezcla del equipo de proyecto y de los responsables de áreas de la empresa cliente.

6.2 Fase 2: Business Blueprint

En esta fase se realiza un análisis de los procesos de negocio para los que se utilizará el sistema, se define y documenta de forma detallada el alcance del proyecto de implementación y se genera el Business Blueprint, que es un documento que contiene todos los acuerdos sobre datos maestros a crear y elementos genéricos de SAP elegidos para operar, como códigos para hojas de ruta y similares, además de agrupadores para el grupo planificador, por lo que sirve como un plan maestro conceptual completamente detallado. El equipo implementador, los consultores funcionales y el cliente, han de lograr un entendimiento común sobre cómo la empresa va a llevar a cabo sus procesos de negocio dentro del sistema y quienes estarán a cargo de la mantención del sistema actuando como analistas.

El manual de operaciones para el grupo operador del sistema comienza a gestarse en este momento y contendrá la documentación de la instalación del sistema y las políticas o procedimientos de administración, con descripciones detalladas, personas responsables y procedimientos para todas las actividades de gestión del sistema.

6.3 Fase 3: Realización

El objetivo de esta fase es que el sistema quede configurado y parametrizado, a fin de obtener una solución integrada y documentada que cumpla todos los requerimientos de negocio definidos previamente en el contrato.

La configuración del sistema se lleva a cabo en dos etapas, configuración básica y configuración final. La configuración básica consiste en implementar alrededor del 80% de las transacciones de negocio, completar la estructura organizativa y la carga de datos maestros. La configuración final se realiza de forma cíclica, orientada a los procesos de negocio y nuevos requerimientos o mejoras dentro del alcance original y por un tiempo estipulado al inicio del proyecto o bien, según necesidad del mandante. El Business Blueprint se utiliza como guía para la configuración y parametrización del sistema, una vez terminada esta tarea, se debe proceder a testear todos los desarrollos que se hayan realizado en el sistema, interfaces, programas de carga de datos, programas a medida y correcta carga de datos maestros y sus asociaciones.

Otro punto importante de esta etapa es la creación de las cuentas para usuarios con los perfiles correspondientes y permisos por cada transacción. La gestión de perfiles en SAP R/3 es una de las principales fortalezas del sistema, debido a su flexibilidad y amplitud y permite no sólo proteger a las aplicaciones y datos de accesos no deseados, si no también otorgar a los usuarios los permisos necesarios para cualquier aplicación dentro del sistema. A partir de los roles generados también se pueden asignar menús de navegación, así los usuarios sólo podrán navegar por las

transacciones asignadas, simplificando la vista del sistema para ellos. Además de lo anterior, los roles se pueden especificar hasta la más baja de las unidades organizativas, por ejemplo, se puede conseguir que los usuarios asignados a un determinado grupo planificador sólo puedan visualizar sus equipos, repuestos y órdenes de trabajo.

Los primeros pasos en la parametrización suelen ser las parametrizaciones globales, desde monedas, unidades de medida, calendarios de fábrica o códigos de actividad para órdenes de trabajo, entre otras. Estas parametrizaciones son centrales, ya que afectan de forma horizontal a todos los procesos de negocio. Para el caso de esta implementación, ya existían parametrizaciones generales debido a que el sistema SAP se había ya implementado para las otras dos gerencias más importantes de Mina Caserones, la Gerencia de Mina y Gerencia de Plantas.

Para poder llevar a cabo la fase de realización, se llevaron a cabo las siguientes tareas:

- 1.- Recopilación y levantamiento de información
- 2.- Validación de datos en terreno
- 3.- Confección de estructuras organizacionales
- 4.- Confección de estructuras técnicas
- 5.- Tratamiento de equipos
- 6.- Tratamiento de repuestos
- 7.- Confección de pautas y planes de mantenimiento
- 8.- Carga de datos maestros
- 9.- Capacitación inicial para usuarios
- 10.- Pruebas funcionales QAS
- 11.- Go Live Sand Box

6.3.1 Recopilación y levantamiento de información

Esta etapa consistió en una recopilación y revisión de la documentación existente en la biblioteca técnica de la compañía, planos y diagramas, para lograr conocer preliminarmente las instalaciones, procesos, y equipos pertenecientes a la gerencia. Esta forma de trabajo que se realiza sin ir a terreno, es compatible con el periodo de inducciones y acreditaciones requeridas en la gran minería del cobre, para poder acceder a las instalaciones.

La documentación revisada que otorgó mayor información fueron sin duda los documentos de ingeniería de detalle y diagramas P&ID³ como el que se detalla en la Figura 6.2 que aunque no se encontraban actualizados en su totalidad, permitían que el equipo de trabajo se interiorizara de manera básica, con respecto al flujo del proceso, la distribución de los equipos en planta y algunas características de diseño.

³ P&ID corresponde a un diagrama de tuberías e instrumentación, por sus siglas en inglés.

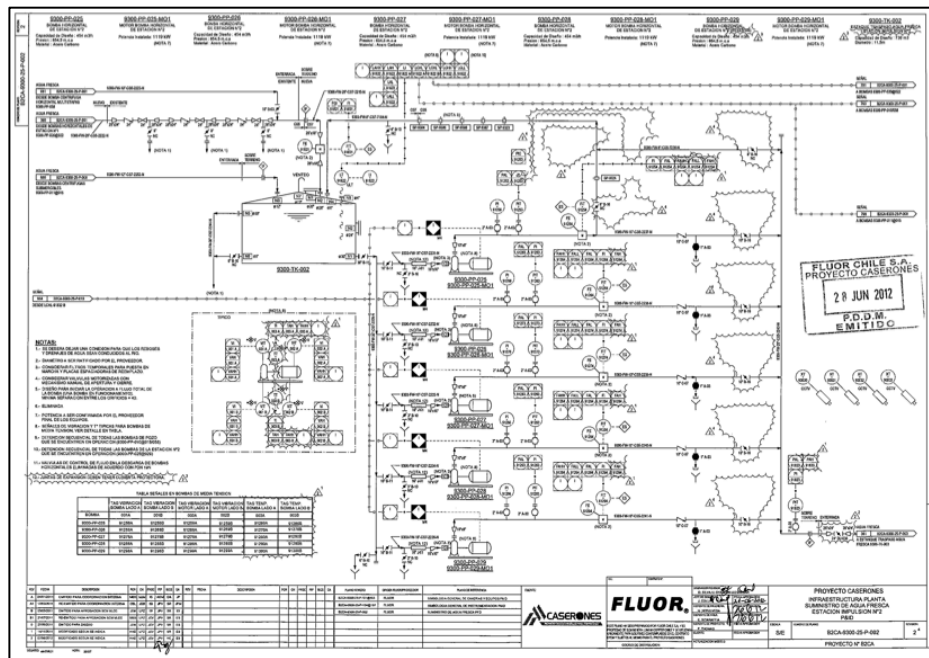


Figura 6.2: Plano P&ID estación de impulsión N°2

Luego de revisar la documentación señalada, se generaron planillas preliminares en microsoft excel, como la mostrada en Figura 6.3 donde se detallaron, por cada instalación, los equipos y componentes que allí se encontraban, para realizar un levantamiento inicial que sería comprobado posteriormente en terreno en la siguiente etapa, ya que es común que los planos no reflejen la realidad, incluso aquellos que son del tipo “as build”, debido a las modificaciones o reingenierías que se suelen realizar en las instalaciones industriales y que muchas veces no quedan evidenciadas en la documentación técnica de las compañías, o bien, existe desconocimiento sobre nuevas versiones de planos y falta de control documental.

CENTRO-AREA-SUBAREA	SISTEMA	SUBSISTEMA	DESCRIPCION SUBSISTEMA	Funcion 1	ESPECIALIDAD	LINEA HIDRAULICA	ELEMENTO	INSTRUMENTO	FAO	DESCRIPCION
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO		ESTANQUE			ESTANQUE DE TRASPASO TK-002
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-30°-CS7-2244-N	PIPING			TUBERIA FW-30°-CS7-2244-N DRENAJE A RIO
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-30°-CS7-2244-N	VALVULA			VALVULA MARIPOSA 8" B-10 NC TOMA N6
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-12°-CS7-2353-N	PIPING			TUBERIA FW-12°-CS7-2353-N TOMA N3
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-12°-CS7-2353-N	PIPING			AMPLIACION 8"X4" DESDE PP-011
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-12°-CS7-2353-N	PIPING			AMPLIACION 8"X4" DESDE PP-012
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-12°-CS7-2353-N	PIPING			AMPLIACION 8"X6" DESDE PP-013
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-12°-CS7-2353-N	PIPING			AMPLIACION 12"X8" DESDE PP-014
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-12°-CS7-2353-N	PIPING			AMPLIACION 12"X6" DESDE PP-015
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-12°-CS7-2353-N	PIPING			AMPLIACION 8"X6"
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-12°-CS7-2353-N	PIPING			AMPLIACION 12"X8"
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-12°-CS7-2353-N	VALVULA			VALVULA MARIPOSA 8" B-10 DESDE PP-011
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-12°-CS7-2353-N	VALVULA			VALVULA MARIPOSA 8" B-10 DESDE PP-012
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-12°-CS7-2353-N	VALVULA			VALVULA MARIPOSA 8" B-10 DESDE PP-013
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-12°-CS7-2353-N	VALVULA			VALVULA MARIPOSA 8" B-10 DESDE PP-014
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-12°-CS7-2353-N	VALVULA			VALVULA MARIPOSA 8" B-10 DESDE PP-015
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-28°-CS5-2222-N	PIPING	A		TUBERIA FW-28°-CS5-2222-N TOMA N2
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-28°-CS5-2222-N	VALVULA	A		REDUCCION 28"X24" AGUAS ARRIBA
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-28°-CS5-2222-N	VALVULA	A		VALVULA CHECK 24" AGUAS ARRIBA
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-28°-CS5-2222-N	VALVULA	A		VALVULA DE COMPUERTA 24" AGUAS ARRIBA
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-28°-CS5-2222-N	PIPING	A		AMPLIACION 28"X24" AGUAS ARRIBA
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-28°-CS5-2222-N	PIPING	B		REDUCCION 28"X24" INTERMEDIA
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-28°-CS5-2222-N	VALVULA	B		VALVULA CHECK 24" INTERMEDIA
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-28°-CS5-2222-N	VALVULA	B		VALVULA DE COMPUERTA 24" INTERMEDIA
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-28°-CS5-2222-N	VALVULA	B		VALVULA MARIPOSA 8" NC A DRENAJE INTERMEDIA
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-28°-CS5-2222-N	PIPING	B		AMPLIACION 28"X24" INTERMEDIA
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-28°-CS5-2222-N	PIPING	C		REDUCCION 28"X24" AGUAS ABAJO
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-28°-CS5-2222-N	VALVULA	C		VALVULA CHECK 24" AGUAS ABAJO
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-28°-CS5-2222-N	VALVULA	C		VALVULA DE COMPUERTA 24" AGUAS ABAJO
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-28°-CS5-2222-N	VALVULA	C		VALVULA MARIPOSA 8" NC A DRENAJE AGUAS ABAJO
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-28°-CS5-2222-N	PIPING	C		AMPLIACION 28"X24" AGUAS ABAJO
8-9000-9300-EI002-01	EI002	ER002	ESTACION DE IMPULSION 2	9300-TK-002	MECANICO	FW-10°-CS5-2223-N	PIPING			TUBERIA FW-10°-CS5-2223-N DESDE PP-058

Figura 6.3: Planilla tipo para equipos y componentes, estación de impulsión N°2

6.3.2 Validación de datos en terreno

La siguiente etapa corresponde a la validación de los datos obtenidos en la etapa anterior. Durante este ejercicio se detectaron numerosas brechas entre lo proyectado y lo realmente instalado, por lo que la tarea aparentemente breve en un principio tuvo que ser ampliada en cuanto a su duración. El trabajo fue realizado por grupos de tres personas en turnos 7x7, que realizaban los levantamientos en terreno en cada una de las instalaciones y detectaban las brechas que existían respecto de lo anteriormente registrado.

A medida que las instalaciones eran visitadas, los datos cargados en las planillas fueron corroborados para actualizar la información que se utilizará en la carga de datos al sistema.

En la Figura 6.4 se puede observar la estación de impulsión N°2, para ejemplificar este tipo de instalaciones.



Figura 6.4: Estación de impulsión N°2

6.3.3 Confección de estructuras organizacionales

Antes de continuar con el desarrollo, existen algunas definiciones de datos maestros requeridas en el sistema que fue necesario diseñar. Estas definiciones provenientes del módulo SAP FI , CO y MM, corresponden a estructuras empresariales de nivel superior, que por el carácter integrador del sistema, también afectan la estructura de PM definida para el mantenimiento.

El Grupo de Empresas representa el nivel jerárquico superior para la gestión financiera, que en el módulo PM es Mandante.

La Sociedad es la unidad de consolidación donde se puede tener cuenta de costos e ingresos. Es una forma de contabilidad de costos autónoma a la que se pueden asignar sociedades dentro de un grupo de empresas. Una Sociedad representa una entidad jurídica, por ejemplo, una empresa dentro de un grupo de empresas.

Las Divisiones sirven para crear balances para uso interno y cuentas de pérdidas y ganancias.

Un Centro es un elemento de organización dentro de una empresa. Fabrica productos, presta servicios o distribuye mercancías, siempre esta asignado a una sociedad. Para el caso de Mina Caserones, el centro que agrupa las estructuras técnicas de sus gerencias es Faena Caserones.

En cuanto al Almacén, en la organización ya se manejaban de hecho varios almacenes para ordenar también los movimientos de los clientes internos que compraban o retiraban materiales con cargo al proyecto, la etapa de construcción u otros. El almacén principal de faena donde se reflejaban los movimientos de repuestos y materiales corresponde a Bodega Central 4000, cabe señalar que físicamente sólo existía una bodega central con un patio de materiales aledaño, los Almacenes funcionan como unidades organizativas que permiten distinguir entre los distintos stocks en un centro.

La Organización de Compras es una unidad organizativa que proporciona materiales y servicios a uno o varios centros, además, estipula las condiciones de compra.

Lo anterior se puede esquematizar como se ha hecho en la Figura 6.5.



Figura 6.5: Estructura organizacional

Además de lo anterior existe un Centro de Planificación, que es una unidad organizacional donde se planifican los requerimientos de mantenimiento. En éstos, son planificadas y preparadas las tareas de mantenimiento. Se definió el grupo planificador a usar como PGS para abreviar Planificación Gerencia de Suministro.

En el centro de planificación se llevan a cabo las siguientes actividades:

- Definición de hojas de ruta
- Planificación de necesidades de material basada en las listas de materiales en hojas de ruta y órdenes de trabajo
- Gestión y programación de planes de mantenimiento
- Creación de avisos de mantenimiento
- Ejecución de órdenes de mantenimiento

El Centro Planificador y el Centro Ejecutor no tienen por qué ser idénticos, los planificadores pueden agruparse en Grupos de Planificación y las unidades de mantenimiento ejecutoras se definen como Puestos de Trabajo.

Los Puestos de Trabajo son unidades capaces de ejecutar los trabajos de mantenimiento dentro de un centro de Planificación. Cada puesto de trabajo tiene sus propias destrezas y habilidades y a través de su utilización se calculan los costos, las capacidades y las programaciones de las actividades. Se utilizan a nivel de operaciones dentro de las órdenes de mantenimiento y las hojas de ruta, para indicar quien debe realizar cada una de las operaciones, esto es útil cuando en la realidad suelen trabajar equipos multidisciplinarios en conjunto, más aún en tareas complejas o mantenimientos de larga duración y que afectan a parte importante de la planta, como una parada programada o mantenimiento mayor anual.

El criterio para definir los puestos de trabajo se detalla a continuación en la Tabla 6.1.

Tabla 6.1: Codificación puestos de trabajo

Char 1	Char 2		Char 1	Char 2			Char 1
Área	Empresa (Propio/Ext.)		Rol	Especialidad			Turno
S							
	L	U					
	E	M					
			P				
			J				
			E				
			S				
			M				
			T				
				S	E	D	
				S	A	F	
				E	L	E	
				M	E	C	
				I	N	S	
							A
							B

Donde:

- **Área:** Tiene el valor “S” para diferenciar que corresponden a la Gerencia de Suministro.
- **Empresa:** Los Puestos de Trabajo de MLCC tendrán siempre las letras “LU”. Los puestos de trabajo externos, asociados a empresas colaboradoras, deberán contener 2 caracteres que representen el nombre de la empresa. Por ejemplo “EM” para la empresa EMELAT.
- **Rol:** Representa el cargo que desempeñan los usuarios representantes de cada puesto de trabajo asignado. La definición para el código de cada cargo es la siguiente:
 - P = Planificador
 - J = Jefe turno
 - E = Especialista
 - S = Supervisor
 - M = Maestro Mayor
 - T = Técnico
- **Especialidad:** Define la experticia del puesto de trabajo. La definición para el código de cada especialidad es la siguiente:
 - SED = Distribución del Suministro Eléctrico.
 - SAF = Suministro Agua Fresca
 - MEC = Mecánico
 - ELE = Eléctrico
 - INS = Instrumentista
- **Turno:** El sistema de turnos que se utiliza en Mina Caserones corresponde a siete días de trabajo seguidos por siete días de descanso, para mantenedores y planificadores. Por simplicidad se definen dos tipos A y B, que corresponde a la misma nomenclatura que se usa en la organización.

De acuerdo a la codificación planteada, se definen los siguientes puestos de trabajo:

A) Para personal interno correspondiente a la gerencia de Suministro de MLCC en Tabla 6.2:

Tabla 6.2: Personal interno Gerencia de Suministro MLCC

P.Trabajo	Centro	Tipo P.Trabajo	Responsable	Descripción
SLUESED	8000	0005	GS	INGENIERO ESPECIALISTA SED - GS
SLUJGENA	8000	0005	GS	JEFE DE OPERACIONES (MLCC) TURNO A
SLUJGENB	8000	0005	GS	JEFE DE OPERACIONES (MLCC) TURNO B
SLUPGEN	8000	0005	GS	PLANIFICADOR DE MTTO GS
SLUPGENA	8000	0005	GS	PLANIFICADOR DE MTTO TURNO A - GS
SLUPGENB	8000	0005	GS	PLANIFICADOR DE MTTO TURNO B - GS

El puesto de trabajo SLUPGEN, tiene por objetivo ser utilizado siempre como puesto de trabajo responsable (no ejecutor) en la planificación del mantenimiento. En particular los planes matrices se asociarán por defecto a este puesto de trabajo (lo mismo ocurrirá con los equipos de la Gerencia), quien más adelante durante la programación de tareas podrá adjudicarlas a otro puesto de trabajo como responsable de la actividad, si es necesario.

B) Para personal externo de la Gerencia de Suministro (empresas colaboradoras) en Tabla 6.3:

Tabla 6.3: Personal externo Gerencia de Suministro

P.Trabajo	Centro	Tipo P.trabajo	Responsable	Descripción
SEMMELEA	8000	0005	GS	MAESTRO MAYOR ELEC EMELAT TURNO A - GS
SEMMELEB	8000	0005	GS	MAESTRO MAYOR ELEC EMELAT TURNO B - GS
SEMMINSA	8000	0005	GS	MAESTRO MAYOR INST EMELAT TURNO A - GS
SEMMINSB	8000	0005	GS	MAESTRO MAYOR INST EMELAT TURNO B - GS
SEMPGENA	8000	0005	GS	PLANIFICADOR EMELAT TURNO A - GS
SEMPGENB	8000	0005	GS	PLANIFICADOR EMELAT TURNO B - GS
SEMSGENA	8000	0005	GS	SUPERVISOR EMELAT TURNO A - GS
SEMSGENB	8000	0005	GS	SUPERVISOR EMELAT TURNO B - GIS
SEMTELEA	8000	0005	GS	TÉCNICO ELÉCTRICO EMELAT TURNO A - GS
SEMTELEB	8000	0005	GS	TÉCNICO ELÉCTRICO EMELAT TURNO B -GS
SEMTINSA	8000	0005	GS	TÉCNICO INSTRUMEN EMELAT TUNO A - GS
SEMTINSB	8000	0005	GS	TÉCNICO INSTRUMEN EMELAT TURNO B - GS
SEMTMECA	8000	0005	GS	TÉCNICO MÉCANICO EMELAT TURNO A - GS
SEMTMECB	8000	0005	GS	TÉCNICO MÉCANICO EMELAT TURNO B - GS

El modo en que se representa la organización en cuanto a la planificación del mantenimiento en una implementación SAP por lo tanto, depende de la estructura de toda la empresa en cuestión, es necesario tener en cuenta una visión general de la organización y sus posibilidades de expansión puesto que cualquier cambio en la estructura de ésta, deberá ser también reflejado en el entorno SAP.

6.3.4 Confección de estructuras técnicas

Esta etapa corresponde a la construcción de la estructura técnica que se utilizará para ordenar los emplazamientos de la empresa y reflejar la manera en que opera dicha organización. Para esto es necesario utilizar lo que en SAP se denomina Ubicación Técnica.

La Ubicación Técnica es una unidad organizativa que corresponde a un código alfanumérico que estructura los niveles funcionales y los emplazamientos de una empresa de acuerdo con criterios relativos al proceso y el tipo de organización o industria. Una Ubicación Técnica puede representar diversos niveles o agrupaciones de emplazamientos que pueden ser creados a partir de divisiones que realmente existen en la empresa u otras posibilidades que permitan un orden claro e intuitivo y sean útiles para el cliente.

Una Ubicación Técnica representa el lugar en que las operaciones de mantenimiento son ejecutadas y donde un Objeto Técnico puede ser montado; en el Sistema SAP los objetos montados en una Ubicación Técnica son llamados Equipos y son quienes recibirán las operaciones de Mantenimiento.

Existen dos tipos de ubicaciones técnicas:

Tipo C: Niveles superiores del árbol de ubicaciones, no permiten el montaje de equipos y no son sujetas de actividades de mantenimiento.

Tipo M: Utilizadas en los niveles inferiores (desde nivel 4 hacia abajo) del árbol de ubicaciones, permiten el montaje de equipos y pueden ser sujetas de actividades de mantenimiento.

Además de lo anterior, cada ubicación técnica tiene asociado un indicador de criticidad que indica su importancia dentro de la planta en caso de falla, tal como se indica a continuación:

A: Alta (detiene producción, afecta calidad o medio ambiente)

B: Media (pérdida parcial de producción)

C: Baja (no afecta producción)

Emplazamientos

Un emplazamiento permite clasificar un centro siguiendo criterios de ubicación. Para esta implementación, se crearon emplazamientos para cada uno de los centros, lo que permite poder filtrar costos e información relevante desde el sistema de información logístico de manera separada. Para el caso de Mina Caserones se definió el Centro 8000.

Área empresa

El campo área de empresa, facilita la estructuración de un centro de emplazamiento desde el punto de vista de la responsabilidad. El área de empresa se puede utilizar con fines de evaluación de datos y reportes.

Todo equipo y toda Ubicación Técnica se asigna a un área de empresa. Para el caso de la Gerencia de Suministro se definieron dos valores asociados al centro 8000, los que se detallan en la Tabla 6.4

Tabla 6.4: Codificación de ubicación técnica para áreas empresa

Cód.	Responsable
920	SED
930	SAF

Para el caso de la Gerencia de Suministro, la estructura de ubicaciones técnicas fue desarrollada en seis niveles que representan:

Nivel 1: (8) Agrupador de ubicaciones técnicas identificado como Caserones. Esta ubicación técnica solo presenta una función agrupadora por lo que no es objeto de actividades de mantenimiento, técnicamente este tipo de ubicaciones técnicas reciben el nombre de ubicaciones técnicas superiores.

Nivel 2: (9001) Agrupador de ubicaciones técnicas correspondientes a la infraestructura de la gerencia de Suministro, las otras plantas de Mina Caserones también se ubican en este nivel con codificaciones que comienzan con el número nueve. Esta ubicación técnica también es de tipo superior.

Nivel 3: (SAF / SED) Agrupadores y diferenciadores de los sistemas, sub sistemas y funciones que comprenden estas dos macro sistemas de agua fresca y distribución eléctrica. Este nivel de ubicaciones técnicas también es de tipo superior.

Nivel 4: Representa los sistemas propios de cada macro sistema.

Nivel 5: Representa los sub-sistemas propios de cada sistema.

Nivel 6: Representa las diferentes funciones que se presentan en cada sub-sistemas. Normalmente los equipos estarán montados en este nivel.

Indicador de estructura

Se definió el siguiente indicador de estructura para las ubicaciones técnicas correspondientes al área de suministro. Cabe señalar que este indicador permite ser incorporado como una variante de la estructura técnica principal utilizada para la planta, logrando mantener un árbol único de ubicaciones técnicas.

GSUMI : X-XXXX-XXX-XXX-XXX-XXXXXXXXXX

Niveles Jerárquicos : 1 2 3 4 5 6

Con todo lo anterior, la estructura técnica diseñada para la Gerencia de Suministro se detalla desde la Figura 6.6 a la Figura 6.16

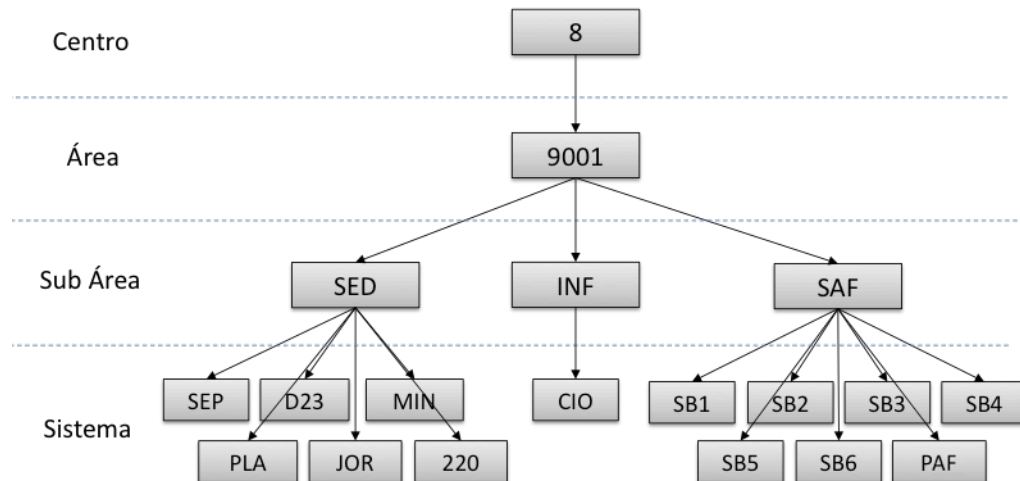


Figura 6.6: Estructura técnica superior gerencia de suministros

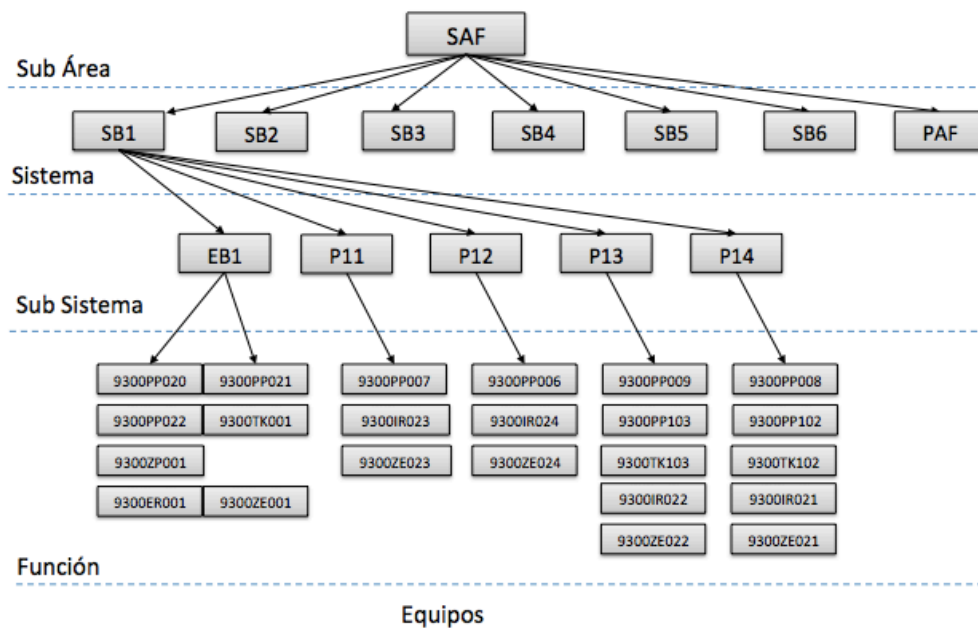


Figura 6.7: Estructura técnica estación de impulsión N°1

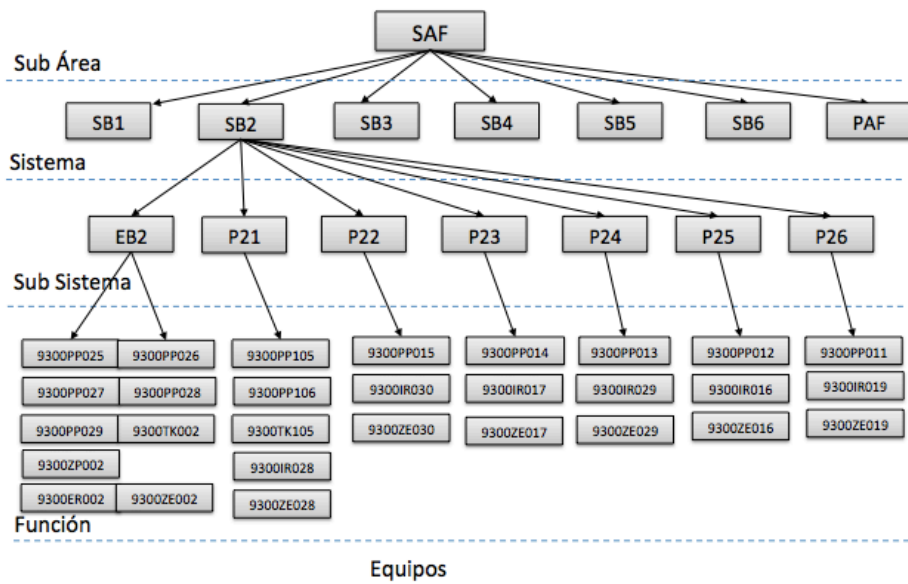


Figura 6.8: Estructura técnica estación de impulsión N°2

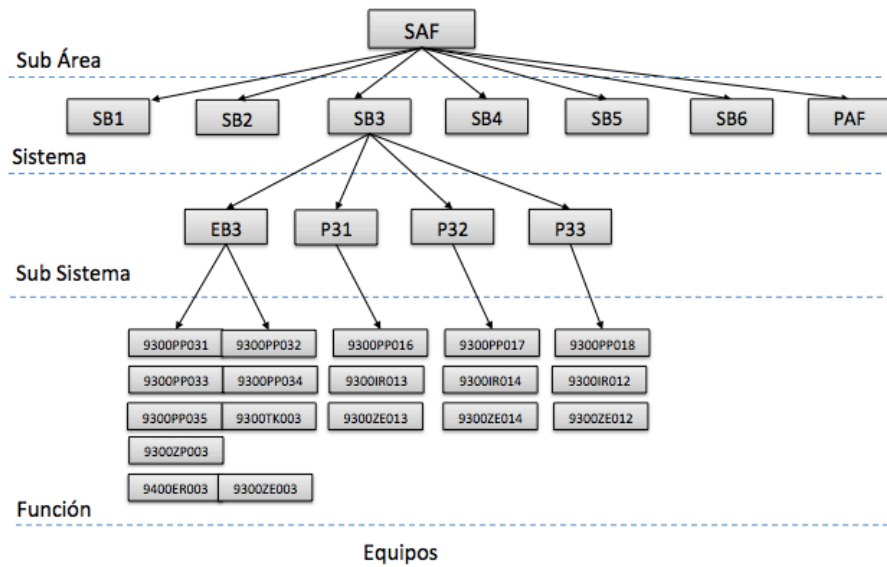


Figura 6.9: Estructura técnica estación de impulsión N°3

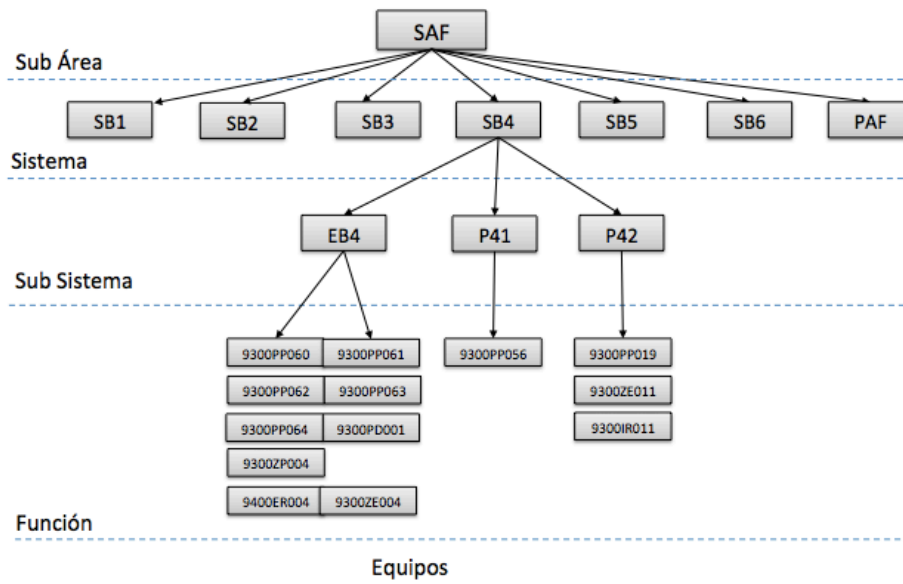


Figura 6.10: Estructura técnica estación de impulsión N°4

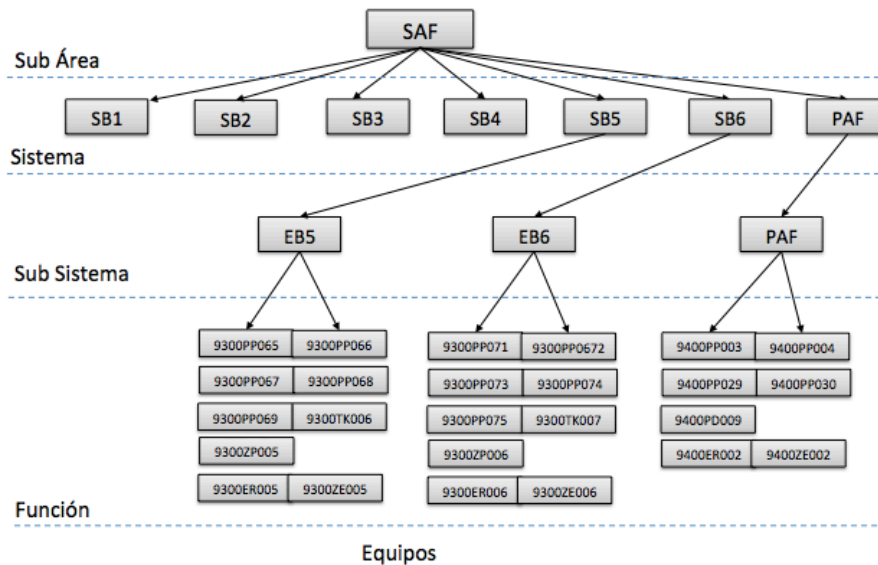


Figura 6.11: Estructura técnica estación de impulsión N°5, 6 y piscina de agua fresca

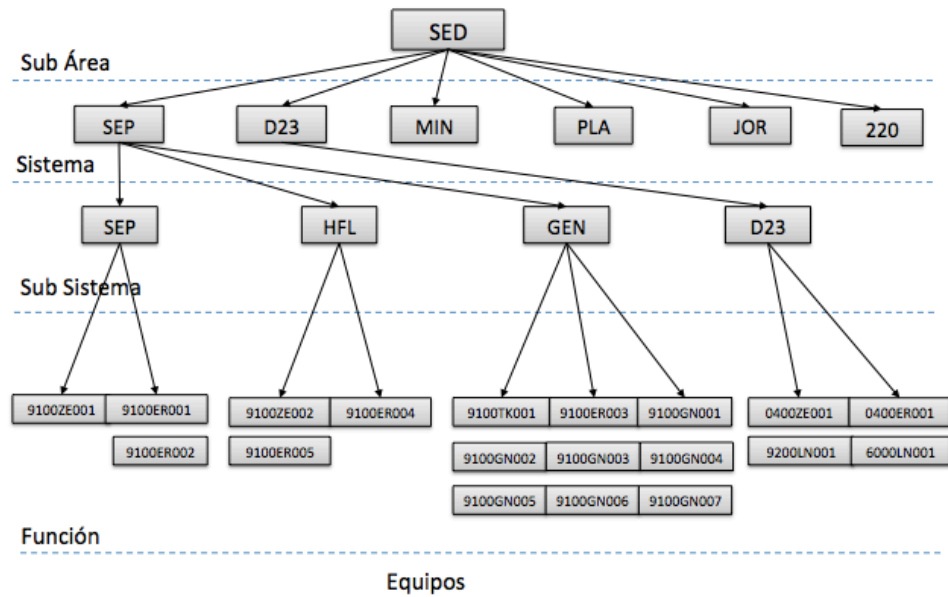


Figura 6.12: Estructura técnica subestación principal y distribución en 23kv

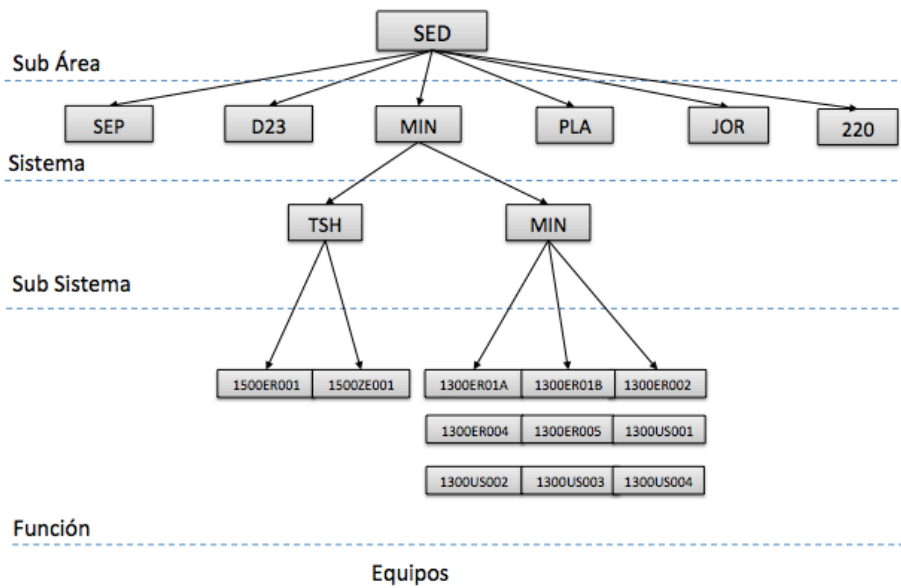


Figura 6.13: Estructura técnica área mina

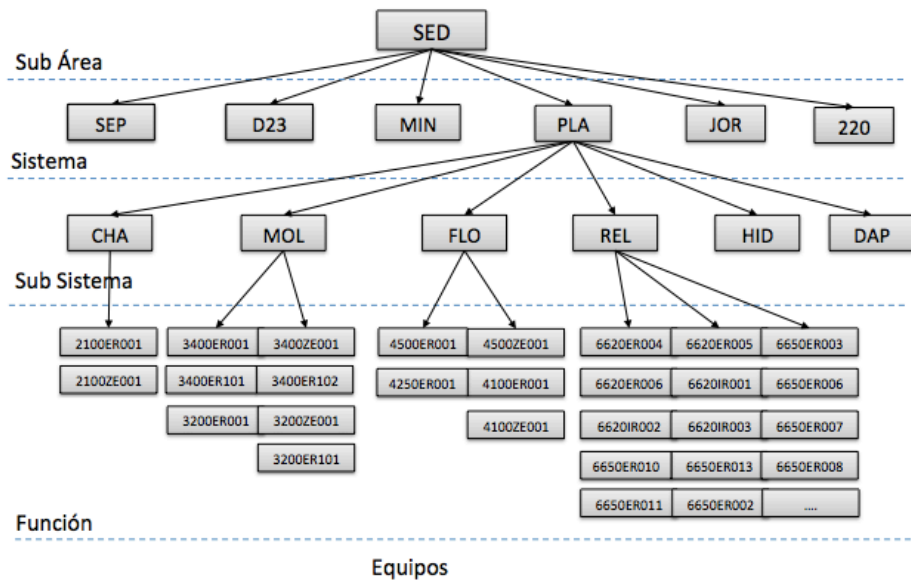


Figura 6.14: Estructura técnica área planta

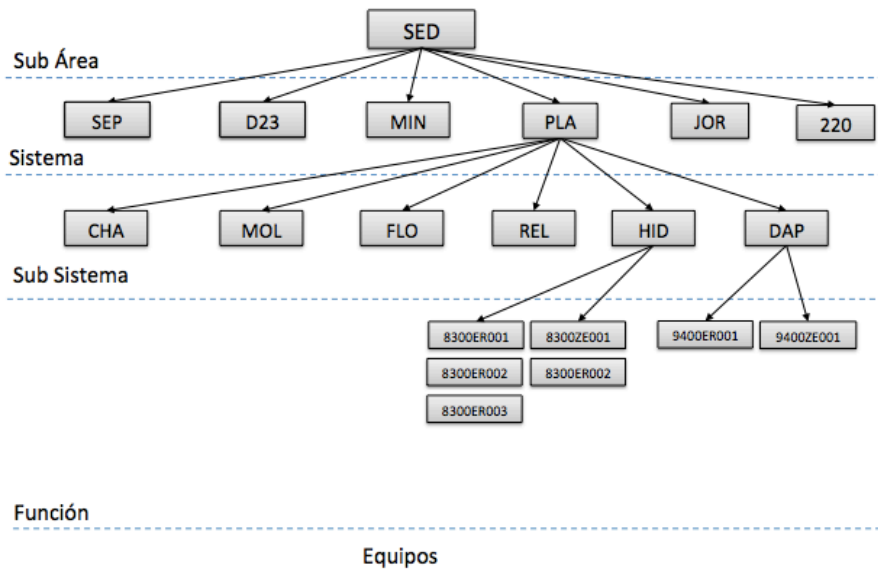


Figura 6.15: Estructura técnica área planta (cont)

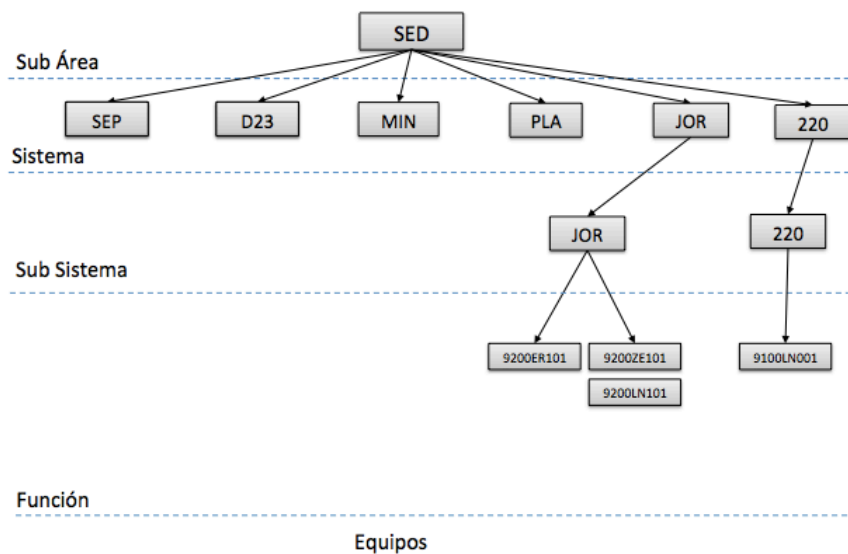


Figura 6.16: Estructura técnica jorquera y distribución 220v

6.3.5 Tratamiento de equipos

Un "equipo" es un objeto físico e individual que es sujeto de mantención en el módulo PM, y a la vez dependiente de cada centro logístico.

Para codificar los equipos en el sistema, se utiliza un código numérico que posteriormente se define como código del equipo o número del equipo. Para habilitar la posibilidad de cargar numerosos equipos se utilizan códigos de varios caracteres para así evitar la existencia de equipos catalogados con códigos desde pocas décimas hasta varios miles, es por esto que en la carga masiva inicial se ha decidido utilizar los números comprendidos en el rango que se detalla en Tabla 6.5.

Tabla 6.5: Rango numérico para catalogación de equipos

CENTRO	TIPO DE OBJETO	CÓDIGO INICIAL	CÓDIGO FINAL
8000	M	4000000	4499999

Tipo de objeto

Como tipo de objeto para equipos se utilizará el tipo “M” que corresponde a los objetos técnicos que están asociados directamente a cada Sistema, Sub sistema o Función, como punto final de la estructura. Estos objetos son por definición sujetos de mantenimiento y la letra “M” se debe al término en inglés “machine”.

Indicador ABC de criticidad

El indicador ABC que define la criticidad de los equipos, al igual como ocurre con las ubicaciones técnicas, se refiere a la importancia que el equipo tiene para el proceso de producción en relación con su participación en el producto terminado y el impacto que genera su no disponibilidad. Puede tomar tres o más valores, los que se pueden definir en el sistema según necesidad. Originalmente para Mina Caserones se definieron tres indicadores:

- A: Criticidad Alta (Detiene la producción, afecta la calidad de producto o el medio ambiente)
- B: Criticidad Media (Detención diferida de la producción o pérdida parcial de Producción)
- C: Criticidad Baja (No afecta la producción ni la calidad del producto)

Tipo de equipo

Existen algunos datos maestros asociados a los principales, que sirven para administrar esos datos más rápidamente, o establecer tratamientos cualitativos durante la futura operación del sistema. Los tipos de equipos son datos auxiliares de objetos, utilizados para agrupar por familias los equipos de una organización. Para su creación también se deben utilizar planillas de Microsoft Excel con un formato determinado, y establecer cuántos caracteres serán necesarios para esta característica de una forma adecuada. Para la Gerencia de Suministro se quiso aprovechar esta

características de dos formas, por una parte se definió la utilización de dos caracteres que indicaran el tipo de equipo con iniciales fácilmente reconocibles y por otra parte la adición de un número “0” (cero) como tercer caracter para señalar que pertenecen a la Gerencia de Suministro. Con lo anterior se logrará fácilmente durante la operación del sistema, realizar búsquedas y tratamientos sólo a los equipos pertenecientes al área y además dividir los datos según el tipo de equipo.

Luego de realizar el levantamiento en terreno de equipos, se decide crear los siguientes tipos de equipos representados en la Tabla 6.6.

Tabla 6.6: Codificación tipo de equipos

Tipo Equipo	Descripción
AC0	AIRE ACONDICIONADO
BA0	BANCO DE BATERÍAS
BC0	CARGADOR DE BATERÍAS
BD0	DUCTO DE BARRAS
CB0	INTERRUPTOR
CK0	ENFRIADOR
CP0	TABLERO DE CONTROL
DP0	TABLERO DISTRIBUCIÓN
DS0	DESCONECTADOR
EX0	EXTINTOR
EZ0	EQ. DE PRESURIZACIÓN
FP0	EQ. PROT. CON. INC.
GN0	GEN. DE RESPALDO
GR0	RES. PUESTA A TIERRA
HFO	FILTRO ARMÓNICO
ITO	TRANSF. DE AISLACIÓN
LP0	TABLERO DE ALUMBRADO
LRO	PARARRAYO
LVO	CEN. DE DIST. DE BT
MCO	CEN. CON. DE MOT. BT
MO0	MOTOR

MVO	CEN. CON. DE MOT. MT
PAO	GABINETE DE FIBRA OP
PDO	PISCINA
PPO	BOMBA
SGO	SWITCHGEAR
TCO	TRANS. DE CORRIENTE
TD0	TRANS. DE DIST.
TF0	TRANSFORMADOR
TK0	ESTANQUE DE TRASPASO
TN0	LINEA DE TRANSMISIÓN
TPO	TRANS. DE POTENCIAL
UPO	UPS
US0	SUBESTACION UNITARIA
VFO	VARIADOR DE FREC.
VSO	PARDIDOR SUAVE
VVO	VÁLVULA
XCO	SIS. CONTROL DIST.
XEO	GABINETE SIS. SCADA
XRO	GABINETE REMOTO
ZIO	INSTRUMENTACION
ZPO	PIPING
ZSO	INFRAESTRUCTURA

Clases de equipos

Las clases de equipos al igual que los tipos de equipos, se pueden utilizar para categorizar dichos elementos dentro de la empresa. Se pueden utilizar en combinación con los tipos de equipos para subdividir familias de equipos, u otros intereses de cada cliente en particular y resultarán útiles al realizar análisis del mantenimiento o reportes si se definen correctamente. Para la creación y asociación de “clases” a equipos pertenecientes a la Gerencia de Suministro se estableció realizar una agrupación de equipos de la misma naturaleza (bombas, motores, etc.) o con alguna otra similitud importante, de la misma forma como se hizo con los tipos de

equipos para manejar sólo grandes familias de equipos. Para el caso de la Gerencia de Suministro se determinó por tanto que cada “Tipo de equipo” deberá corresponder en SAP una “Clase de equipo”. La clase de equipo además es necesaria para la agrupación de distintas características técnicas según corresponda a cada familia de equipos. Gracias a esto cada equipo tendrá como información disponible los campos precisos para su clase, facilitando el proceso de carga y posterior visualización en el sistema. Dichas clases estarán restringidas, en cuanto a su asignación, sólo a categoría de clase 002 (para equipos) y 003 (para ubicación técnica). La codificación de cada clase se define por lo tanto de la siguiente forma:

Tipo de objeto: AC0 (Aire Acondicionado) = Clase: AC0 (Aire Acondicionado).

Las clases utilizadas para equipos del área suministro son presentadas en la Tabla 6.7.

Tabla 6.7: Codificación clase de equipos

Clase	Descripción	Restricción
AC0	AIRE ACONDICIONADO	002
BA0	BANCO DE BATERÍAS	002
PPO	BOMBA	002
BC0	CARGADOR DE BATERÍAS	002
MC0	CEN. CON. DE MOT. BT	002
MV0	CEN. CON. DE MOT. MT	002
LV0	CEN. DE DIST. DE BT	002
DS0	DESCONECTADOR	002
BD0	DUCTO DE BARRA	002
CK0	ENFRIADOR	002
EZ0	EQ. DE PRESURIZACIÓN	002
FP0	EQ. PROT. CON. INC.	002
TK0	ESTANQUE DE TRASPASO	002
EX0	EXTINTOR	002

HFO	FILTRO ARMÓNICO	002
PAO	GABINETE FO Y COM.	002
XRO	GABINETE REMOTO	002
XEO	GABINETE SIS. SCADA	002
GNO	GEN. DE RESPALDO	002
ZSO	INFRAESTRUCTURA	002
ZIO	INSTRUMENTACIÓN	002
CBO	INTERRUPTOR	002
TNO	LINEA DE TRANSMISIÓN	002
MOO	MOTOR	002
LR0	PARARRAYO	002
VSO	PARDIDOR SUAVE	002
ZPO	PIPING	002
PDO	PISCINA	002
GRO	RES. PUESTA A TIERRA	002
XCO	SIS. CONTROL DIST.	002
USO	SUBESTACION UNITARIA	002
SGO	SWITCHGEAR	002
LPO	TABLERO DE ALUMBRADO	002
CPO	TABLERO DE CONTROL E INFORMACIÓN	002
DPO	TABLERO DISTRIBUCIÓN	002
TDO	TRANS. DE DIST.	002
TPO	TRANS. DE POTENCIAL	002
TF0	TRANSFORMADOR	002
ITO	TRANSFORMADOR DE AISLACIÓN	002
UPO	UPS	002
VVO	VÁLVULA	002
VFO	VARIADOR DE FREC.	002

La carga de las clases de equipo también se realiza a partir de una planilla hecha en Microsoft Excel con un formato determinado.

Características de equipos

Las características de equipos son aquellos atributos, en este caso técnicos, que permiten individualizar los parámetros de cada uno de ellos, como por ejemplo: potencia, velocidad de giro, tipo de carcasa, caudal, etc. Como se dijo anteriormente, SAP permite restringir las características adecuadas para cada equipo en particular según su clase de equipo, de lo contrario cada uno de éstos tendría disponible una infinidad de características que no requieren o no poseen, como “Potencia_HP” para elementos de piping, o “Caudal_L/s” para elementos eléctricos, por nombrar algunas. En SAP las características de los equipos pueden agruparse como bibliotecas para un mandante o grupo de empresas, en este caso se agruparon con el nombre “PM Características para Mantenimiento MLCC”, con la abreviación MTTO_MLCC.

Como se dijo anteriormente, el sistema SAP ya se había implementado en otras dos gerencias de Mina Caserones, por lo que ya existían algunas parametrizaciones en el entorno, que para el caso de esta implementación podían ser reutilizados si eran validados por el equipo de trabajo, o bien, usados como referencia para crear nuevos datos y realizar una parametrización limpia para los nuevos datos maestros. En el caso de las características para clases de equipos, en el sistema se encontraron las características ya creadas en las implementaciones anteriores para las otras plantas, sin embargo al revisar cada una de ellas se decidió en muchos casos, no utilizar las características existentes por contener errores que no pueden ser modificados.

Particularmente las características para clases de equipos, son un tipo de dato maestro que no puede ser modificado en cuanto a su nombre, extensión de caracteres permitidos o unidades de medida, debido a que son datos que están ya asociados, en este caso a clases de equipos y equipos en particular, donde también se ingresaron valores para dichas características y desde ese momento al estar “en uso” dejan de ser editables.

A continuación en Figura 6.17 se muestra parte de una planilla tipo para carga de características.

Nombre de la Característica	denominación característica	grupo característica	Status	formato	posiciones	n° decimales	unidad de medida
30	30		1	NUM / CHAR			
ATNAM	ATBEZ	ATKLA	ATMST	FORMAT	ANZST	ANZDZ	EINHE
ALTITUD_MSNM_M	ALTITUD_MSNM_M	MITTO_MLCC	1	NUM	10	2	M
ALTO_M	ALTO_M	MITTO_MLCC	1	NUM	10	2	M
ALTURA_NPSH_M	ALTURA_NPSH_M	MITTO_MLCC	1	NUM	10	2	M
ARMONICA_UN	ARMONICA_UN	MITTO_MLCC	1	NUM	10	2	UN
BIL_KV	BIL_KV	MITTO_MLCC	1	NUM	10	2	KV

Figura 6.17: Planilla tipo para carga de características

Como se observa en la figura anterior, para crear características de forma masiva se debe definir su denominación extendida, el formato numérico o alfanumérico para los valores que puedan ingresarse, la extensión de dichos datos, las cifras decimales máximas que se aceptan y por último la unidad de medida asociada. Luego de lo anterior se deben asociar las características a utilizar para cada clase de equipos, con una planilla como se detalla a continuación en la Figura 6.18.

CLASS	KLART	KLBEZ	STATU	KLAGR	PRAUS	ATNAM
Clase	Categoría	Denominación	Status	Grupo de Clases	Clasificación	Nombre de la Característica
18	3	40	1	10	1	30
MO0	002	MOTOR	1		1	FABRICANTE
MO0	002	MOTOR	1		1	MARCA
MO0	002	MOTOR	1		1	MODELO
MO0	002	MOTOR	1		1	NUMERO_SERIE
MO0	002	MOTOR	1		1	TIPO
MO0	002	MOTOR	1		1	FRECUENCIA_HZ
MO0	002	MOTOR	1		1	VELOCIDAD_RPM
MO0	002	MOTOR	1		1	VOLTAJE_NOMINAL_V
MO0	002	MOTOR	1		1	CORRIENTE_NOMINAL_A
MO0	002	MOTOR	1		1	CORRIENTE_PARTIDA_A
MO0	002	MOTOR	1		1	POTENCIA_HP
MO0	002	MOTOR	1		1	POTENCIA_KW
MO0	002	MOTOR	1		1	FACTOR_POTENCIA
MO0	002	MOTOR	1		1	FACTOR_SERVICIO
MO0	002	MOTOR	1		1	CLASE_AISLACION
MO0	002	MOTOR	1		1	CONEXION
MO0	002	MOTOR	1		1	FRAME_MOTOR
MO0	002	MOTOR	1		1	PROTECCION_IP
MO0	002	MOTOR	1		1	TEMPERATURA_MAXIMA_C

Figura 6.18: Ejemplo de planilla para asociacion de características de clase

Catálogos de avería

Los catálogos son un listado de conceptos asociados a las fallas. Este listado se asocia al equipo y se desplegará cuando se realice un aviso de falla. Se utilizan para caracterizar la causa que provocó la falla, en qué parte del equipo ocurrió la falla y finalmente los síntomas que presenta dicha falla. Para esto existen tres planillas de carga, que corresponden a cada uno de los tres conceptos antes mencionados.

Por defecto en SAP existen tres catálogos correspondientes a las características de falla antes mencionadas:

Catálogo 5: Causa de la Avería –Agrupa posibles causas raíces de la avería.

Catálogo B: Parte de Objeto –Agrupa diversas partes del equipo.

Catálogo C: Síntoma de la Avería –Agrupa los síntomas que pueden evidenciar una avería.

En el caso de la codificación de los catálogos de avería se optó por definirlos de manera simple, permitiendo una fácil asociación, por lo tanto deberá existir un set de catálogos para cada tipo y clase de equipo creado para suministro, a fin de asegurar una consistencia de los elementos utilizados para la clasificación y especificación de detalles técnicos, un resumen agrupador se detalla en la Figura 6.19.

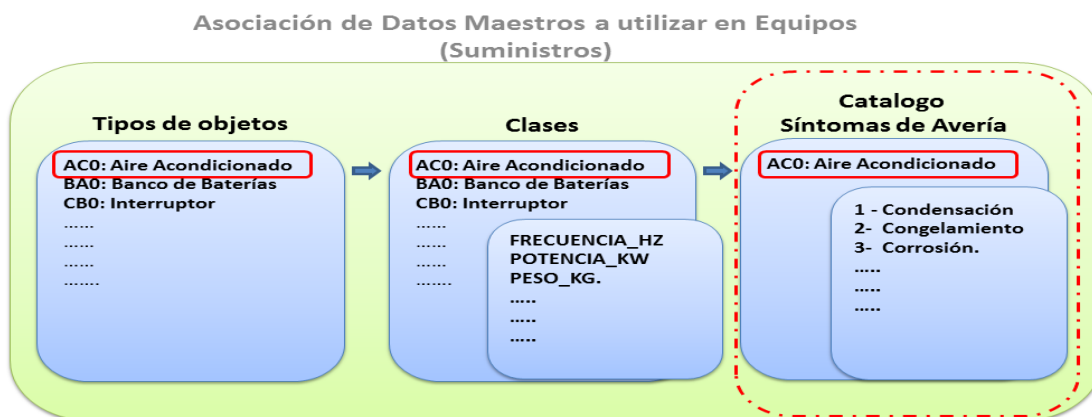


Figura 6.19: Asociación de datos maestros a utilizar en equipos

La información sobre averías que incluye cada catálogo, fue creada en base a la experiencia del equipo de trabajo y corroborada por los especialistas a cargo del mantenimiento de la planta.

Catálogo de causas de falla (5)

El catálogo de causas de falla enumera las posibles causas que generan la falla del equipo, permitiendo estandarizar la información asociada a este concepto. En la Figura 6.20 se presenta un ejemplo.

CODIGO DE GRUPO DE CATALOGOS	CODIGO DE PARTE (CLASE)	CATÁLOGO	STATUS	CÓDIGO	CAUSA
	4	40		4	40
5	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	1	MALA OPERACIÓN
5	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	2	MAL DISEÑO
5	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	3	INSTALACION INADECUADA
5	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	4	ELEMENTO EXTRAÑO
5	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	5	SOBRE CARGA
5	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	6	FATIGA DE MATERIAL
5	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	7	ENERGIA ELECTRICA DEFICIENTE
5	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	8	FALTA DE LUBRICACION
5	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	9	FALTA DE LIMPIEZA
5	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	10	DESGASTE
5	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	11	HUMEDAD

Figura 6.20: Ejemplo planilla de carga de catálogo de causas

Catálogo de partes de falla (B)

El catálogo de partes de falla en cambio, permite completar ordenadamente las partes que pueden verse afectadas por una falla. En la Figura 6.21 se detalla un ejemplo.

CODIGO DE GRUPO DE CATALOGOS	CODIGO DE PARTE (CLASE)	CATÁLOGO	STATUS	CÓDIGO	SECCIÓN O PARTE
	4	40		4	40
B	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	1	CALEFACTOR
B	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	2	COMPRESOR
B	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	3	CONDENSADOR
B	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	4	CABLEADO
B	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	5	DUCTO
B	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	6	FILTRO
B	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	7	GABINETE
B	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	8	MODULO CONTROL
B	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	9	MOTOR
B	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	10	SENSOR
B	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	11	SISTEMA VENTILACION
B	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	12	VALVULA DE EXPANSION

Figura 6.21: Ejemplo planilla de carga catálogo de partes

Catálogo de síntomas de falla (C)

El catálogo de síntomas de falla por otra parte, permite ordenadamente ingresar los síntomas que surgen con motivo de la falla y por los cuales una falla puede ser identificada. En la Figura 6.22 se presenta un ejemplo.

CODIGO DE GRUPO DE CATALOGOS	CODIGO DE PARTE (CLASE)	CATÁLOGO	STATUS	CÓDIGO	SINTOMA
	4	40		4	40
C	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	1	CONDENSACION
C	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	2	CONGELAMIENTO
C	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	3	CORROSION
C	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	4	EXCESO TEMPERATURA
C	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	5	EXCESO VIBRACION
C	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	6	FILTRACION
C	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	7	NO OPERA
C	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	8	ROTURA/FISURA
C	ACO	AIRE ACONDICIONADO	2	9	RUIDO EXTRAÑO

Figura 6.22: Ejemplo planilla de carga catálogo de síntomas

Perfiles de catálogo

Para hacer que las causas, partes y síntomas se asocien a una clase de equipo es necesario construir el perfil de catálogo. Para la Gerencia de Suministro se creó un

perfil de catálogo correspondiente a cada clase. Cabe señalar que desde el punto de vista de la carga de información los perfiles de catálogo se deben crear por equipo y no por clase, estas últimas sirven para identificar fácilmente el equipo al cual se debe asociar cada perfil de catálogo. En la Figura 6.23 se puede observar un ejemplo de perfiles.

PERFIL	DESCRIPCION	CATALOGO	GRUPO CODIGO
ACO	AIRE ACONDICIONADO	5	CAUSAS
ACO	AIRE ACONDICIONADO	B	PARTES
ACO	AIRE ACONDICIONADO	C	SINTOMAS
BA0	BANCO DE BATERIAS	5	CAUSAS
BA0	BANCO DE BATERIAS	B	PARTES
BA0	BANCO DE BATERIAS	C	SINTOMAS

Figura 6.23: Ejemplo planilla de carga perfil de catálogo

Por la codificación utilizada resultará fácil asociar y recordar toda la información asociada a los equipos de la planta, ya que al conocer la abreviación o código utilizada para una clase en particular, se podrá buscar en el sistema, toda la información útil correspondiente a dicha clase o tipo de equipo en particular.

6.3.6 Tratamiento de repuestos

En esta sección se describe los criterios utilizados para identificar los repuestos, catalogarlos, asociarlos a los equipos y establecer una propuesta para sus niveles de reposición. Cabe señalar que la catalogación y establecimiento de niveles de reposición se implementan en el módulo MM de SAP, destinando a la gestión de materiales, a cargo de la Gerencia de Servicios. Por lo anterior, el trabajo relacionado con estos dos aspectos se desarrolló de acuerdo con los lineamientos de esa Gerencia.

Catalogación

Para realizar la identificación de repuestos y posteriormente su catalogación se realizó primero un levantamiento de información desde la documentación entregada por los vendors como recomendación para lo que se denomina repuestos críticos y para un año de funcionamiento. Dichas propuestas fueron analizadas por el equipo de trabajo en cuanto a criticidad y costo de bodegaje versus tiempo de compra o reposición. Luego de lo anterior se analizaron las órdenes de compra del área, para poder identificar repuestos no detectados en la fase previa y sus niveles de consumo, completando así el levantamiento de repuestos. Cabe mencionar que la compra de repuestos al ser un proceso continuo, demandó realizar numerosas cargas posteriores a la etapa formal, debido mayoritariamente a eventualidades por condiciones de operación particulares.

Para catalogar un repuesto los parámetros necesarios incluyen el equipo asociado, el proveedor, descripciones en español e inglés para facilitar el proceso de compra, número de parte, y tipo de material, entre otros.

El proceso de carga en SAP fue realizado por personal de la Gerencia de Servicios a quienes se entregaron las planillas elaboradas por el equipo de trabajo. Luego de la carga los responsables hacen la entrega de los códigos que SAP asigna a los repuestos cargados. Lo anterior se debe a los procedimientos establecidos por la compañía, y en fases posteriores del proyecto se continuó trabajando de esa manera.

BOM

La lista de material, o Bill of materials, BOM por sus siglas en inglés, hace referencia a los materiales o repuestos que están asociados a cada equipo. El módulo PM de SAP tiene la opción de asociar todos los repuestos que un equipo requiere, de esta forma, el consumo y la compra de repuestos se hace en referencia al equipo y, por tanto, se puede imputar a éste o a su responsable el costo del repuesto, permitiendo

así tener la trazabilidad de los costos, esto se logra gracias a la comunicación entre el módulo PM y MM.

Como la creación de los BOM es en realidad establecer asociaciones entre repuestos y equipos, se requieren los códigos SAP de ambos elementos para esta etapa, la que se realiza utilizando una planilla como la versión resumida mostrada en la Figura 6.24.

Código Equipo SAP	Centro	Utilización (4:Mantenición)	Tipo de posición	Componente	Cantidad	Unidad
3008017	8000	4	L	33010908	1	un
3008017	8000	4	L	33010909	1	un
3008083	8000	4	L	33010908	1	un
3008083	8000	4	L	33010909	1	un
3008074	8000	4	L	33010879	1	un
3008074	8000	4	L	33010880	1	un
3008074	8000	4	L	33010881	1	un
3008074	8000	4	L	33010882	1	un
3008074	8000	4	L	33010883	1	un
3008074	8000	4	L	33010884	3	un
3008074	8000	4	L	33010885	1	un

Figura 6.24: Ejemplo planilla resumida para carga BOM

Datos de reposición

Los datos de reposición establecen los criterios con que se repondrán los repuestos por el grupo de compras conforme son consumidos y constan de tres variables.

Nivel de Reposición: corresponde al nivel de existencia que permite una mantención adecuada del stock anticipando el quiebre y dando la holgura necesaria para que el proceso de reposición mantenga el stock adecuado, si el stock baja de esa cifra se gatillará la reposición y el sistema entrega un aviso informando que es necesario iniciar el proceso de compra.

Nivel Máximo: Corresponde al límite superior de stock que debe tener un repuesto, para evitar un sobre aprovisionamiento. El aviso de compra entregado por el sistema, indicará el número de artículos que se deben reponer para alcanzar el nivel Máximo de stock que el repuesto en cuestión requiere.

Criticidad: Al igual que para los equipos y ubicaciones técnicas se debe especificar el grado de criticidad del repuesto. Se utiliza la letra “A” para muy crítico, la letra “B” para medianamente crítico y la letra “C” para no crítico, lo anterior en relación a su importancia dentro del proceso productivo y las consecuencias que genera su eventual falla.

6.3.7 Confección de pautas y planes de mantenimiento

Existen varios elementos integrantes de un plan matriz que deben ser creados y asociados para obtener como resultado la planificación del mantenimiento en el sistema. Al finalizar la etapa de confección de planillas e información de carga, la totalidad de los planes matrices pueden ser cargados de forma masiva en el sistema lo que facilita significativamente el proceso y reduce las probabilidades de cometer errores en el diseño de los mismos.

Utilización de claves de modelo

Las claves de modelo corresponden a documentos de texto estándar que permiten detallar las actividades o tareas a realizar en una operación de hoja de ruta o en una operación de una orden de mantenimiento. La asociación del código de la clave de modelo a una operación permitirá que se visualicen como texto ampliado de operación. Esta funcionalidad no siempre es utilizada en una implementación, pero se encuentra ubicada en la siguiente ruta del menú estándar de SAP, mostrada en Figura 6.25.

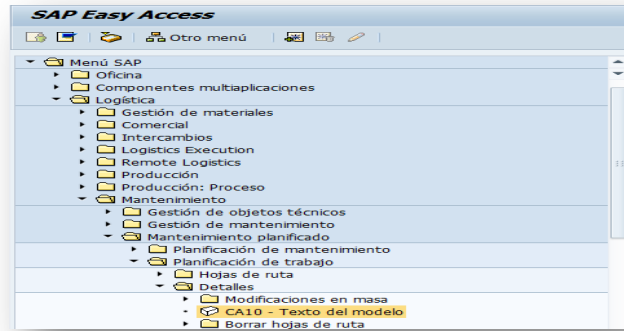


Figura 6.25: Acceso transacción claves de modelo

Entre los beneficios de utilizar claves de modelo se encuentra la posibilidad de dar un mejor formato al texto que se desplegará en las órdenes de trabajo y la asociación rápida de un mismo texto clave de modelo a más de una hoja de ruta (se definen más adelante) para tareas idénticas que deban estar en planes matrices diferentes por temas de planificación.

Para definir las claves de modelo, se utilizó la siguiente codificación:

Caracter 1: S, por Gerencia Suministro

Caracter 2 y 3: Clase de equipo o Función (PP, VV, VF, TF, etc.)

Caracter 4 y 5: Contador (10, 33, 23, etc.). Con estos caracteres se informa el tipo de actividad (inspección, monitoreo o mantenimiento), la cantidad de equipos asociados a la actividad (uno o más de uno), y si requiere detención.

Carácter 6 y 7: Correlativo. Para ocasiones en que exista más de una clave de modelo para una misma clase o función.

Ejemplos de codificaciones utilizadas se detallan en la Figura 6.26.

Ejemplo de Claves de Modelo	
Código	Descripción
SPP1001	Cambio Aceite Bomba Sulzer
SPP1002	Cambio Prev. Bomba Pozo
SPP1003	Engrase Bomba KSB MTC
STD1001	Manten. General Tran. Dist.
STD1102	Limpieza Polvo Tran. Dist.
STD3001	Monit. Aislac. Transf. Dist.

Figura 6.26: Ejemplo claves de modelo

Estrategias de mantenimiento

Otro elemento requerido para crear planes de mantenimiento son las estrategias. En SAP las estrategias indican la frecuencia con que las tareas de un plan se deben ejecutar, y pueden ser de dos tipos: con o sin jerarquía. Para ejemplificar cada tipo se puede considerar un plan de mantenimiento a un transformador que involucre un análisis de aceite cada tres meses, y pruebas en vacío cada seis meses. Como ambas tareas pertenecen a un mismo plan, tendrán la misma fecha de inicio y coincidirán cada seis meses, por lo que el plan emitirá una orden de trabajo para cada tarea al cumplirse ese plazo. La jerarquía permite abreviar la multiplicidad de órdenes de trabajo que se generan en estos casos para atender a un mismo equipo, liberando solamente la orden de trabajo de la tarea con menor frecuencia, que contendrá las instrucciones para realizar todas las tareas que deban realizarse en esa fecha, en un mismo documento.

Además de lo anterior, las estrategias pueden definirse de dos formas, en base al tiempo o en base a la actividad. Para las que se basan en tiempo se pueden utilizar frecuencias casi ilimitadas desde días a años y en el caso de las basadas en actividad se requieren definir operadores adicionales denominados contadores. Estos contadores deben ser asociados a los objetos técnicos correspondientes y se utilizan para documentar variables como horas-máquina, lecturas de temperatura o registro de vibraciones. Esos contadores deben ser alimentados por documentos de medición donde se ingresan los nuevos valores o lecturas, mientras que las estrategias en base a actividad deben ser parametrizadas con los valores límite para cada operación de mantenimiento que corresponda, estableciendo así sus frecuencias. La desventaja de utilizar estrategias en base a la actividad radica en la cantidad de contadores que se debe crear para un sinnúmero de equipos y en el tratamiento de esos contadores en el tiempo, para lo cual se deben crear tareas adicionales en los planes de mantenimiento que hagan referencia a las tomas de datos de horas-máquina y registro de lecturas de

manera periódica, lo que en el futuro también significará destinar horas hombre para esas tareas.

De forma preliminar, para la Gerencia de Suministro se crearon cuatro estrategias, dos con unidad mensual, una con jerarquía y otra sin jerarquía, y dos con unidad diaria, las anteriores son suficientes para cubrir las frecuencias de los paquetes de mantenimiento del área. Dicho de otra forma, las estrategias se crean indicando toda la gama de posibles frecuencias que las actividades de mantenimiento del área pueden tener, la elección de las frecuencias en particular se realiza en otros documentos de programación denominados hojas de ruta.

La codificación de las estrategias ideadas en un principio, se indica a continuación en la Figura 6.27. Cabe mencionar que al final de esta etapa, se decidió utilizar dos estrategias para simplificar su uso, éstas eran GSMES y GSDIA, ambas sin jerarquía. Lo anterior sería ampliado en el futuro, si el mandante lo requería.

Área		Tipo			Jerarquia	Descripción
Char 1	Char 2	Char 3	Char 4	Char 5	Char 6	
G	S	M	E	S	J	GS por Tiempo, Mes c/Jerarquia
G	S	M	E	S		GS por Tiempo, Mes s/Jerarquia
G	S	S	E	M	J	GS xTiempo, Semana c/Jerarquia
G	S	S	E	M		GS xTiempo, Semana s/Jerarquia
G	S	H	R	A	J	GS x función Horas c/Jerarquia
G	S	H	R	A		GS x función Horas s/Jerarquia

Figura 6.27 : Ejemplos de codificación de estrategias

Hojas de Ruta

La Hoja de Ruta es un concepto utilizado en el módulo PM de SAP para estructurar las actividades de mantenimiento de los equipos y ubicaciones técnicas. Se componen de distintos niveles de agrupación y estructuran la información de forma tal que facilita la identificación de actividades y su mejora continua. La estructura comienza por un Grupo de Hojas de Ruta (GHR), estos grupos a su vez se dividen en

Contadores de Hojas de Ruta (CHR) y, de la misma forma, estos contadores se dividen en Operadores de Contador de Hoja de Ruta (OCHR). El componente que detalla las actividades de mantenimiento es el contador, ya que es el elemento básico y en él se especifican los recursos involucrados en la actividad, tales como: cantidad de personas, duración del trabajo, utilización de repuestos y frecuencia de realización.

Grupos de Hoja de Ruta

Para el caso de las hojas de ruta del tipo instructivo que son las que se utilizarán en esta implementación, se estableció la creación de un grupo de hojas de ruta para cada clase de objeto técnico asociada a los equipos creados para la gerencia de suministro. Esta definición permitirá tener una relación de control en la administración del mantenimiento planificado que corresponde a que cada clase de objeto debe tener un único grupo de Hoja de Ruta (instructivo) en el cual existirán distintos contadores de hojas de ruta que diferenciarán las distintas pautas de mantenimiento o naturaleza de las actividades.

Codificación

Se utilizó la siguiente codificación mostrada en la Tabla 6.8 para los grupos de hoja de Ruta de tipo instructivos.

Tabla 6.8: Codificación para los grupos de hoja de ruta

1 Char	2 Char		2 Char	
Área	Clase Objeto Técnico		Correlativo	
S	P	P	0	1
S	P	P	0	2
S	A	C	0	1
S

Donde:

Área: Siempre deberá tener el valor “S”, que representará a la gerencia de suministro.

Clase de Objeto Técnico: Se compone de dos caracteres (segunda y tercera posición) y representa el tipo de objeto técnico (familia de equipo).

Correlativo: Responde al correlativo interno de los diferentes grupos de HR creados para una clase de objeto técnico.

A continuación en la Tabla 6.9 se detallan ejemplos de codificaciones.

Tabla 6.9: Ejemplo codificaciones para hojas de ruta

Tipo HR	Gpo. Hoja Ruta	Cont.gpo.HR	Texto breve
A	SPP01	10	Mantenimiento Bomba Sulzer MSD 4 STG BZ
A	SPP02	10	Mantenimiento Bomba Sulzer MSD 5 STG AZ
A	SPP03	10	Mantenimiento Bomba Sulzer MSD 5 STG BZ
A	STK01	10	Mantenimiento Estanque
A	STK01	30	Monitoreo Estanque
A	SVV01	10	"Mantenimiento Válvula 12"''''
A	SVV02	10	"Mantenimiento Válvula 16"''''
A	SVV03	10	"Mantenimiento Válvula 30"''''

Contadores de hoja de ruta

Se utilizaron distintos contadores de hojas de ruta asociados a cada Grupo de Hoja de Ruta para diferenciar las distintas pautas de mantenimiento contenidas según los siguientes conceptos:

Se acordó utilizar rangos por decenas para los contadores según cuatro conceptos: preventivo, inspección, monitoreo de condiciones y correctivo. Todos aquellos contadores que sean números pares representarán pautas que necesitan detención y/o desconexión de uno o más equipos, mientras que los contadores que sean números impares, representarán pautas que no necesitan detención y/o desconexión de uno o más equipos para llevarse a cabo.

Conceptos agrupadores de los contadores

Mantenimiento Preventivo: Corresponde a actividades de mantenimiento donde existe intervención en los equipos, son necesarios repuestos u otros recursos además

de las Horas-hombre y tienen una frecuencia predeterminada. Corresponden a los contadores desde el 10 al 13.

Inspecciones: Corresponde a pautas de mantenimiento donde no existe intervención en los equipos, sus actividades más comunes son acotadas a inspecciones visuales (pedestres o aéreas) y tienen una frecuencia predeterminada. Corresponden a los contadores desde el 20 al 23.

Monitoreo de Condiciones: Corresponde a actividades de mantenimiento donde puede existir una intervención en los equipos pero solo para conocer el estado de una variable de interés que determina su condición, tienen una frecuencia predeterminada y sus actividades más comunes son la medición de temperatura, vibraciones, aislación y calidad de aceite, entre otras. Corresponden a los contadores desde el 30 al 33.

Correctivo: Se definió este concepto de contador a fin de permitir la estandarización de actividades correctivas. De esta forma, y en la medida que se van identificando las pautas correctivas más frecuentes, se tendrá una predeterminación de las actividades a realizar y los recursos necesarios. Corresponden a los contadores desde el 50 al 51.

Para resumir lo anterior, se diseñó un cuadro de consulta rápida que detalla los diversos contadores estandarizados, éste se detalla en la Figura 6.28.

Asignación de Contadores:

Mantenimiento Preventivo		
N° Contador	Concepto de Pauta	Obs
Preventivo - Equipo Unitario		
10	Pauta Preventiva - Con Detención de equipo y estrategia basada en Tiempo.	Preventivo utiliza rango de contadores del 10 al 19 para futuras segregaciones
11	Pauta Preventiva - Sin Detención de equipo y estrategia basada en Tiempo.	
Preventivo - Múltiples equipos		
12	Pauta Preventiva - Con Detención de equipos y estrategia basada en Tiempo.	
13	Pauta Preventiva - Sin Detención de equipos y estrategia basada en Tiempo.	
Preventivo - Equipo Unitario		
14	Pauta Preventiva - Con Detención de equipos y estrategia basada en Condición.	
15	Pauta Preventiva - Sin Detención de equipos y estrategia basada en Condición.	
Inspecciones		
N° Contador	Concepto de Pauta	Obs
Inspección Visual - Equipo Unitario		
20	Pauta Inspección Visual - Con Detención de equipo y estrategia basada en Tiempo.	Utiliza rango de contadores del 20 al 29 para futuras segregaciones
21	Pauta Inspección Visual - Sin Detención de equipo y estrategia basada en Tiempo.	
Inspección Visual - Múltiples equipos		
22	Pauta Inspección Visual - Con Detención de equipos y estrategia basada en Tiempo.	
23	Pauta Inspección Visual - Sin Detención de equipos y estrategia basada en Tiempo.	
Monitoreo de Condiciones		
N° Contador	Concepto de Pauta	Obs
Monitoreo Condiciones - Equipo Unitario		
30	Pauta Monitoreo Condición - Con Detención de equipo y estrategia basada en Tiempo.	Utiliza rango de contadores del 30 al 39 para futuras segregaciones
31	Pauta Monitoreo Condición - Sin Detención de equipo y estrategia basada en Tiempo.	
Monitoreo Condiciones - Múltiples equipos		
32	Pauta Monitoreo Condición - Con Detención de equipos y estrategia basada en Tiempo.	
33	Pauta Monitoreo Condición - Sin Detención de equipos y estrategia basada en Tiempo.	
Pautas Correctivas		
Pautas Correctivas para equipos / UT		
N° Contador	Concepto de pauta	Obs
50	Pauta Correctiva - Con Detención de equipo	Correctivo Utiliza rango de contadores del 50 al 59
51	Pauta Correctiva - Sin Detención de equipo	

Figura 6.28: Cuadro resumen contadores para hojas de ruta estandarizadas

Como ya se mencionó, el operador de hoja de ruta es un componente del contador de hoja de ruta y el elemento básico en la definición de las actividades de mantenimiento de un equipo o ubicación técnica. El modulo PM de SAP no permite manipular la codificación de los operadores, los cuales, siguen un correlativo en múltiplos decimales (10, 20, 30, 40, etc.). La descripción de los contadores de hoja de ruta se hizo de forma que permita orientar fácilmente la actividad a desarrollar, y son el título de la actividad de mantenimiento. En el operador de hoja de ruta, como actividad básica de mantenimiento, es donde se define además de la cantidad de personas, el tiempo estimado a destinar, los repuestos y la periodicidad necesaria para desarrollar

la actividad, junto con el texto ampliado que detalla los aspectos a considerar en la actividad de mantenimiento, lo que se realizó utilizando las claves de modelo definidas anteriormente.

En la Figura 6.29 se muestra un ejemplo de planilla de carga SAP para grupos de hoja de ruta, sus contadores y operadores correspondientes.

Tipo de cabecera	Grupo de HR	Contador HR	Descripción HR	Centro	Puesto de trabajo	Utilización de HR	Grupo de planif.	Status HR	Estrategia		
	PLNNR	PLNAL	KTEXT	WERKS	ARBPL	VERWE	VAGRP	STATU	STRAT		
			40	4	8				8		
Tipo de cabecera	Grupo de HR	Contador HR	Operación	Descripción Operación	Trabajo (H)	Unidad (H)	Número de personas	Duración trabajo	Unidad (H)	Clave de calculo	Frec.
	PLNNR	PLNAL	VORNR	LTXA1	ARBEI	ARBEH	ANZZL	DAUNO	DAUNE	INDET	
	8	2	4	30							
C	SEB01	23	Inspección Función Impulsión EB1,2,3,5,6	8000	SLIPGEN	4	PGS	4	GSMES		
O	SEB01	23	10	Inspección General	15	H	3	5	H	2	1M
C	SEB01	33	Monitoreo Función Impulsión EB1,2,3,5,6	8000	SLIPGEN	4	PGS	4	GSMES		
O	SEB01	33	10	Monitoreo Vibraciones	15	H	3	5	H	2	1M
O	SEB01	33	20	Monitoreo Temperatura	15	H	3	5	H	2	1M
O	SEB01	33	30	Monitoreo Voltaje	9	H	3	3	H	2	3M
C	SPP05	10	Mantenimiento Bomba KSB MTC C 125/5	8000	SLIPGEN	4	PGS	4	GSMES		
O	SPP05	10	10	Engrase Bomba	15	H	3	5	H	2	8M
O	SPP05	10	20	Engrase Rodamiento Bomba	28	H	4	7	H	2	8M
O	SPP05	10	30	Revisión Interna Bomba	48	H	4	12	H	2	3A
O	SPP05	10	40	Limpieza y Reapriete Bomba	12	H	3	4	H	2	6M
C	SPP06	10	Mantenimiento Bomba KSB MTC C 125/2	8000	SLIPGEN	4	PGS	4	GSMES		
O	SPP06	10	10	Engrase Bomba	15	H	3	5	H	2	8M
O	SPP06	10	20	Engrase Rodamiento Bomba	28	H	4	7	H	2	8M
O	SPP06	10	30	Revisión Interna Bomba	48	H	4	12	H	2	3A
O	SPP06	10	40	Limpieza y Reapriete Bomba	12	H	3	4	H	2	6M

Figura 6.29: Ejemplo planilla de carga para hojas de ruta

Planes de mantenimiento

Los Planes de Mantenimiento son el concepto utilizado por SAP para dar la estructura definitiva al plan matriz de mantenimiento. En éstos, se asocian las pautas de mantenimiento de los contadores de hoja de ruta, a los equipos o ubicaciones técnicas, de esta forma, se da la composición final, ya que se asocia la actividad de mantenimiento al elemento que será intervenido. Cabe señalar que las órdenes de trabajo asociadas a los planes de mantenimiento no se crearán automáticamente con la carga de los planes matrices, sino que estos últimos deben ser activados individual o masivamente para que las órdenes de trabajo comiencen a liberarse a lo largo del ciclo de mantenimiento. Lo anterior se puede realizar como parte de una rutina mensual o según se requiera, en que se revisa una simulación de las tareas del período

y se determinan las tareas que son factibles de realizar, pudiendo a través del sistema, adelantar, retrasar u omitir alguna toma de mantenimiento si las condiciones operacionales no permiten que el trabajo se realice, o existe una sobredemanda de horas hombre por atención de trabajos correctivos, por mencionar algunas razones.

Para la creación de planes de mantenimiento se establecieron pautas de inspección, mantenimiento planificado y monitoreo de condiciones, todas ellas aplicadas por sistemas y subsistemas de la estructura técnica buscando siempre facilitar la gestión del mantenimiento y reducir el volumen de órdenes de trabajo planificado.

Lo anterior se consiguió de la siguiente forma:

- Agrupando inspecciones por subsistemas, debido a la baja dificultad de las tareas y las bajas HH requeridas.
- Agrupando mantenimientos preventivos por tipos de equipos, debido a las detenciones que se generan, y las HH's involucradas.
- Agrupando monitoreos de condiciones por subsistemas, debido a la cercanía de los equipos y similitud de tareas.

Para la Gerencia de Suministro finalmente se definió la utilización de planes con estrategia y sin jerarquía. Lo anterior, se acordó para simplificar la separación de los procedimientos en las hojas de ruta, además, por tratarse de una planta joven sin gestión precisa de repuestos aún y con contratos de suma alzada con las empresas de mantenimiento, se sabía de antemano que muchas de las parametrizaciones que se hicieran para generar los planes maestros, podrían sufrir cambios y mejoras para adaptarse o mejorar la forma de trabajo en terreno, en el mediano plazo.

Existen algunos parámetros necesarios para crear un plan de mantenimiento en SAP:

Clase de orden: La clase de orden es una elección arbitraria, generalmente se ocupan las siglas PM y CA seguidas de cifras correlativas. Se define el tipo CA01 como correspondiente a órdenes planificadas, CA02 para órdenes no planificadas o correctivas y CA03 para otras actividades. Los planes por tanto liberarán órdenes del tipo CA01.

Clase actividad: Al igual que la clase de orden, la clase de actividad se elige de manera arbitraria para caracterizar el tipo de actividad. Se definen códigos de tres cifras desde 100 a 180 que se detallarán más adelante, en la presentación de los tipos de hoja de ruta y actividades.

Lista objeto posición /equipos: Los planes de mantenimiento pueden hacer mención a ubicaciones técnicas o equipos directamente, además de lo anterior para los planes asociados a ubicaciones técnicas es conveniente utilizar la opción de ingresar los equipos dentro de esa ubicación técnica que deben ser intervenidos, como una lista de objetos. La desventaja de lo anterior es que al listar los equipos, las tareas de mantenimiento no son trazables a través de cada equipo en el futuro. Para casos en que esa información sea importante, se deben crear pautas para equipos y no para ubicaciones técnicas.

Horizonte de apertura: Porcentaje de tiempo que transcurre para la liberación de la orden de trabajo. Se considera como tiempo base el periodo de realización del plan. Si la frecuencia de un plan es 10 meses y el horizonte es 90%, la orden de trabajo se liberará un mes antes.

Intervalo de toma: Intervalo de tiempo para visualizar el plan hacia el futuro.

Unidad: Unidad del horizonte de apertura y el intervalo de toma

Sujeto a confirmación: Se especifica si la liberación de una orden de trabajo depende del cumplimiento de la orden de trabajo previa.

Fecha Inicio Programación: Se especifica la fecha desde la cual es válido el plan de mantenimiento.

Campo Clasificación: Se clasifica el plan de mantenimiento con “IN” para inspecciones, “MC” para monitoreo de condiciones y “MP” para mantenimiento preventivo.

En la Figura 6.30 es posible observar una planilla típica de carga para planes matrices.

Correlativo	Tipo de plan	Estrategia	Descripción Plan de mantenimiento	Texto posición	Ubicación técnica	Equipo
	PM	GSMES	Monitoreo TSH Sala Eléctrica 1500ER001	Monitoreo Sala Eléctrica	8-9001-SED-MIN-TSH-1500ER001	
	PM	GSMES	Monitoreo TSH Patio Eléctrico 1500ZE001	Monitoreo Patio Eléctrico	8-9001-SED-MIN-TSH-1500ZE001	
	PM	GSMES	Monitoreo TSH Presurizadores	Monitoreo Presurizador		3007691
	PM	GSMES	Monitoreo TSH Transformadores	Monitoreo Trafo Dist 23/0,4 kV		3007683
	PM	GSMES	Monitoreo TSH Banco Batería	Monitoreo Banco Batería		3007694
	PM	GSMES	Monitoreo TSH UPS	Monitoreo UPS		3007685

Clase de orden	Prioridad	Clase actividad	Tipo de hojaderuta	Grupo de HR	Contador HR	Lista objeto posición	Horizonte de apertura	Intervalo de toma	unidad	Sujeto a confirmación	x	Fecha Inicio	Campo Clasificación
CA01	1	100	A	SER02	33	3007685	90	365	DÍA		x	01.01.2015	MC
						3007692							
						3007693							
						3007694							
CA01	1	100	A	SZE07	33	3007683	90	365	DÍA		x	01.01.2015	MC
CA01	1	100	A	SEZ01	31		90	365	DÍA		x	01.01.2015	MC
CA01	1	100	A	STF03	30		90	365	DÍA		x	01.01.2015	MC
CA01	1	100	A	SBA01	30		90	365	DÍA		x	01.01.2015	MC
CA01	1	100	A	SUP01	30		90	365	DÍA		x	01.01.2015	MC

Figura 6.30: Ejemplo planilla de carga para planes de mantenimiento

Identificación de planes de mantenimiento

Los planes de mantenimiento se agruparon en tres niveles: primero se realizó una agrupación por tipo de mantenimiento (Mantenimiento Preventivo, Inspección y Monitoreo de Condición), luego una agrupación por sub-sistema de ubicación técnica y, por último, una agrupación por tipo de equipo. SAP dispone de un campo clasificación para los planes de mantenimiento, este campo se utilizó para identificar si el plan correspondía a un Mantenimiento Preventivo (PM), Inspección (IN) o Monitoreo de Condiciones (MC) como se ha mencionado. SAP no dispone de más campos para realizar la clasificación de planes, por tanto, los otros dos niveles de clasificación se implementaron en la descripción de texto del plan. A continuación el criterio utilizado para la descripción:

Texto descripción planes

Para identificar los planes de mantenimiento, se les puede otorgar un título alfanumérico, en el caso de esta implementación se determinó el siguiente formato: Tipo de Mantenimiento-Subsistema-Equipo-Identificador Adicional. Para ejemplificar lo anterior se mencionan algunos planes creados: Monitoreo FLO Banco Batería; Mantenimiento REL Transformadores; Inspección MOL Patio Eléctrico 3200ZE001; Mantenimiento EB3 Motores.

Numeración de planes

Se determina el uso de la numeración automática dada por SAP para la creación de planes de mantenimiento a través de la transacción IP42. Por la extensión de planes, se optó por identificarlos claramente en el título en vez de recurrir a codificaciones numéricas que en extensiones de datos como estos resulta menos efectiva.

Posiciones de mantenimiento

Como se comentó anteriormente los planes matrices consisten en la asociación de un contador de hoja de ruta a un equipo o ubicación técnica (objetos técnicos), cada una de estas asociaciones recibe el nombre de posición de mantenimiento. Los planes pueden contener una o varias posiciones de mantenimiento, es decir, contener más de una instrucción o actividad de mantenimiento. La utilización de posiciones de mantenimiento es útil cuando se quiere agrupar planes para establecer criterios comunes en la liberación y cierre de las órdenes de trabajo asociadas.

Para el caso de la Gerencia de Suministro se estableció el siguiente criterio; Los planes de mantenimiento asociados a inspecciones y dirigidos a ubicaciones técnicas, tendrán sólo una posición de mantenimiento que apuntará a una ubicación técnica (sub-sistema) e incluirá el detalle de los equipos a inspeccionar como una lista de objetos en la posición de mantenimiento La finalidad es que dicho listado de equipos se traslade a las órdenes de mantenimiento creadas automáticamente por el plan de

mantenimiento. En el caso de los planes asociados a monitoreo de condiciones, dirigidos a ubicaciones técnicas y que no impliquen detención de equipos, también tendrán sólo una posición de mantenimiento que apuntará a una ubicación técnica. No obstante, si el plan de monitoreo de condiciones implica la detención del equipo, podrá tener más de una posición y apuntar a equipos. En cuanto a los planes de mantenimiento preventivo, estos tendrán posiciones de mantenimiento dirigidas a equipos de una misma clase y por lo tanto tantas posiciones de mantenimiento como equipos de la misma clase existen en el sub-sistema.

Avisos

Para la gestión de actividades que no son atendidas por planes matrices, esto es, actividades no planificadas, correctivas y adicionales no referentes al mantenimiento, en SAP existen los denominados avisos. A la fecha de este proyecto existían dos tipos de avisos disponibles en el sistema, debido a la implementación en bruto del sistema al inicio de la operación de Caserones: M1 y M2, los cuales se continuarán utilizando por la Gerencia de Suministro, además de la creación de un tercer tipo: M3, que fue implementado para atender otras actividades que el grupo planificador requería evidenciar. Luego de esta implementación las otras áreas de Mina Caserones adoptaron el uso de los avisos M3.

Con lo anterior los tipos de aviso se traducen en lo siguiente:

Aviso M1: Indica una solicitud de intervención de mantenimiento no planificado, que nace desde una actividad planificada como inspecciones, o mantenimientos preventivos proveniente de planes matrices.

Aviso M2: Indica una solicitud de intervención por avería, detectada por personal de operaciones o por monitoreo a distancia.

Aviso M3: Indica una solicitud para realizar una actividad no referente al mantenimiento del área, o bien, tareas auxiliares como movimiento de equipos y levantamientos de información, entre otros.

Órdenes de Trabajo

Análogamente a los avisos, existen tres tipos de órdenes de trabajo que contienen toda la información necesaria para la realización de una determinada tarea, incluyendo el número de personas involucradas, duración estimada y material necesario. Las órdenes de trabajo se dividen de la siguiente forma:

CA01: Órdenes para trabajos planificados, provenientes de planes matrices o tareas de parada de planta.

CA02: Órdenes para trabajos no planificados, atención de averías.

CA03: Órdenes para actividades fuera del mantenimiento: modificaciones, seguridad, medio ambiente, calidad y gestión.

Tanto para avisos como órdenes de trabajo se determinaron diversas codificaciones adicionales que se utilizarán para obtener en el futuro reportes útiles y claros, pudiendo analizar los diversos tipos de trabajos realizados según su origen, carácter, repercusión y cumplimiento. Para lo anterior se ha desarrollado un cuadro resumen al que se ha dado el nombre de casuística y se describe a continuación en la Figura 6.31.

Clasific. 1 Actividad Planificada	Clasific. 2 Actividad Preventiva, Correctiva, Otras	CAMPOS EN AVISO			CAMPOS EN ORDEN DE TRABAJO			Observaciones
		Clase	Codificación	Repercusión	Clase Orden MTTD.	Clase Actividad	Estado Instalación	
Si	Preventiva	No proviene de aviso (OT automática o manual).			CA01	100	0 ó 1	Trabajos de mantenimiento planificados en el Plan Matriz . No requieren detener la producción para ser realizados.
		No proviene de aviso (OT automática o manual).			CA01	180	1	Trabajos de mantenimiento planificados en el Plan Matriz . Requieren detener la producción para ser realizados. Se deben realizar en Parada de Planta .
No	Preventiva	M1	120	1, 2 ó 3	CA02	120	0 ó 1	Trabajos de mantenimiento no planificados que surgen de una actividad planificada en el Plan Matriz.
	Correctiva	M2	160	1, 2 ó 3	CA02	160	0 ó 1	Trabajos de mantenimiento que no surgen de una actividad planificada en el Plan Matriz. Resuelven una falla/avería atribuida a falta de mantenimiento .
		M2	150	1, 2 ó 3	CA02	150	0 ó 1	Trabajos de mantenimiento que no surge de una actividad planificada en el Plan Matriz. Resuelven una falla/avería atribuida a condiciones operacionales no relacionadas con la falta de mantenimiento (mala operación, accidentes, emergencia climática, etc.).
No	Otras	M3	140	1, 2 ó 3	CA03	140	0 ó 1	Trabajos de apoyo a la operación que no son de mantenimiento (traslados de equipos, operación de equipos, etc.)
		M3	130	1, 2 ó 3	CA03	130	0 ó 1	Trabajos de ingeniería que no son de mantenimiento (modificación, mejora, normalización, etc.).
		M3	110	1, 2 ó 3	CA03	110	0 ó 1	Trabajos relacionados con seguridad y medio ambiente .
		M3	170	1, 2 ó 3	CA03	170	0 ó 1	Trabajos relacionados con calidad y gestión .

Figura 6.31: Codificación general de tipos de tarea asociados al mantenimiento

6.3.8 Carga de datos maestros

Al finalizar la etapa de elaboración de las diversas planillas que se utilizarán para cargar los datos maestros en el sistema, se deben traspasar a formatos estandarizados de texto, para que el sistema los pueda reconocer.

Antes de continuar, es necesario definir lo que en SAP se denomina ambientes. Los ambientes de SAP son variaciones paralelas de la plataforma, que permiten hacer modificaciones y pruebas de alta repercusión, que de no ser satisfactorias podrían afectar negativamente el sistema oficial. Existen tres ambientes que por defecto son activados al implementar el sistema SAP; el ambiente DEV⁴ que sirve para desarrollos primarios como si se tratara de un borrador. QAS⁵ es un segundo ambiente, donde se pueden realizar parametrizaciones que se usarán en la implementación definitiva para ver cómo se comporta el sistema, en algunos casos se puede hacer una imagen del ambiente oficial para trabajar con datos reales. Por último se encuentra el ambiente oficial o PRD⁶ donde se ejecutan todos los procesos empresariales.

La carga de los datos maestros se realizó usando los procedimientos estándar para cargas masivas, sin embargo cada carga fue probada en su versión simple para comprobar la compatibilidad entre las planillas y el sistema. Al corroborar que la información quedaba perfectamente cargada, se procedió con las cargas masivas. Para tranquilidad del cliente, todo el proceso de carga se hizo en presencia del administrador del contrato por parte de la Gerencia de Suministro, el líder del proyecto SAP y los consultores en una jornada de trabajo presencial.

⁴ DEV por sus siglas en inglés development

⁵ QAS por sus siglas en inglés quality assurance

⁶ PRD por sus siglas en inglés Production

6.3.9 Capacitación inicial para usuarios

En esta etapa se capacita a todos los futuros usuarios para que sean capaces de operar el sistema por si mismos, y puedan prescindir de la utilización de los consultores permanentes. Para esto se desarrollan manuales de operación, los que son expuestos paulatinamente al personal, en reuniones semanales donde se les permite ingresar al sistema, y se les guía en la elaboración de documentos y acciones típicas que enfrentarán en el futuro. Los manuales generados para esta implementación pueden encontrarse en los anexos de este trabajo.

6.3.10 Pruebas funcionales QAS

Antes de continuar con el proceso, existe una etapa donde se realizan pruebas funcionales de las transacciones y operaciones empresariales usando los datos maestros ya cargados, para comprobar que el sistema se comporta adecuadamente y los resultados son los esperados en cada procedimiento.

Para esto, todos los datos maestros se cargan en QAS, que es un ambiente de pruebas o “quality assurance” donde son probados. Si esa etapa es satisfactoria, la información se transporta desde QAS a PRD, no se vuelve a cargar en PRD, esto para evitar posibles errores en el nuevo proceso de carga de datos.

6.4 Fase 4: Preparación Final

El objetivo de esta fase es completar la preparación final del sistema R/3 para el Go live. Aquí se incluyen entre otras cosas las pruebas finales, capacitación a usuarios y administración del sistema. En esta preparación final también se deben atar todos los cabos abiertos cruciales en el desarrollo del proyecto. Si esta fase se finaliza de forma completa y correcta, ya se está preparado para poner el sistema en producción.

El último paso será la migración de datos al nuevo sistema. Esta fase se lleva a cabo a partir del trabajo desarrollado en las dos fases anteriores, de tal forma que el sistema

pueda ser manejado y gestionado por los usuarios, a fin de llevar a cabo operaciones reales en el ambiente productivo.

Luego de la carga de datos y la migración, se debe proveer el soporte al arranque en las primeras semanas de puesta en producción, o según se haya determinado al contratar el servicio, teniendo en cuenta que los usuarios deben ser capaces de operar el sistema por sí mismos, y contar siempre con el apoyo de los consultores y analistas para resolver las inquietudes y necesidades que aparezcan después de la implementación, que es cuando el usuario se enfrenta a problemas reales. Una implementación exitosa debe incluir soporte y mantención periódica del sistema.

6.4.1 Go live Sand Box

Excepcionalmente durante esta implementación se decidió en conjunto con el cliente, la utilización en la etapa inicial del ejercicio en el sistema, del ambiente sandbox que es una partición del ambiente DEV, donde se hizo una imagen exacta del ambiente productivo. Durante un período aproximado de dos meses se utilizó este ambiente para la gestión del mantenimiento, lo que permitió analizar las mejoras que se podían aplicar a lo recientemente implementado y determinar si realmente los procesos eran efectivos, logrando satisfacer las necesidades del cliente.

La utilización del ambiente Sandbox además permite a los usuarios acceder y utilizar el sistema sin temor a cometer equivocaciones con altas repercusiones, lo que motiva el cambio y ayuda significativamente en la familiarización con el sistema.

6.4.2 Confección de procedimientos

Con el fin de estandarizar operativamente la gestión del mantenimiento del área, se generaron los siguientes procedimientos relevantes para la gestión del mantenimiento y su tratamiento en SAP. El procedimiento se centra en la gestión del mantenimiento preventivo planificado, preventivo no planificado, correctivo y gestión de materiales.

El objetivo de los procesos es que el mantenimiento se realice de forma correcta, oportuna y rescatando toda la información necesaria para el control y la mejora continua. Además, tienen como objetivo que la Gerencia de Suministro preserve el conocimiento y la historia generada por la gestión del mantenimiento y disponga de trazabilidad en SAP para los indicadores de gestión.

Para cada uno de los procesos se da a conocer un diagrama de flujo mediante el cual es posible identificar los pasos que dan forma al proceso, desde su origen hasta su fin, y los responsables de llevar a cabo cada uno de ellos. Los responsables se pueden identificar según la división horizontal en la que se encuentra cada paso. Además, el procedimiento cuenta con una explicación para cada uno de los pasos, a fin de clarificar de mejor forma sus objetivos, plazos y alcance.

Gestión del mantenimiento preventivo planificado

En la Figura 6.32 se muestran los pasos y responsables para llevar a cabo la gestión de mantenimiento preventivo planificado. A continuación, se desarrolla cada uno de los pasos y los aspectos relevantes a tener en cuenta.

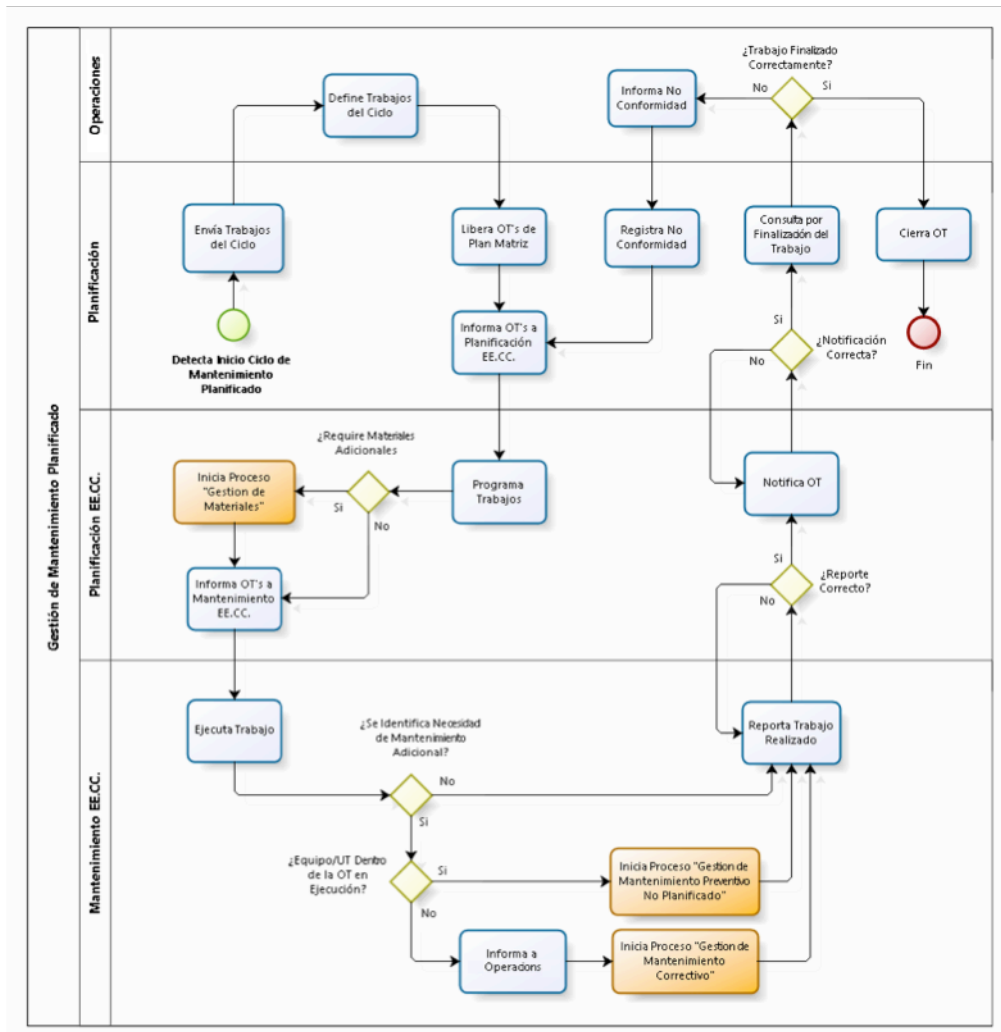


Figura 6.32: Gestión del mantenimiento preventivo planificado

Desarrollo

Detecta Inicio Ciclo de Mantenimiento Planificado: El ciclo de mantenimiento planificado va desde el día 1 de cada mes hasta el fin de éste. 10 días corridos antes del inicio del ciclo, Planificación GS deberá identificar los trabajos y confeccionar un listado de estos.

Envía Trabajos del Ciclo: Planificación GS enviará el listado de trabajos para el ciclo al Jefe de Turno Operaciones. El envío será realizado formalmente mediante correo electrónico 10 días corridos antes del inicio del ciclo. El listado debe estar separado por EE.CC. responsable del trabajo y clasificado según si requiere detención del equipo o no, además de contener los campos relevantes para la coordinación de trabajos.

Define Trabajos del Ciclo: Jefe de Turno Operaciones MLCC analizará el listado de trabajos para el ciclo en conjunto con quienes estime necesario: EE.CC., Planificación GS; Operaciones Planta, Operaciones GS, etc. El objetivo es definir si se realizan y cuándo se realizan los trabajos que requieren detención de equipos y, por tanto, afectan la continuidad operacional. El objetivo también es identificar los nuevos trabajos a agregar al ciclo. El Jefe de Turno Operaciones MLCC informará a Planificación GS los trabajos definidos al menos 2 días hábiles antes del inicio del ciclo.

Libera OT's: Planificación GS liberará las OT asociadas a los trabajos definidos para el ciclo. Tanto las correspondientes al Plan Matriz, como las adicionales. Antes de entregar las órdenes, modificará las fechas de inicio y fin extremo por las de inicio y fin del ciclo de mantenimiento, además del campo "Rs.pto.tr." por el planificador de la empresa y turno que corresponda a cada OT.

Informa OT a Planificación EE.CC.: Planificación GS deberá informar formalmente vía correo electrónico a la EE.CC y al Jefe Operaciones MLCC las OT correspondientes al ciclo de mantenimiento.

Programa Trabajos: Planificación EE.CC. tomará conocimiento de los trabajos y sus OT asociadas a fin de distribuir la carga de forma eficiente y cumplir con la totalidad de los trabajos correspondientes al ciclo. Para lo anterior modificará el campo “Revisión” de las OT, indicando la semana en que desea programar la tarea dentro del ciclo de mantenimiento, además de modificar el campo “puesto de trabajo” indicando el puesto de trabajo que ejecutará la tarea.

¿Requiere Materiales?: Planificación EE.CC. establecerá las comunicaciones necesarias con personal de Mantenimiento EE.CC. a fin de determinar la necesidad de materiales y/o repuestos adicionales. En caso de ser necesario, deberá dar inicio al proceso “Gestión de Materiales y Repuestos”, realizando las reservas de materiales con cargo a la OT correspondiente. Cabe señalar que las OT planificadas consideran los materiales y repuestos necesarios para el trabajo, en caso que estos no sean suficientes o exista algún error, Planificación EE.CC. deberá informar a Planificación GS a fin de que esta última regularice los materiales y repuestos en el plan correspondiente.

Informa OT a Mantenimiento EE.CC.: Se requiera o no materiales y/o repuestos, Planificación EE.CC. procederá a informar a Mantenimiento EE.CC. las órdenes de trabajo asociadas al ciclo y el código de reserva de materiales, si es que lo hubiese. Planificación EE.CC. tendrá la libertad de informar completa o parcialmente las OT del ciclo según su programación de los trabajos.

Coordina Trabajos: Mantenimiento EE.CC. toma conocimiento de las OT asociadas al ciclo y realiza las coordinaciones para la oportuna y correcta realización de los trabajos.

Ejecuta Trabajo: Mantenimiento EE.CC. realiza los trabajos considerados en el ciclo. Cualquier material y/o repuestos adicional deberá ser gestionado respetando el proceso “Gestión de Materiales y Repuestos”.

¿Se Identifica Necesidad de Mantenimiento Adicional?: Al momento de ejecutar los trabajos, Mantenimiento EE.CC. deberá determinar si es necesario realizar actividades de mantenimiento adicionales a las consideradas en la OT en ejecución, ya sean para los equipos al alcance de la OT como a los que no. En caso que no sea necesario, se dará por finalizado el trabajo y se procederá a informar a Planificación EE.CC.

¿Equipo/UT Dentro de la OT en Ejecución?: En caso que sea necesario un mantenimiento adicional, se deberá determinar si el equipo asociado está al alcance de la OT en ejecución. En caso que el equipo o ubicación técnica esté al alcance de la OT, la actividad a realizar se clasifica como un Mantenimiento Preventivo No Planificado y debe ser tratada según la sección “Gestión del Mantenimiento Preventivo No Planificado” de este procedimiento.

Informa a Operaciones: En caso que el equipo o ubicación técnica no esté al alcance de la OT, la actividad a realizar se clasifica como Mantenimiento Correctivo y debe ser tratada según la sección “Gestión del Mantenimiento Correctivo” de este procedimiento.

Reporta Trabajo Realizado: Mantenimiento EE.CC. deberá informar los antecedentes relevantes del trabajo realizado.

¿Reporte Correcto?: Planificación EE.CC. deberá determinar si el reporte realizado por Mantenimiento EE.CC. es correcto y cumple con la información suficiente para realizar la notificación.

Notifica OT: Luego de verificar que la información asociada al trabajo es la correcta, Planificación EE.CC. realizará la notificación de la OT asociada. Al final de cada día, Planificación EE.CC. deberá informar formalmente a Planificación GS vía correo electrónico las OT que se han notificado, señalando el número de OT y el número de notificación. Planificación EE.CC. tendrá 5 días corridos desde la finalización del ciclo para realizar la notificación de todas la OT del ciclo. La notificación deberá realizarse por separado entre las tareas de trabajo directo y tiempos muertos asociados a desplazamientos, preparación de materiales y llenado de documentos, que se encontrarán en operaciones diferentes dentro de la OT. La notificación deberá contener al menos, la siguiente información:

- Datos de Notificación
 - o Puesto de Trabajo: Por defecto, se debe verificar.
 - o N° Personal: No aplica.
 - o Trabajo Real: Equivalente a las HH destinadas al trabajo (cantidad personas x tiempo).
 - o Casilla notificación final: Se debe marcar si no habrá más notificaciones.
 - o Casilla sin trabajo restante: Se debe marcar si el trabajo fue finalizado.
 - o Comp. Reserva: No aplica.
 - o Criterio Cálculo: No aplica.
 - o Trabajo Restante: Si no es notificación final se señalan las HH restantes aproximadas para finalizar el trabajo.

- Fecha de inicio de trabajo.
 - Hora de inicio de trabajo.
 - Fecha de finalización de trabajo.
 - Hora de finalización de trabajo.
 - Motivos por posible desviación del trabajo planificado.
 - Texto notificación: Señalar aspectos relevantes del trabajo realizado, especificar cantidad de personas involucradas, horas de duración del trabajo, lectura de variables relevantes si corresponde y utilización de materiales.
- Datos de Notificación Totales
- Nota: Los datos son cargados automáticamente por SAP.

El fin de la notificación es reportar el trabajo diario realizado. Por tanto, es posible que una OT tenga tantas notificaciones como veces se requirió intervenir para finalizarla. Para casos en que el trabajo no se pudo realizar por causas ajenas a la EE.CC. (climáticas, no entrega de equipos, etc.), la OT debe ser notificada parcialmente como una forma de respaldo para la EECC y se deberá indicar que no es una notificación final, motivo de la desviación y las HH dedicadas al trabajo. Planificación GS junto con Planificación EE.CC. evaluará si procede incluir esta OT no realizada en el mes siguiente o si se cierra como inconclusa por motivos externos a la EE.CC.

¿Notificación Correcta?: Planificación GS analizará las notificaciones y determinará si estas cuentan con todos los campos necesarios. De no existir todos los campos o haber falta de consistencia en la notificación, deberá comunicarse con Planificación EE.CC. a fin de aclarar dudas y realizar las correcciones que sean necesarias.

Consulta por Finalización del Trabajo: Planificación GS deberá comunicarse con Operaciones GS a fin de determinar si la información contenida en la notificación de la OT corresponde a lo efectivamente sucedido: duración, fechas, horas, dotación, etc.

¿Trabajo Finalizado Correctamente?: Operaciones GS deberá pronunciarse respecto a si el trabajo fue finalizado correctamente y si la notificación de la OT asociada corresponde a la realidad.

Informa no conformidad: En caso que Operaciones GS no acepte la información proporcionada por la EE.CC. a través de la notificación, Planificación GS deberá registrar el evento como un hallazgo a fin de dejar evidencia que la notificación no corresponde a la realidad. Luego, deberá informar a Planificación EE.CC. el registro del hallazgo y la necesidad de volver a realizar el trabajo o concluir los aspectos pendientes.

Cierra OT: En caso que Operaciones GS acepte la información proporcionada por la EE.CC. a través de la notificación, Planificación GS deberá cerrar técnicamente la OT. Los campos a cargar deben estar alineados con la información contenida en la notificación.

En la Figura 6.33 se muestran los pasos y responsables para llevar a cabo la gestión de mantenimiento preventivo no planificado. A continuación, se desarrolla cada uno de los pasos y los aspectos relevantes a tener en cuenta.

Gestión del mantenimiento preventivo no planificado

En la Figura 6.33 se muestran los pasos y responsables para llevar a cabo la gestión de mantenimiento preventivo no planificado. A continuación, se desarrolla cada uno de los pasos y los aspectos relevantes a tener en cuenta.

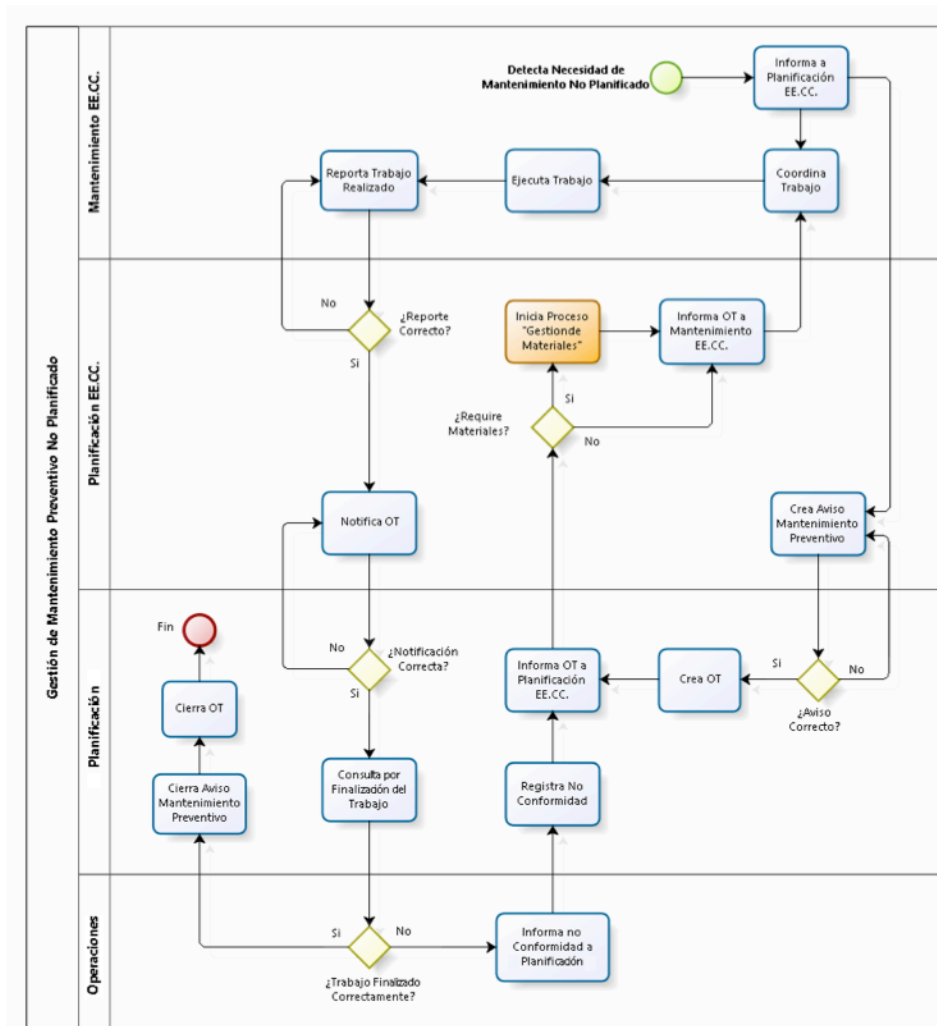


Figura 6.33: Gestión del mantenimiento preventivo no planificado

Desarrollo

Detecta Necesidad de Mantenimiento Preventivo No Planificado: Será responsabilidad de Mantenimiento EE.CC. informar la necesidad de mantenimiento preventivo no planificado. Se define de esta forma, ya que el mantenimiento preventivo no planificado es un evento que surge de una actividad de mantenimiento preventivo realizada por las EE.CC.

Informa a Planificación EE.CC.: Mantenimiento EE.CC. informará a Planificación EE.CC. la necesidad del mantenimiento preventivo no planificado, además, podrá comenzar la coordinación de trabajos.

Crea Aviso de Mantenimiento Preventivo: Planificación EE.CC. debe crear el aviso de mantenimiento preventivo. Planificación EE.CC. deberá informar formalmente vía correo electrónico a Planificación GS la creación del aviso de mantenimiento preventivo indicando su número. El aviso deberá considerar al menos la siguiente información:

- Pestaña Aviso:
 - Cabecera:
 - Título del aviso
 - Objeto de Referencia:
 - Ubicación técnica involucrada.
 - Equipo involucrado.
 - Circunstancias:
 - Codificación del tipo de trabajo. Codificación 120.
 - Descripción breve del trabajo a realizar.
 - Texto ampliado para la descripción del trabajo a realizar.

- Responsabilidades:
 - Grupo planificador
 - Puesto de trabajo responsable.
 - Departamento responsable.
 - Responsable MLCC.
 - Autor del aviso.
 - Fecha y hora de aviso. Por defecto.
- Fechas Extremas Para realizar los trabajos:
 - Inicio deseado de los trabajos.
 - Fin deseado de los trabajos.
 - Prioridad de los trabajos.
 - Si los trabajos requieren parada.
- Posición:
 - Parte que presentó la avería. Si se conoce.
 - Síntoma de la avería.
 - Texto descriptivo del síntoma de la avería.
 - Causa de la avería. Si se conoce.
 - Texto descriptivo de la causa de la avería.

- Pestaña Avería

Parada:

- Inicio:
 - Fecha inicio de avería. No tener en cuenta campos por defecto.
 - Hora inicio de avería. No tener en cuenta campos por defecto.
- Fin:
 - Fecha fin de avería. Si se conoce. No tener en cuenta campos por defecto.
 - Hora fin de avería. Si se conoce. No tener en cuenta campos por defecto.

- Parada:
 - Si hubo indisponibilidad del equipo.
 - Duración de la parada. Se calcula al señalar si hubo parada.
- Pestaña Datos Emplazamiento:
 - Nota: Sólo deben ser verificados los datos cargados por defecto.
- Pestaña Resumen Programación mantenimiento:
 - Nota: Sólo deben ser verificados los datos cargados por defecto.

¿Aviso Correcto?: Planificación GS analizará el aviso de mantenimiento preventivo, determinará si cuenta con todos los campos necesarios y si tiene consistencia. De no existir todos los campos o falta de consistencia deberá comunicarse con Planificación EE.CC. a fin de aclarar dudas y realizar las correcciones al aviso.

Crea OT: En caso que el aviso esté correctamente confeccionado, Planificación GS creará la orden de trabajo asociada al aviso. La creación de la OT deberá considerar las clasificaciones establecidas por la GS detalladas en la Casuística, además de incluir el puesto de trabajo responsable según la empresa ejecutora y el turno correspondiente (campo "revisión").

Informa OT a Planificación EE.CC.: Planificación GS deberá informar formalmente vía correo electrónico a Planificación EE.CC. el número de aviso de mantenimiento preventivo y el número de la orden de trabajo asociados al aviso. En el correo deberá copiar al Jefe de Turno Operaciones MLCC y a quienes la GS estime necesario.

¿Requiere Materiales?: Planificación EE.CC. establecerá las comunicaciones necesarias con personal de Mantenimiento EE.CC. a fin de determinar la necesidad de materiales y/o repuestos adicionales. En caso de ser necesario, deberá dar inicio al proceso “Gestión de Materiales y Repuestos”, realizando las reservas de materiales con cargo a la OT correspondiente.

Informa OT a Mantenimiento EE.CC.: Se requiera o no materiales y/o repuestos, Planificación EE.CC. procederá a modificar el campo “Pto.trab” indicando el puesto de trabajo ejecutor de la operación, según el turno en curso. Hecho lo anterior procederá a informar a Mantenimiento EE.CC. la orden de trabajo asociada al aviso y el código de reserva de materiales, si es que lo hubiese.

Coordina Trabajos: Mantenimiento EE.CC. toma conocimiento de la OT y realiza las coordinaciones para la oportuna y correcta realización de los trabajos.

Ejecuta Trabajo: Mantenimiento EE.CC. realiza los trabajos considerados en la OT. Cualquier material y/o repuestos adicional deberá ser gestionado respetando el proceso “Gestión de Materiales y Repuestos”.

Reporta Trabajo Realizado: Mantenimiento EE.CC. deberá informar los antecedentes relevantes del trabajo realizado, teniendo en cuenta la información requerida para realizar la notificación de la OT por parte de Planificación EE.CC.

¿Reporte Correcto?: Planificación EE.CC. deberá determinar si el reporte realizado por Mantenimiento EE.CC. es correcto y cumple con la información suficiente para realizar la notificación.

Notifica OT: Luego de verificar que la información asociada al trabajo es la adecuada, Planificación EE.CC. realizará la notificación de la OT asociada. Al final de cada día, Planificación EE.CC. deberá informar formalmente a Planificación GS vía correo electrónico las OT que se han notificado, señalando

el número de OT y el número de notificación. La notificación deberá realizarse por separado entre las tareas de trabajo directo y tiempos muertos asociados a desplazamientos, preparación de materiales y llenado de documentos, que se encontrarán en operaciones diferentes dentro de la OT. La notificación deberá contener, al menos, la siguiente información:

- Datos de Notificación
 - Puesto de Trabajo: Por defecto, se debe verificar.
 - N° Personal: No aplica.
 - Trabajo Real: Equivalente a las HH destinadas al trabajo (cantidad personas x tiempo).
 - Casilla notificación final: Se debe marcar si no habrá más notificaciones.
 - Casilla sin trabajo restante: Se debe marcar si el trabajo fue finalizado.
 - Comp. Reserva: No aplica.
 - Criterio Cálculo: No aplica.
 - Trabajo Restante: Si no es notificación final se señalan las HH restantes aproximadas para finalizar el trabajo.
 - Fecha de inicio de trabajo.
 - Hora de inicio de trabajo.
 - Fecha de finalización de trabajo.
 - Hora de finalización de trabajo.
 - Motivos por posible desviación del trabajo planificado.
 - Texto notificación: Señalar aspectos relevantes del trabajo realizado, especificar cantidad de personas involucradas, horas de duración del trabajo, lectura de variables relevantes si corresponde y utilización de materiales.

- Datos de Notificación Totales
 - o Nota: Los datos son cargados automáticamente por SAP.

El fin de la notificación es reportar el trabajo diario realizado. Por tanto, es posible que una OT tenga tantas notificaciones como veces se requirió intervenir para finalizarla.

Consulta por Finalización del Trabajo: Planificación GS deberá comunicarse con Operaciones GS a fin de determinar si la información contenida en la notificación de la OT corresponde a lo efectivamente sucedido: duración, fechas, horas, datos de avería, etc.

¿Trabajo Finalizado Correctamente?: Operaciones GS deberá pronunciarse respecto a si el trabajo fue finalizado correctamente y si la notificación de la OT asociada corresponde a la realidad.

Informa no conformidad: En caso que Operaciones GS no acepte la información proporcionada por la EE.CC. a través de la notificación, Planificación GS deberá registrar el evento como un hallazgo a fin de dejar evidencia que la notificación no corresponde a la realidad. Luego, deberá informar a Planificación EE.CC. el registro del hallazgo y la necesidad de volver a realizar el trabajo o concluir los aspectos pendientes.

Cierre Aviso Mantenimiento Preventivo: En caso que Operaciones GS acepte la información proporcionada por la EE.CC. a través de la notificación, Planificación GS realizará el cierre del aviso.

Cierra OT: Luego de comprobar la correcta realización de la notificación, Planificación GS deberá cerrar técnicamente la OT. Los campos a cargar deben estar alineados con la información contenida en la notificación.

Gestión del mantenimiento correctivo

En la Figura 6.34 se muestran los pasos y responsables para llevar a cabo la gestión del mantenimiento correctivo. A continuación, se da una explicación de cada uno de los pasos y los aspectos relevantes a tener en cuenta.

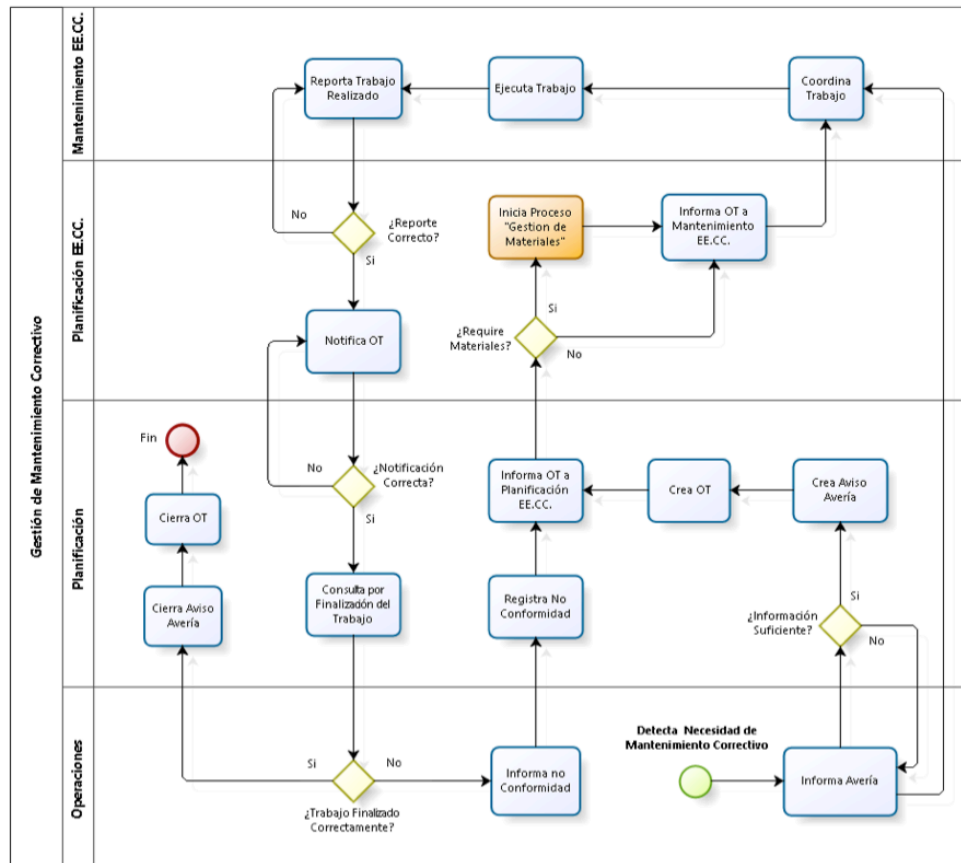


Figura 6.34: Gestión del mantenimiento correctivo

Desarrollo

Detecta Necesidad de Mantenimiento Correctivo: Será responsabilidad del personal de la GS informar la necesidad de mantenimiento correctivo. Se define de esta forma, ya que el mantenimiento correctivo es un evento no deseado que afecta negativamente la gestión de las EE.CC a cargo del mantenimiento, por

tanto por un tema de control, no pueden ser ellas quienes entreguen los antecedentes de averías. No obstante, las EE.CC. deberán entregar toda la información a personal de la GS, incluyendo a Planificación, para dar un tratamiento adecuado al mantenimiento correctivo.

Informa Avería: Personal de MLCC informará a Planificación GS la necesidad del mantenimiento correctivo, además, informará a la EE.CC. responsable a fin de comenzar la coordinación de trabajos. Se podrá informar mediante cualquier medio: correo electrónico, llamada telefónica, verbal, etc. Con el fin de acelerar este proceso y entendiéndolo que el personal de operaciones en muchos casos no puede esperar a que la gestión documental se lleve a cabo antes de atender la emergencia.

¿Información Suficiente?: Será responsabilidad de Planificación GS contar con información fidedigna para el tratamiento del mantenimiento correctivo. Debiendo colaborar con Operaciones GS para recopilar toda la información necesaria y contrastar fuentes para asegurar la veracidad. Las EE.CC. deberán entregar toda la información con que cuenten respecto a la avería.

Crea Aviso Avería: Planificación GS debe crear el aviso de avería. Planificación GS deberá informar formalmente vía correo electrónico a Planificación EE.CC. la creación del aviso. El aviso deberá considerar al menos la siguiente información:

- Pestaña Aviso:
 - Cabecera:
 - Título del aviso.
 - Objeto de Referencia:
 - Ubicación técnica involucrada.

- Equipo involucrado.
- Circunstancias:
 - Codificación del tipo de trabajo. Codificación 150 (a causa de falta de mantenimiento) o 160 (a causa de eventos externos al mantenimiento).
 - Descripción breve del trabajo a realizar.
 - Texto ampliado para la descripción del trabajo a realizar.
- Responsabilidades:
 - Grupo planificador.
 - Puesto de trabajo responsable.
 - Departamento responsable.
 - Responsable MLCC.
 - Autor del aviso.
 - Fecha y hora de aviso. Por defecto.
- Fechas Extremas. Para realizar los trabajos:
 - Inicio deseado de los trabajos.
 - Fin deseados de los trabajos.
 - Prioridad de los trabajos.
 - Si los trabajos requieren detención.
- Posición:
 - Parte que presentó la avería. Si se conoce.
 - Síntoma de la avería.
 - Texto descriptivo del síntoma de la avería.
 - Causa de la avería. Si se conoce.
 - Texto descriptivo de la causa de la avería.
- Información de Disponibilidad:
 - Repercusión en la Instalación:
 - Ubicación técnica afectada.

- Equipo afectado.
- Repercusión en la producción.
- Disponibilidad de la Instalación:
 - Porcentaje de disponibilidad antes de la avería.
 - Porcentaje de disponibilidad tras la avería.
 - Porcentaje de disponibilidad tras la medida correctiva.
 - Estado de instalación antes de la avería.
 - Estado de instalación tras la avería.
 - Estado de instalación tras la medida correctiva.
- Pestaña Avería Parada:
 - Inicio:
 - Fecha inicio de avería. No tener en cuenta campos por defecto.
 - Hora inicio de avería. No tener en cuenta campos por defecto.
 - Fin:
 - Fecha fin de avería. Si se conoce. No tener en cuenta campos por defecto.
 - Hora fin de avería. Si se conoce. No tener en cuenta campos por defecto.
 - Parada:
 - Si hubo detención o indisponibilidad del equipo.
 - Duración de la detención. Se calcula al señalar si hubo parada.
- Pestaña Datos Emplazamiento:

Nota: Sólo deben ser verificados los datos cargados por defecto.

Crea OT: Planificación GS creará la orden de trabajo asociada al aviso de avería. La creación de la OT deberá considerar las clasificaciones establecidas por la GS detalladas en la casuística, además de incluir el puesto de trabajo responsable según la empresa ejecutora y el turno correspondiente (campo “revisión”).

Informa OT a Planificación EE.CC.: Planificación GS deberá informar formalmente vía correo electrónico a Planificación EE.CC la necesidad de realizar un mantenimiento correctivo, el número de aviso de avería y el número de la orden de trabajo asociados al aviso. En el correo deberá copiar, al menos, a quien informó la avería, al Jefe de Turno Operaciones MLCC y a quienes la GS estime necesario.

¿Requiere Materiales?: Planificación EE.CC. establecerá las comunicaciones necesarias con personal de Mantenimiento EE.CC. a fin de determinar la necesidad de materiales y/o repuestos adicionales. En caso de ser necesario, deberá dar inicio al proceso “Gestión de Materiales y Repuestos”, realizando las reservas de materiales contra la OT correspondiente.

Informa OT a Mantenimiento EE.CC.: Se requiera o no materiales y/o repuestos, Planificación EE.CC. procederá a informar a Mantenimiento EE.CC. la orden de trabajo asociada al aviso donde deberá modificar el campo “Pto.trab” indicando el puesto de trabajo ejecutor y el código de reserva de materiales, si es que lo hubiese.

Coordina Trabajos: Mantenimiento EE.CC. toma conocimiento de la OT y realiza las coordinaciones para la oportuna y correcta realización de los trabajos.

Ejecuta Trabajo: Mantenimiento EE.CC. realiza los trabajos considerados en la OT. Cualquier material y/o repuestos adicional deberá ser gestionado respetando el proceso “Gestión de Materiales y Repuestos”.

Reporta Trabajo Realizado: Mantenimiento EE.CC. deberá informar los antecedentes relevantes del trabajo realizado, teniendo en cuenta la información requerida para realizar la notificación de la OT por parte de Planificación EE.CC.

¿Reporte Correcto?: Planificación EE.CC. deberá determinar si el reporte realizado por Mantenimiento EE.CC. es correcto y cumple con la información suficiente para realizar la notificación.

Notifica OT: Luego de verificar que la información asociada al trabajo es la correcta, Planificación EE.CC. realizará la notificación de la OT asociada. Al final de cada día, Planificación EE.CC. deberá informar formalmente a Planificación GS vía correo electrónico las OT que se han notificado, señalando el número de OT y el número de notificación. La notificación deberá realizarse por separado entre las tareas de trabajo directo y tiempos muertos asociados a desplazamientos, preparación de materiales y llenado de documentos, que se encontrarán en operaciones diferentes dentro de la OT. La notificación deberá contener, al menos, la siguiente información:

- Datos de Notificación
 - o Puesto de Trabajo: Por defecto, se debe verificar.
 - o N° Personal: No aplica.
 - o Trabajo Real: Equivalente a las HH destinadas al trabajo
 - o (cantidad personas x tiempo.
 - o Casilla notificación final: Se debe marcar si no habrá más notificaciones.
 - o Casilla sin trabajo restante: Se debe marcar si el trabajo fue finalizado.
 - o Comp. Reserva: No aplica.
 - o Criterio Cálculo: No aplica.

- Trabajo Restante: Si no es notificación final se señalan las HH restantes aproximadas para finalizar el trabajo.
 - Fecha de inicio de trabajo.
 - Hora de inicio de trabajo.
 - Fecha de finalización de trabajo.
 - Hora de finalización de trabajo.
 - Motivos por posible desviación del trabajo planificado.
 - Texto notificación: Señalar aspectos relevantes del trabajo realizado, especificar cantidad de personas involucradas, horas de duración del trabajo, lectura de variables relevantes si corresponde y utilización de materiales.
- Datos de Notificación Totales
- Nota: Los datos son cargados automáticamente por SAP.

El fin de la notificación es reportar el trabajo diario realizado. Por tanto, es posible que una OT tenga tantas notificaciones como veces se requirió intervenir para finalizarla.

¿Notificación Correcta?: Planificación GS analizará la notificación y determinará si esta cuenta con todos los campos necesarios o existe falta de consistencia. En caso de no cumplir con lo anterior Planificación GS deberá comunicarse con Planificación EE.CC. a fin de aclarar dudas y realizar las correcciones que sean necesarias.

Consulta por Finalización del Trabajo: Planificación GS deberá comunicarse con Operaciones GS a fin de determinar si la información contenida en la notificación de la OT corresponde a lo efectivamente sucedido: duración, fechas, horas, datos de avería, etc.

¿Trabajo Finalizado Correctamente?: Operaciones GS deberá pronunciarse respecto a si el trabajo fue finalizado correctamente y si la notificación de la OT asociada corresponde a la realidad.

Informa no conformidad: En caso que Operaciones GS no acepte la información proporcionada por la EE.CC. a través de la notificación, Planificación GS deberá registrar el evento como un hallazgo a fin de dejar evidencia que la notificación no corresponde a la realidad. Luego, deberá informar a Planificación EE.CC. el registro del hallazgo y la necesidad de volver a realizar el trabajo o concluir los aspectos pendientes.

Cierre Aviso Avería: En caso que Operaciones GS acepte la información proporcionada por la EE.CC. a través de la notificación, Planificación GS realizará el cierre del aviso.

Cierra OT: Luego de comprobar la correcta realización de la notificación, Planificación GS deberá cerrar técnicamente la OT. Los campos a cargar deben estar alineados con la información contenida en la notificación.

Gestión de Materiales y Repuestos

En la Figura 6.35 se muestran los pasos y responsables para llevar a cabo la gestión de materiales y repuestos. A continuación, se da una explicación de cada uno de los pasos y los aspectos relevantes a tener en cuenta.

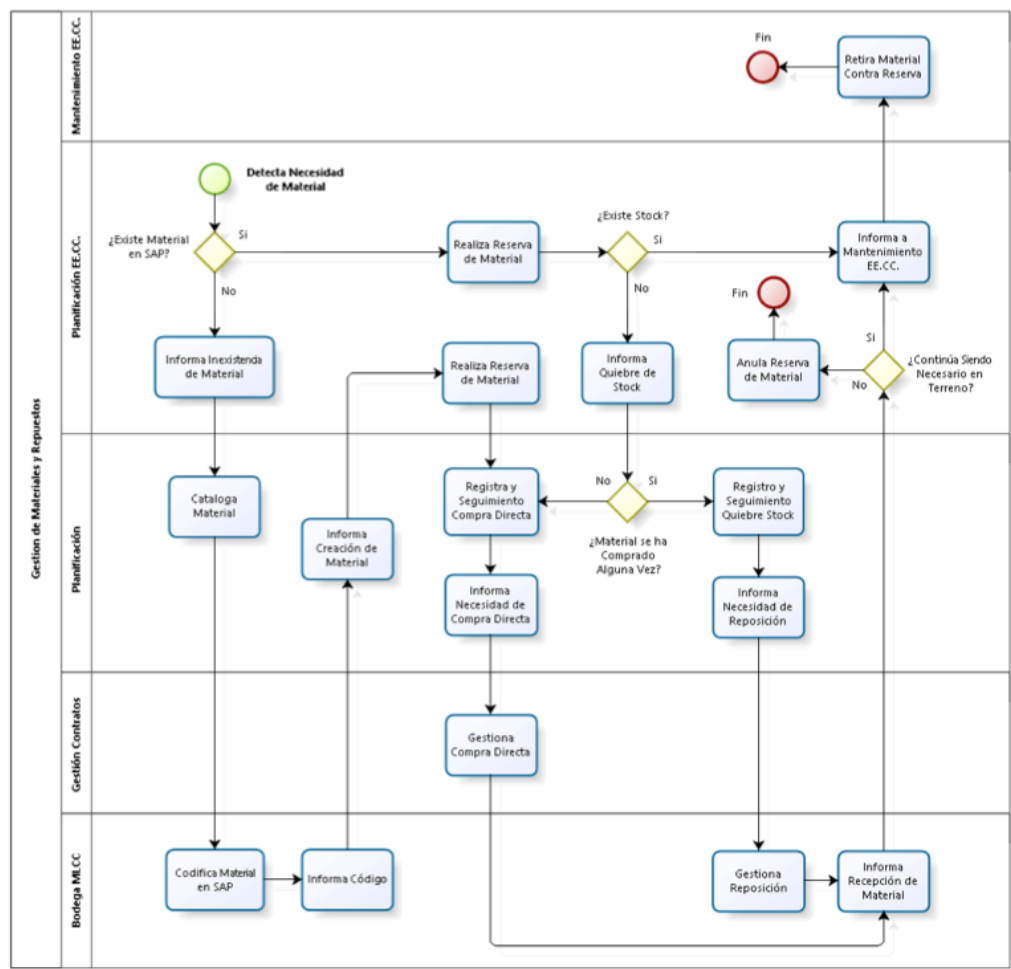


Figura 6.35: Gestión de materiales y repuestos

Desarrollo

Detecta Necesidad de Material: Planificación EE.CC. será responsable de iniciar el proceso al detectar la necesidad de materiales para realizar las actividades de mantenimiento.

¿Existe Material en SAP?: Planificación EE.CC. deberá revisar en el maestro de materiales de SAP (MM) si el material requerido existe.

Realiza Reserva de Material: En caso que el material exista en el maestro de materiales, Planificación EE.CC. deberá realizar su reserva con cargo a la OT correspondiente. Todas las reservas de materiales deben estar asociadas a un OT.

¿Existe Stock?: Planificación EE.CC. deberá determinar si existe stock del material.

Informa a Mantenimiento EE.CC.: En caso de existir stock, Planificación EE.CC. informará a Mantenimiento EE.CC. la disponibilidad del material y el número de la reserva que se ha creado para su retiro desde bodega.

Retira Material Contra Reserva: Mantenimiento EE.CC. retirará el material en bodega de MLCC utilizando el número de la reserva confeccionada por Planificación EE.CC.

Informa Quiebre de Stock: En caso de no existir stock de material, Planificación EE.CC. deberá informar formalmente vía correo electrónico a Planificación GS el quiebre, lo anterior, a fin de que esta última comience las gestiones para disponer del material. Planificación EE.CC. deberá señalar el código del material en cuestión.

¿Material se ha comprado alguna vez?: Planificación GS deberá determinar si el material se ha comprado alguna vez.

Registro y Seguimiento Quiebre de Stock: En caso que el material se haya comprado alguna vez, Planificación GS deberá realizar un registro de quiebre de stock y una investigación. El objetivo es identificar el motivo del quiebre de stock, ya sea porque no tenía nivel de reposición y, por tanto, no es obligación reponerlo, o hubo una deficiencia en la gestión de compra. En caso de requerir stock permanente, deberá establecer los niveles de reposición y enviarlos formalmente vía correo electrónico a Bodega MLCC. Cabe señalar que por razones de costo, disponibilidad, etc. el material puede no requerir stock permanente y, por tanto, no requerir la definición de niveles de reposición. Según lo anterior, los niveles de reposición deben ser acordados con el Jefe de Turno Operaciones MLCC.

Informa Necesidad de Reposición: Planificación GS deberá informar formalmente vía correo electrónico a Bodega MLCC la necesidad de reponer el material. En caso de requerir nivel de reposición, deberá establecer los niveles e informarlos para que estos sean cargados en el sistema.

Gestiona Reposición: Bodega MLCC realizará la reposición del material según sus procesos de gestión.

Informa Recepción de Material: Bodega MLCC deberá informar formalmente vía correo electrónico la llegada del material y su disposición para ser retirado de bodega. Se deberá informar, al menos, a Planificación EE.CC., Planificación GS, Jefe de turno operaciones MLCC y todos los interesados.

¿Continúa Siendo Necesario en Terreno?: Planificación EE.CC. deberá determinar si el material aún es necesario para los trabajos en terreno. Es posible que por los tiempos involucrados en la gestión de compra el material haya sido sustituido y ya no sea necesario para el trabajo.

Anula Reserva de Material: En caso que el material no sea necesario, Planificación EE.CC. deberá anular la reserva que se hizo por el material. El material ahora quedará con stock y con su nivel de reposición definido (si lo requería) y, por tanto, se asegurará su stock permanente.

Registro y Seguimiento Compra Directa: En caso que el material nunca se haya comprado, Planificación GS deberá realizar un registro y comenzar las gestiones para realizar la primera compra. Planificación GS deberá contactar a los proveedores del material a fin de contar con cotizaciones y realizar las modificaciones que sean necesarias en la descripción SAP a fin de facilitar la compra. En el mismo sentido, y en caso de requerir stock permanente, deberá establecer los niveles de reposición y enviarlos formalmente vía correo electrónico a Bodega MLCC. Cabe señalar que por razones de costo, disponibilidad, etc. el material puede no requerir stock permanente y, por tanto, no requerir la definición de niveles de reposición. Según lo anterior, los niveles de reposición deben ser acordados con el Jefe de Turno Operaciones MLCC.

Informa Necesidad de Compra Directa: Planificación GS informará formalmente vía correo electrónico a Gestión de Contratos GS la necesidad de realizar la compra directa del material, enviando todos los antecedentes con que se cuenta: código SAP del material, cotizaciones, etc.

Gestiona Compra Directa: Gestión de Contratos GS realizará la compra directa según sus procesos de gestión.

Informa Inexistencia de Material: En caso que el material requerido no exista en SAP, es decir, no se haya catalogado, Planificación EE.CC. deberá informar formalmente vía correo electrónico esta inexistencia a Planificación GS, para que esta última realice la catalogación. Planificación EE.CC. deberá entregar todos los antecedentes que sean necesarios para realizar la catalogación, tales como: Proveedor, Rut de Proveedor, número de parte, marca, modelo, características principales, etc.

Cataloga Material: Planificación GS deberá catalogar el material según los antecedentes entregados por Planificación EE.CC. y aquellos que pueda obtener mediante gestiones propias. La catalogación deberá contener como mínimo: Proveedor, Rut de Proveedor, número de parte, descripción corta en español, descripción corta en inglés, descripción larga, cuadrem y categoría de valorización. Siempre se deberá utilizar la planilla definida por Bodega MLCC. La catalogación deberá ser lo más clara posible a fin de facilitar las futuras compras. Planificación GS deberá contar con el visto bueno del Jefe de Turno Operaciones MLCC para la catalogación realizada. Contando con el visto bueno, se envía la catalogación a Bodega MLCC para la carga en SAP. Planificación GS tendrá 2 días hábiles para catalogar el material, contar con el visto bueno y enviar a bodega.

Codifica Material en SAP: Bodega MLCC realiza la carga del material en SAP.

Informa Código: Bodega MLCC informará a Planificación GS el código SAP del material en un plazo máximo de 2 días hábiles luego de recibir la catalogación por parte de Planificación GS.

Informa Creación de Material: Planificación GS informará a Planificación EE.CC. la creación del material y la posibilidad de realizar su reserva para

comenzar con la gestión de compra.

Realiza Reserva de Material: Planificación EE.CC. deberá realizar la reserva del material contra la OT correspondiente. Todas las reservas de materiales deben estar asociadas a un OT. Debido a que nunca se ha comprado el material, Planificación EE.CC. deberá informar formalmente vía correo electrónico a Planificación GS la necesidad de gestionar su compra directa entregando el código del material.

6.4.3 Capacitación funcional para usuarios

Conforme se redactaban, los procedimientos del punto anterior fueron expuestos en reuniones de la gerencia, donde se presentaron diversos puntos de vista y críticas para mejorar dichas etapas. Finalizada la etapa de mejoras se elaboraron los mapas de procesos del inciso anterior y se procedió a capacitar funcionalmente a los nuevos usuarios, para que tomaran contacto con el sistema, lo utilizaran correctamente y lo adoptaran como sistema oficial de la gestión del mantenimiento del área. Además de lo anterior se confeccionó un documento denominado “manual de procedimiento para la gestión del mantenimiento” que fue difundido a los usuarios para servir de material de consulta.

6.5 Fase 5: Go live PRD

En esta fase el sistema está preparado para comenzar a trabajar de forma real, con el sistema en el mandante producción. La última fase de la ejecución del proyecto consiste en apoyar y optimizar la operación del sistema, tanto la infraestructura técnica como los procesos de negocio. Desde este punto el equipo de proyecto se centra en dar soporte al usuario, ya que posiblemente la formación aún no haya logrado la completa autonomía de los usuarios, debido a que antes de esta fase el acceso al ambiente productivo estaba limitado al equipo de implementación y los consultores, imposibilitando la práctica cotidiana.

CAPÍTULO VII

7 RESULTADOS OBTENIDOS

Una vez realizada la carga de datos maestros, y superadas las etapas de validación, pruebas y entrenamiento, se obtiene una parametrización total del sistema, donde se pueden realizar las operaciones que permiten gestionar el mantenimiento del área.

La estructura técnica creada, una vez cargada en el sistema se aprecia tal como en la Figura 7.1 a la Figura 7.16, donde se observa el orden que se obtiene por sistemas y subsistemas lo que permite la ubicación de los emplazamientos intuitivamente. Además el sistema lista las denominaciones largas a continuación de la codificación, lo que facilita aún más lo anterior.

Repr.estructura ubicación técnica: Lista de estructura

Nivel hacia arriba Detalles completos

Ubic.téc. 8-9001 Válido de 11.05.2015

Denominación INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO

Código	Denominación	Descripción	Acciones
8-9001	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO		
8-9001-INF	INFRAESTRUCTURA		
8-9001-INF-CIO	CENTRO INTEGRAL DE OPERACIONES		
8-9001-INF-HID	HIDROMETALURGIA		
8-9001-INF-RED	RED DISTRIBUCIÓN DE AGUA SPCI		
8-9001-INF-TSH	TRUCK SHOP		
8-9001-SAF	SUMINISTRO AGUA FRESCA		
8-9001-SAF-PAF	PISCINA AGUA FRESCA		
8-9001-SAF-SB1	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 01		
8-9001-SAF-SB2	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 02		
8-9001-SAF-SB3	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 03		
8-9001-SAF-SB4	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 04		
8-9001-SAF-SB5	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 05		
8-9001-SAF-SB6	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 06		
8-9001-SED	DISTRIBUCION DEL SUMINISTRO ELECTRICO		
8-9001-SED-220	SISTEMA ELECTRICO ALIMENTACION 220KV		
8-9001-SED-D23	SISTEMA ELECTRICO DE DISTRIBUCION 23KV		
8-9001-SED-JOR	SISTEMA ELECTRICO SUBESTACION JORQUERA		
8-9001-SED-MIN	SISTEMA ELECTRICO MINA		
8-9001-SED-PLA	SISTEMA ELECTRICO PLANTA		
8-9001-SED-SEP	SISTEMA ELECTRICO SUBESTACION PRINCIPAL		

Figura 7.1: Desglose del árbol de ubicaciones técnicas de áreas INF, SAF y SED

Repr.estructura ubicación técnica: Lista de estructura

Ubic.téc. 8-9001 Válido de 11.11.2014

Denominación INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO

8-9001	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO
8-9001-SAF	SUMINISTRO AGUA FRESCA
8-9001-SAF-PAF	PISCINA AGUA FRESCA
8-9001-SAF-PAF-PAF	PISCINA AGUA FRESCA
8-9001-SAF-PAF-PAF-9400ER002	SALA ELECTRICA PISCINA AGUA FRESCA
8-9001-SAF-PAF-PAF-9400PD009	PISCINA AGUA FRESCA
8-9001-SAF-PAF-PAF-9400PP003	FUNCION DE IMPULSION 003
8-9001-SAF-PAF-PAF-9400PP004	FUNCION DE IMPULSION 004
8-9001-SAF-PAF-PAF-9400PP029	FUNCION DE IMPULSION 029
8-9001-SAF-PAF-PAF-9400PP030	FUNCION DE IMPULSION 030
8-9001-SAF-PAF-PAF-9400ZE002	PATIO ELECTRICO PISCINA AGUA FRESCA
8-9001-SAF-SB1	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 01
8-9001-SAF-SB1-EB1	ESTACION DE BOMBEO 01
8-9001-SAF-SB1-EB1-9300ER001	SALA ELECTRICA ESTACION DE BOMBEO 01
8-9001-SAF-SB1-EB1-9300PP020	FUNCION DE IMPULSION 020
8-9001-SAF-SB1-EB1-9300PP021	FUNCION DE IMPULSION 021
8-9001-SAF-SB1-EB1-9300PP022	FUNCION DE IMPULSION 022
8-9001-SAF-SB1-EB1-9300TK001	ESTANQUE DE TRASPASO EB 01
8-9001-SAF-SB1-EB1-9300ZE001	PATIO ELECTRICO ESTACION DE BOMBEO 01
8-9001-SAF-SB1-EB1-9300ZP001	PIPING DESCARGA Y RECIRCULACION EB 01
8-9001-SAF-SB1-P11	POZO DOÑA BERTA PDB-1
8-9001-SAF-SB1-P11-9300IR023	SALA DE INSTRUMENTACION POZO DOÑA BERTA
8-9001-SAF-SB1-P11-9300PP007	FUNCION DE IMPULSION 007
8-9001-SAF-SB1-P11-9300ZE023	PATIO ELECTRICO POZO DOÑA BERTA
8-9001-SAF-SB1-P12	POZO EL LINDEROS PEL-1
8-9001-SAF-SB1-P13	POZO PESENTI 1 PPO-1
8-9001-SAF-SB1-P14	POZO PESENTI 2 PPR-1

Figura 7.2: Desglose de árbol de ubicaciones técnicas de piscina de agua fresca y estación de bombeo N°1

Repr.estructura ubicación técnica: Lista de estructura

Ubic.téc. 8-9001 Válido de 11.11.2014

Denominación INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO

8-9001	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO
8-9001-SAF	SUMINISTRO AGUA FRESCA
8-9001-SAF-PAF	PISCINA AGUA FRESCA
8-9001-SAF-SB1	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 01
8-9001-SAF-SB1-EB1	ESTACION DE BOMBEO 01
8-9001-SAF-SB1-P11	POZO DOÑA BERTA PDB-1
8-9001-SAF-SB1-P12	POZO EL LINDEROS PEL-1
8-9001-SAF-SB1-P12-9300IR024	SALA DE INSTRUMENTACION POZO EL LINDEROS
8-9001-SAF-SB1-P12-9300PP006	FUNCION DE IMPULSION 006
8-9001-SAF-SB1-P12-9300ZE024	PATIO ELECTRICO POZO EL LINDEROS
8-9001-SAF-SB1-P13	POZO PESENTI 1 PPO-1
8-9001-SAF-SB1-P13-9300IR022	SALA DE INSTRUMENTACION POZO PESENTI 1
8-9001-SAF-SB1-P13-9300PP009	FUNCION DE IMPULSION 009
8-9001-SAF-SB1-P13-9300PP103	FUNCION DE IMPULSION 103
8-9001-SAF-SB1-P13-9300TK103	ESTANQUE DE TRASPASO POZO PESENTI 1
8-9001-SAF-SB1-P13-9300ZE022	PATIO ELECTRICO POZO PESENTI 1
8-9001-SAF-SB1-P14	POZO PESENTI 2 PPR-1
8-9001-SAF-SB1-P14-9300IR021	SALA DE INSTRUMENTACION POZO PESENTI 2
8-9001-SAF-SB1-P14-9300PP008	FUNCION DE IMPULSION 008
8-9001-SAF-SB1-P14-9300PP102	FUNCION DE IMPULSION 102
8-9001-SAF-SB1-P14-9300TK102	ESTANQUE DE TRASPASO POZO PESENTI 2
8-9001-SAF-SB1-P14-9300ZE021	PATIO ELECTRICO POZO PESENTI 2
8-9001-SAF-SB2	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 02
8-9001-SAF-SB3	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 03
8-9001-SAF-SB4	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 04
8-9001-SAF-SB5	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 05

Figura 7.3: Desglose de ubicaciones técnicas de pozos y estación de bombeo N°1

Repr.estructura ubicación técnica: Lista de estructura

Nivel hacia arriba Detalles completos

Ubic.téc.	8-9001	Válido de	11.11.2014
Denominación	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO		
8-9001	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO		
8-9001-SAF	SUMINISTRO AGUA FRESCA		
8-9001-SAF-PAF	PISCINA AGUA FRESCA		
8-9001-SAF-PAF-PAF	PISCINA AGUA FRESCA		
8-9001-SAF-SB1	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 01		
8-9001-SAF-SB2	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 02		
8-9001-SAF-SB2-EB2	ESTACION DE BOMBEO 02		
8-9001-SAF-SB2-EB2-9300ERO02	SALA ELECTRICA ESTACION DE BOMBEO 02		
8-9001-SAF-SB2-EB2-9300PP025	FUNCION DE IMPULSION 025		
8-9001-SAF-SB2-EB2-9300PP026	FUNCION DE IMPULSION 026		
8-9001-SAF-SB2-EB2-9300PP027	FUNCION DE IMPULSION 027		
8-9001-SAF-SB2-EB2-9300PP028	FUNCION DE IMPULSION 028		
8-9001-SAF-SB2-EB2-9300PP029	FUNCION DE IMPULSION 029		
8-9001-SAF-SB2-EB2-9300TK002	ESTANQUE DE TRASPASO EB 02		
8-9001-SAF-SB2-EB2-9300ZE002	PATIO ELECTRICO ESTACION DE BOMBEO 02		
8-9001-SAF-SB2-EB2-9300ZE002	PIPING DESCARGA Y RECIRCULACION EB 02		
8-9001-SAF-SB2-P21	POZO JAIME PROHENS PRD-2		
8-9001-SAF-SB2-P21-9300IRO28	SALA DE INSTRUMENTACION POZO PRD-2		
8-9001-SAF-SB2-P21-9300PP105	FUNCION DE IMPULSION 105		
8-9001-SAF-SB2-P21-9300PP106	FUNCION DE IMPULSION 106		
8-9001-SAF-SB2-P21-9300TK105	ESTANQUE DE TRASPASO POZO JAIME PROHENS		
8-9001-SAF-SB2-P21-9300ZE028	PATIO ELECTRICO POZO JAIME PROHENS		
8-9001-SAF-SB2-P22	POZO CARRIZALILLO CHICO 01 CCH-1		
8-9001-SAF-SB2-P22-9300IRO30	SALA DE INSTRUMENTACION POZO CCH 01		
8-9001-SAF-SB2-P22-9300PP015	FUNCION DE IMPULSION 015		
8-9001-SAF-SB2-P22-9300ZE030	PATIO ELECTRICO POZO CCH 01		
8-9001-SAF-SB2-P23	POZO CARRIZALILLO CHICO 02 CCH-2		

Figura 7.4: Desglose de ubicaciones técnicas de pozos y estación de bombeo N°2

Repr.estructura ubicación técnica: Lista de estructura

Nivel hacia arriba Detalles completos

Ubic.téc.	8-9001	Válido de	11.11.2014
Denominación	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO		
8-9001	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO		
8-9001-SAF	SUMINISTRO AGUA FRESCA		
8-9001-SAF-PAF	PISCINA AGUA FRESCA		
8-9001-SAF-PAF-PAF	PISCINA AGUA FRESCA		
8-9001-SAF-SB1	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 01		
8-9001-SAF-SB2	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 02		
8-9001-SAF-SB2-EB2	ESTACION DE BOMBEO 02		
8-9001-SAF-SB2-P21	POZO JAIME PROHENS PRD-2		
8-9001-SAF-SB2-P22	POZO CARRIZALILLO CHICO 01 CCH-1		
8-9001-SAF-SB2-P23	POZO CARRIZALILLO CHICO 02 CCH-2		
8-9001-SAF-SB2-P23-9300IRO17	SALA DE INSTRUMENTACION POZO CCH 02		
8-9001-SAF-SB2-P23-9300PP014	FUNCION DE IMPULSION 014		
8-9001-SAF-SB2-P23-9300ZE017	PATIO ELECTRICO POZO CCH 02		
8-9001-SAF-SB2-P24	POZO CARRIZALILLO CHICO 03 CCH-3		
8-9001-SAF-SB2-P24-9300IRO29	SALA DE INSTRUMENTACION POZO CCH 03		
8-9001-SAF-SB2-P24-9300PP013	FUNCION DE IMPULSION 013		
8-9001-SAF-SB2-P24-9300ZE029	PATIO ELECTRICO POZO CCH 03		
8-9001-SAF-SB2-P25	POZO CARRIZALILLO CHICO 04 CCH-4		
8-9001-SAF-SB2-P25-9300IRO16	SALA DE INSTRUMENTACION POZO CCH 04		
8-9001-SAF-SB2-P25-9300PP012	FUNCION DE IMPULSION 012		
8-9001-SAF-SB2-P25-9300ZE016	PATIO ELECTRICO POZO CCH 04		
8-9001-SAF-SB2-P26	POZO CARRIZALILLO CHICO 05 CCH-5		
8-9001-SAF-SB2-P26-9300IRO19	SALA DE INSTRUMENTACION POZO CCH 05		
8-9001-SAF-SB2-P26-9300PP011	FUNCION DE IMPULSION 011		
8-9001-SAF-SB2-P26-9300ZE019	PATIO ELECTRICO POZO CCH 05		
8-9001-SAF-SB3	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 03		
8-9001-SAF-SB4	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 04		

Figura 7.5: Desglose de ubicaciones técnicas de pozos y estación de bombeo N°2(cont.)

Repr.estructura ubicación técnica: Lista de estructura

Ubic.téc. 8-9001 Válido de 11.11.2014

Denominación INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO

8-9001	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO
8-9001-SAF	SUMINISTRO AGUA FRESCA
8-9001-SAF-PAF	PISCINA AGUA FRESCA
8-9001-SAF-PAF-PAF	PISCINA AGUA FRESCA
8-9001-SAF-SB1	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 01
8-9001-SAF-SB2	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 02
8-9001-SAF-SB3	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 03
8-9001-SAF-SB3-EB3	ESTACION DE BOMBEO 03
8-9001-SAF-SB3-EB3-9300ER003	SALA ELECTRICA ESTACION DE BOMBEO 03
8-9001-SAF-SB3-EB3-9300PF031	FUNCION DE IMPULSION 031
8-9001-SAF-SB3-EB3-9300PF032	FUNCION DE IMPULSION 032
8-9001-SAF-SB3-EB3-9300PF033	FUNCION DE IMPULSION 033
8-9001-SAF-SB3-EB3-9300PF034	FUNCION DE IMPULSION 034
8-9001-SAF-SB3-EB3-9300PF035	FUNCION DE IMPULSION 035
8-9001-SAF-SB3-EB3-9300TK003	ESTANQUE DE TRASPASO EB 03
8-9001-SAF-SB3-EB3-9300ZE003	PATIO ELECTRICO ESTACION DE BOMBEO 03
8-9001-SAF-SB3-EB3-9300ZP003	PIPING DESCARGA Y RECIRCULACION EB 03
8-9001-SAF-SB3-P31	POZO CARRIZALILLO GRANDE 01 WF-04
8-9001-SAF-SB3-P31-9300IR013	SALA DE INSTRUMENTACION POZO WF-04
8-9001-SAF-SB3-P31-9300PF016	FUNCION DE IMPULSION 016
8-9001-SAF-SB3-P31-9300ZE013	PATIO ELECTRICO POZO WF-04
8-9001-SAF-SB3-P32	POZO CARRIZALILLO GRANDE 02 WF-03
8-9001-SAF-SB3-P32-9300IR014	SALA DE INSTRUMENTACION POZO WF-03
8-9001-SAF-SB3-P32-9300PF017	FUNCION DE IMPULSION 017
8-9001-SAF-SB3-P32-9300ZE014	PATIO ELECTRICO POZO WF-03
8-9001-SAF-SB3-P33	POZO FULIDO WF-02
8-9001-SAF-SB4	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 04

Figura 7.6: Desglose de ubicaciones técnicas de pozos y estación de bombeo N°3

Repr.estructura ubicación técnica: Lista de estructura

Ubic.téc. 8-9001 Válido de 11.11.2014

Denominación INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO

8-9001	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO
8-9001-SAF	SUMINISTRO AGUA FRESCA
8-9001-SAF-PAF	PISCINA AGUA FRESCA
8-9001-SAF-PAF-PAF	PISCINA AGUA FRESCA
8-9001-SAF-SB1	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 01
8-9001-SAF-SB2	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 02
8-9001-SAF-SB3	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 03
8-9001-SAF-SB3-EB3	ESTACION DE BOMBEO 03
8-9001-SAF-SB3-P31	POZO CARRIZALILLO GRANDE 01 WF-04
8-9001-SAF-SB3-P32	POZO CARRIZALILLO GRANDE 02 WF-03
8-9001-SAF-SB3-P33	POZO FULIDO WF-02
8-9001-SAF-SB3-P33-9300IR012	SALA DE INSTRUMENTACION POZO WF-2
8-9001-SAF-SB3-P33-9300PF018	FUNCION DE IMPULSION 018
8-9001-SAF-SB3-P33-9300ZE012	PATIO ELECTRICO POZO WF-02
8-9001-SAF-SB4	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 04
8-9001-SAF-SB4-EB4	ESTACION DE BOMBEO 04
8-9001-SAF-SB4-EB4-9300ER004	SALA ELECTRICA ESTACION DE BOMBEO 04
8-9001-SAF-SB4-EB4-9300PD001	PISCINA DE TRASPASO EB 04
8-9001-SAF-SB4-EB4-9300PF060	FUNCION DE IMPULSION 060
8-9001-SAF-SB4-EB4-9300PF061	FUNCION DE IMPULSION 061
8-9001-SAF-SB4-EB4-9300PF062	FUNCION DE IMPULSION 062
8-9001-SAF-SB4-EB4-9300PF063	FUNCION DE IMPULSION 063
8-9001-SAF-SB4-EB4-9300PF064	FUNCION DE IMPULSION 064
8-9001-SAF-SB4-EB4-9300ZE004	PATIO ELECTRICO ESTACION DE BOMBEO 04
8-9001-SAF-SB4-EB4-9300ZP004	PIPING DESCARGA Y RECIRCULACION EB 04
8-9001-SAF-SB4-P41	POZO RAMADILLAS LA BREA WE-01
8-9001-SAF-SB4-P42	POZO RAMADILLAS LA BREA WE-01

Figura 7.7: Desglose de ubicaciones técnicas de estación de bombeo N°4

Repr.estructura ubicación técnica: Lista de estructura

Nivel hacia arriba Detalles completos

Ubic.téc.	8-9001	Válido de	11.11.2014
Denominación	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO		
8-9001	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO		
8-9001-SAF	SUMINISTRO AGUA FRESCA		
8-9001-SAF-PAF	PISCINA AGUA FRESCA		
8-9001-SAF-PAF-PAF	PISCINA AGUA FRESCA		
8-9001-SAF-SB1	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 01		
8-9001-SAF-SB2	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 02		
8-9001-SAF-SB3	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 03		
8-9001-SAF-SB4	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 04		
8-9001-SAF-SB4-EB4	ESTACION DE BOMBEO 04		
8-9001-SAF-SB4-P41	POZO RAMADILLAS LA BREA WE-01		
8-9001-SAF-SB4-P41-9300PP056	FUNCION DE IMPULSION 056		
8-9001-SAF-SB4-P42	POZO RAMADILLAS LA BREA WP-01		
8-9001-SAF-SB4-P42-9300IR011	SALA DE INSTRUMENTACION POZO WP-01		
8-9001-SAF-SB4-P42-9300PP019	FUNCION DE IMPULSION 019		
8-9001-SAF-SB4-P42-9300ZE011	PATIO ELECTRICO POZO WP-01		
8-9001-SAF-SB5	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 05		
8-9001-SAF-SB5-EB5	ESTACION DE BOMBEO 05		
8-9001-SAF-SB5-EB5-9300ER005	SALA ELECTRICA ESTACION DE BOMBEO 05		
8-9001-SAF-SB5-EB5-9300PP065	FUNCION DE IMPULSION 065		
8-9001-SAF-SB5-EB5-9300PP066	FUNCION DE IMPULSION 066		
8-9001-SAF-SB5-EB5-9300PP067	FUNCION DE IMPULSION 067		
8-9001-SAF-SB5-EB5-9300PP068	FUNCION DE IMPULSION 068		
8-9001-SAF-SB5-EB5-9300PP069	FUNCION DE IMPULSION 069		
8-9001-SAF-SB5-EB5-9300TK006	ESTANQUE DE TRASPASO EB 05		
8-9001-SAF-SB5-EB5-9300ZE005	PATIO ELECTRICO ESTACION DE BOMBEO 05		
8-9001-SAF-SB5-EB5-9300ZP005	PIPING DESCARGA Y RECIRCULACION EB 05		

Figura 7.8: Desglose de ubicaciones técnicas de pozos EB4 y estación de bombeo N°5

Repr.estructura ubicación técnica: Lista de estructura

Nivel hacia arriba Detalles completos

Ubic.téc.	8-9001	Válido de	11.11.2014
Denominación	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO		
8-9001	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO		
8-9001-SAF	SUMINISTRO AGUA FRESCA		
8-9001-SAF-PAF	PISCINA AGUA FRESCA		
8-9001-SAF-PAF-PAF	PISCINA AGUA FRESCA		
8-9001-SAF-SB1	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 01		
8-9001-SAF-SB2	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 02		
8-9001-SAF-SB3	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 03		
8-9001-SAF-SB4	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 04		
8-9001-SAF-SB5	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 05		
8-9001-SAF-SB5-EB5	ESTACION DE BOMBEO 05		
8-9001-SAF-SB6	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 06		
8-9001-SAF-SB6-EB6	ESTACION DE BOMBEO 06		
8-9001-SAF-SB6-EB6-9300ER006	SALA ELECTRICA ESTACION DE BOMBEO 06		
8-9001-SAF-SB6-EB6-9300PP071	FUNCION DE IMPULSION 071		
8-9001-SAF-SB6-EB6-9300PP072	FUNCION DE IMPULSION 072		
8-9001-SAF-SB6-EB6-9300PP073	FUNCION DE IMPULSION 073		
8-9001-SAF-SB6-EB6-9300PP074	FUNCION DE IMPULSION 074		
8-9001-SAF-SB6-EB6-9300PP075	FUNCION DE IMPULSION 075		
8-9001-SAF-SB6-EB6-9300TK007	ESTANQUE DE TRASPASO EB 06		
8-9001-SAF-SB6-EB6-9300ZE006	PATIO ELECTRICO ESTACION DE BOMBEO 06		
8-9001-SAF-SB6-EB6-9300ZP006	PIPING DESCARGA Y RECIRCULACION EB 06		
8-9001-SED	DISTRIBUCION DEL SUMINISTRO ELECTRICO		
8-9001-SED-220	SISTEMA ELECTRICO ALIMENTACION 220KV		
8-9001-SED-D23	SISTEMA ELECTRICO DE DISTRIBUCION 23KV		
8-9001-SED-JOR	SISTEMA ELECTRICO SUBESTACION JORQUERA		
8-9001-SED-MIN	SISTEMA ELECTRICO MINA		
8-9001-SED-PLA	SISTEMA ELECTRICO PLANTA		

Figura 7.9: Desglose de ubicaciones técnicas de estación de bombeo N°6

Repr.estructura ubicación técnica: Lista de estructura			
Ubic.téc.		8-9001	Válido de 11.11.2014
Denominación INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO			
8-9001	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO		
8-9001-SAF	SUMINISTRO AGUA FRESCA		
8-9001-SAF-PAF	PISCINA AGUA FRESCA		
8-9001-SAF-PAF-PAF	PISCINA AGUA FRESCA		
8-9001-SAF-SB1	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 01		
8-9001-SAF-SB2	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 02		
8-9001-SAF-SB3	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 03		
8-9001-SAF-SB4	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 04		
8-9001-SAF-SB5	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 05		
8-9001-SAF-SB6	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 06		
8-9001-SED	DISTRIBUCION DEL SUMINISTRO ELECTRICO		
8-9001-SED-220	SISTEMA ELECTRICO ALIMENTACION 220KV		
8-9001-SED-220-220	SISTEMA ELECTRICO ALIMENTACION 220KV		
8-9001-SED-D23	SISTEMA ELECTRICO DE DISTRIBUCION 23KV		
8-9001-SED-D23-D23	SISTEMA ELECTRICO DE DISTRIBUCION 23KV		
8-9001-SED-D23-D23-0400ER001	SALA ELECTRICA OFICINAS ADM. PLANTA		
8-9001-SED-D23-D23-0400ZE001	PATIO ELECTRICO OFICINAS ADM. PLANTA		
8-9001-SED-D23-D23-6000LN001	DISTRIBUCION RELAVES 23KV		
8-9001-SED-D23-D23-9200LN001	DISTRIBUCION CASERONES-CARRIZALILLO 23KV		
8-9001-SED-JOR	SISTEMA ELECTRICO SUBESTACION JORQUERA		
8-9001-SED-JOR-JOR	SISTEMA ELECTRICO SUBESTACION JORQUERA		
8-9001-SED-JOR-JOR-9200ER101	SALA ELECTRICA SUBESTACION JORQUERA		
8-9001-SED-JOR-JOR-9200LN002	DISTRIBUCION JORQUEDA 23KV		
8-9001-SED-JOR-JOR-9200ZE101	PATIO ELECTRICO SUBESTACION JORQUERA		
8-9001-SED-MIN	SISTEMA ELECTRICO MINA		
8-9001-SED-PLA	SISTEMA ELECTRICO PLANTA		
8-9001-SED-SEP	SISTEMA ELECTRICO SUBESTACION PRINCIPAL		

Figura 7.10: Desglose de ubicaciones técnicas de piscina de agua fresca, distribución 23KV y Subestación Jorquera

Repr.estructura ubicación técnica: Lista de estructura			
Ubic.téc.		8-9001	Válido de 11.11.2014
Denominación INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO			
8-9001	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO		
8-9001-SAF	SUMINISTRO AGUA FRESCA		
8-9001-SED	DISTRIBUCION DEL SUMINISTRO ELECTRICO		
8-9001-SED-220	SISTEMA ELECTRICO ALIMENTACION 220KV		
8-9001-SED-D23	SISTEMA ELECTRICO DE DISTRIBUCION 23KV		
8-9001-SED-JOR	SISTEMA ELECTRICO SUBESTACION JORQUERA		
8-9001-SED-MIN	SISTEMA ELECTRICO MINA		
8-9001-SED-MIN-MIN	SISTEMA ELECTRICO LOOP MINA		
8-9001-SED-MIN-MIN-1300ER002	SALA ELECTRICA 02		
8-9001-SED-MIN-MIN-1300ER003	SALA ELECTRICA 03		
8-9001-SED-MIN-MIN-1300ER004	SALA ELECTRICA 04		
8-9001-SED-MIN-MIN-1300ER01A	SALA ELECTRICA 01A		
8-9001-SED-MIN-MIN-1300ER01B	SALA ELECTRICA 01B		
8-9001-SED-MIN-MIN-1300SG001	SWITCH HOUSE LOOP MINA		
8-9001-SED-MIN-MIN-1300US001	SUBESTACION MOVIL 01		
8-9001-SED-MIN-MIN-1300US002	SUBESTACION MOVIL 02		
8-9001-SED-MIN-MIN-1300US003	SUBESTACION MOVIL 03		
8-9001-SED-MIN-MIN-1300US004	SUBESTACION MOVIL 04		
8-9001-SED-MIN-TSH	SISTEMA ELECTRICO TALLER DE CAMIONES		
8-9001-SED-MIN-TSH-1500ER001	SALA ELECTRICA TALLER DE CAMIONES		
8-9001-SED-MIN-TSH-1500ZE001	PATIO ELECTRICO TALLER DE CAMIONES		
8-9001-SED-PLA	SISTEMA ELECTRICO PLANTA		
8-9001-SED-SEP	SISTEMA ELECTRICO SUBESTACION PRINCIPAL		

Figura 7.11: Desglose de ubicaciones técnicas de loop mina y truck shop

Repr.estructura ubicación técnica: Lista de estructura		
Ubic.téc.	8-9001	Válido de 11.11.2014
Denominación	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO	
8-9001	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO	
8-9001-SAF	SUMINISTRO AGUA FRESCA	
8-9001-SED	DISTRIBUCION DEL SUMINISTRO ELECTRICO	
8-9001-SED-220	SISTEMA ELECTRICO ALIMENTACION 220KV	
8-9001-SED-D23	SISTEMA ELECTRICO DE DISTRIBUCION 23KV	
8-9001-SED-JOR	SISTEMA ELECTRICO SUBESTACION JORQUERA	
8-9001-SED-MIN	SISTEMA ELECTRICO MINA	
8-9001-SED-MIN-MIN	SISTEMA ELECTRICO LOOP MINA	
8-9001-SED-MIN-TSH	SISTEMA ELECTRICO TALLER DE CAMIONES	
8-9001-SED-PLA	SISTEMA ELECTRICO PLANTA	
8-9001-SED-PLA-CHA	SISTEMA ELECTRICO CHANCADO	
8-9001-SED-PLA-CHA-2100ER001	SALA ELECTRICA CHANCADO	
8-9001-SED-PLA-CHA-2100ZE001	PATIO ELECTRICO CHANCADO	
8-9001-SED-PLA-DAP	SISTEMA ELECTRICO DIST. AGUA PLA. - 9400	
8-9001-SED-PLA-DAP-9400ER001	SALA ELECTRICA DIST. AGUA PLAN.	
8-9001-SED-PLA-DAP-9400ZE001	PATIO ELECTRICO DIST. AGUA PLAN.	
8-9001-SED-PLA-FLO	SISTEMA ELECTRICO FLOTACION	
8-9001-SED-PLA-FLO-4100ER001	SALA ELECTRICA FLOTACION Y REMOLIENDA	
8-9001-SED-PLA-FLO-4100ZE001	PATIO ELECTRICO FLOTACION Y REMOLIENDA	
8-9001-SED-PLA-FLO-4250ER001	SALA ELECTRICA REMOLIENDA	
8-9001-SED-PLA-FLO-4500ER001	SALA ELECTRICA PLANTA MOLIBDENO	
8-9001-SED-PLA-FLO-4500ZE001	PATIO ELECTRICO PLANTA MOLIBDENO	
8-9001-SED-PLA-HID	SISTEMA ELECTRICO HIDROMETALURGIA	
8-9001-SED-PLA-MOL	SISTEMA ELECTRICO MOLIENDA	
8-9001-SED-PLA-REL	SISTEMA ELECTRICO RELAVES	
8-9001-SED-SEP	SISTEMA ELECTRICO SUBESTACION PRINCIPAL	

Figura 7.12: Desglose de ubicaciones técnicas de áreas planta chancado, 9400 y flotación

Repr.estructura ubicación técnica: Lista de estructura		
Ubic.téc.	8-9001	Válido de 11.11.2014
Denominación	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO	
8-9001	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO	
8-9001-SAF	SUMINISTRO AGUA FRESCA	
8-9001-SED	DISTRIBUCION DEL SUMINISTRO ELECTRICO	
8-9001-SED-220	SISTEMA ELECTRICO ALIMENTACION 220KV	
8-9001-SED-D23	SISTEMA ELECTRICO DE DISTRIBUCION 23KV	
8-9001-SED-JOR	SISTEMA ELECTRICO SUBESTACION JORQUERA	
8-9001-SED-MIN	SISTEMA ELECTRICO MINA	
8-9001-SED-PLA	SISTEMA ELECTRICO PLANTA	
8-9001-SED-PLA-CHA	SISTEMA ELECTRICO CHANCADO	
8-9001-SED-PLA-DAP	SISTEMA ELECTRICO DIST. AGUA PLA. - 9400	
8-9001-SED-PLA-FLO	SISTEMA ELECTRICO FLOTACION	
8-9001-SED-PLA-HID	SISTEMA ELECTRICO HIDROMETALURGIA	
8-9001-SED-PLA-HID-8300ER001	SALA ELECTRICA MANEJO SOLUCIONES	
8-9001-SED-PLA-HID-8300ER002	SALA ELECTRICA IMPULSION REFINO 02	
8-9001-SED-PLA-HID-8300ER003	SALA ELECTRICA IMPULSION REFINO 03	
8-9001-SED-PLA-HID-8300ZE001	PATIO ELECTRICO MANEJO SOLUCIONES	
8-9001-SED-PLA-HID-8300ZE002	PATIO ELECTRICO IMPULSION REFINO 02	
8-9001-SED-PLA-MOL	SISTEMA ELECTRICO MOLIENDA	
8-9001-SED-PLA-MOL-3200ER001	SALA ELECTRICA MOLIENDA SAG	
8-9001-SED-PLA-MOL-3200ER101	SALA ELECTRICA CCM MOLINO SAG	
8-9001-SED-PLA-MOL-3200ZE001	PATIO ELECTRICO MOLIENDA SAG	
8-9001-SED-PLA-MOL-3400ER001	SALA ELECTRICA MOLIENDA BOLAS	
8-9001-SED-PLA-MOL-3400ER101	SALA ELECTRICA CCM MOLINO BOLAS 1	
8-9001-SED-PLA-MOL-3400ER102	SALA ELECTRICA CCM MOLINO BOLAS 2	
8-9001-SED-PLA-MOL-3400ZE001	PATIO ELECTRICO MOLIENDA BOLAS	
8-9001-SED-PLA-REL	SISTEMA ELECTRICO RELAVES	
8-9001-SED-SEP	SISTEMA ELECTRICO SUBESTACION PRINCIPAL	

Figura 7.13: Desglose de ubicaciones técnicas de áreas planta hidrometalurgia y molienda

Repr.estructura ubicación técnica: Lista de estructura

Nivel hacia arriba Detalles completos

Ubic.téc.	8-9001	Válido de	11.11.2014
Denominación	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO		
8-9001-SED-PLA-MOL	SISTEMA ELECTRICO MOLIENTA		
8-9001-SED-PLA-REL	SISTEMA ELECTRICO RELAVES		
8-9001-SED-PLA-REL-6620IR001	SALA INSTRUMENTACION TUNEL PORTAL SUR		
8-9001-SED-PLA-REL-6620IR002	SALA INSTRUMENTACION TUNEL PORTAL NORTE		
8-9001-SED-PLA-REL-6620IR003	SALA INSTRUMENTACION SECTOR RAPIDOS		
8-9001-SED-PLA-REL-6620IR004	SALA INSTRUMENTACION AGUA NATURAL IP-A1		
8-9001-SED-PLA-REL-6620IR005	SALA INSTRUMENTACION CAJON 24 LAMAS		
8-9001-SED-PLA-REL-6620IR006	SALA INSTRUMENTACION AGUA NATURAL COLA		
8-9001-SED-PLA-REL-6620ZE001	PATIO ELECTRICO TUNEL PORTAL SUR		
8-9001-SED-PLA-REL-6620ZE002	PATIO ELECTRICO TUNEL PORTAL NORTE		
8-9001-SED-PLA-REL-6620ZE003	PATIO ELECTRICO SECTOR RAPIDOS		
8-9001-SED-PLA-REL-6620ZE005	PATIO ELECTRICO CAJON 24 LAMAS		
8-9001-SED-PLA-REL-6640IR001	SALA GEOTECNICA LA BREA N°1		
8-9001-SED-PLA-REL-6640IR002	SALA GEOTECNICA LA BREA N°2		
8-9001-SED-PLA-REL-6650ER002	SALA ELECTRICA BOOSTER N°2		
8-9001-SED-PLA-REL-6650ER003	SALA ELECTRICA BOOSTER N°3		
8-9001-SED-PLA-REL-6650ER006	SALA ELECTRICA REIMPULSION N°2		
8-9001-SED-PLA-REL-6650ER007	SALA ELECTRICA REIMPULSION N°1		
8-9001-SED-PLA-REL-6650ER008	SALA ELECTRICA MOVIL BALSAS LAGUNA		
8-9001-SED-PLA-REL-6650ER009	SALA ELECTRICA SENTINA N° 3		
8-9001-SED-PLA-REL-6650ER010	SALA ELECTRICA SENTINA N° 2		
8-9001-SED-PLA-REL-6650ER011	SALA ELECTRICA SENTINA N° 1		
8-9001-SED-PLA-REL-6650ER013	SALA ELECTRICA POZOS REMEDIACION LAMAS		
8-9001-SED-PLA-REL-6650ZE002	PATIO ELECTRICO BOOSTER N°2		
8-9001-SED-PLA-REL-6650ZE003	PATIO ELECTRICO BOOSTER N°3		
8-9001-SED-PLA-REL-6650ZE006	PATIO ELECTRICO REIMPULSION N°2		
8-9001-SED-PLA-REL-6650ZE007	PATIO ELECTRICO REIMPULSION N°1		

Figura 7.14: Desglose de ubicaciones técnicas de áreas planta relave

Repr.estructura ubicación técnica: Lista de estructura

Nivel hacia arriba Detalles completos

Ubic.téc.	8-9001	Válido de	11.11.2014
Denominación	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO		
8-9001-SED-PLA-REL-6650ZE007	PATIO ELECTRICO REIMPULSION N°1		
8-9001-SED-PLA-REL-6650ZE008	PATIO ELECTRICO SALA MOVIL BALSAS LAGUNA		
8-9001-SED-PLA-REL-6650ZE009	PATIO ELECTRICO SENTINA N° 3		
8-9001-SED-PLA-REL-6650ZE010	PATIO ELECTRICO SENTINA N° 2		
8-9001-SED-PLA-REL-6650ZE011	PATIO ELECTRICO SENTINA N° 1		
8-9001-SED-PLA-REL-6650ZE013	PATIO ELECTRICO POZOS REMEDIACION LAMAS		
8-9001-SED-PLA-REL-6720ER004	SALA ELECTRICA ESTAC. IMPULSION ARENAS		
8-9001-SED-PLA-REL-6720ZE004	PATIO ELECTRICO ESTAC. IMPULSION ARENAS		
8-9001-SED-PLA-REL-6750ER001	SALA ELECTRICA POZO REMEDIACION ARENAS		
8-9001-SED-PLA-REL-6750ZE001	PATIO ELECTRICO POZO REMEDIACION ARENAS		
8-9001-SED-SEP	SISTEMA ELECTRICO SUBESTACION PRINCIPAL		
8-9001-SED-SEP-GEN	GENERADORES DE EMERGENCIA		
8-9001-SED-SEP-GEN-9100ER003	SALA ELECTRICA GENERADORES DE EMERGENCIA		
8-9001-SED-SEP-GEN-9100GN001	GENERADOR DE EMERGENCIA 01		
8-9001-SED-SEP-GEN-9100GN002	GENERADOR DE EMERGENCIA 02		
8-9001-SED-SEP-GEN-9100GN003	GENERADOR DE EMERGENCIA 03		
8-9001-SED-SEP-GEN-9100GN004	GENERADOR DE EMERGENCIA 04		
8-9001-SED-SEP-GEN-9100GN005	GENERADOR DE EMERGENCIA 05		
8-9001-SED-SEP-GEN-9100GN006	GENERADOR DE EMERGENCIA 06		
8-9001-SED-SEP-GEN-9100GN007	GENERADOR DE EMERGENCIA 07		
8-9001-SED-SEP-GEN-9100TK001	ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO COMBUSTIBLE		
8-9001-SED-SEP-HFL	FILTRO ARMONICO PRINCIPAL		
8-9001-SED-SEP-HFL-9100ER004	SALA ELECTRICA DE CONTROL		
8-9001-SED-SEP-HFL-9100ER005	SALA ELECTRICA SISTEMA ENFRIAMIENTO		
8-9001-SED-SEP-HFL-9100ZE002	PATIO ELECTRICO FILTRO ARMONICO PRICIPAL		
8-9001-SED-SEP-SEP	SUBESTACION PRINCIPAL		

Figura 7.15: Desglose de ubicaciones técnicas de área subestación principal

Repr.estructura ubicación técnica: Lista de estructura		
Ubic.técn.	8-9001	Válido de 11.11.2014
Denominación	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO	
8-9001	INFRAESTRUCTURA GERENCIA SUMINISTRO	
8-9001-SAF	SUMINISTRO AGUA FRESCA	
8-9001-SED	DISTRIBUCION DEL SUMINISTRO ELECTRICO	
8-9001-SED-220	SISTEMA ELECTRICO ALIMENTACION 220KV	
8-9001-SED-D23	SISTEMA ELECTRICO DE DISTRIBUCION 23KV	
8-9001-SED-JOR	SISTEMA ELECTRICO SUBESTACION JORQUERA	
8-9001-SED-MIN	SISTEMA ELECTRICO MINA	
8-9001-SED-PLA	SISTEMA ELECTRICO PLANTA	
8-9001-SED-PLA-CHA	SISTEMA ELECTRICO CHANCADO	
8-9001-SED-PLA-DAP	SISTEMA ELECTRICO DIST. AGUA PLA. - 9400	
8-9001-SED-PLA-FLO	SISTEMA ELECTRICO FLOTACION	
8-9001-SED-PLA-HID	SISTEMA ELECTRICO HIDROMETALURGIA	
8-9001-SED-PLA-MOL	SISTEMA ELECTRICO MOLIENDA	
8-9001-SED-PLA-REL	SISTEMA ELECTRICO RELAVES	
8-9001-SED-SEP	SISTEMA ELECTRICO SUBESTACION PRINCIPAL	
8-9001-SED-SEP-GEN	GENERADORES DE EMERGENCIA	
8-9001-SED-SEP-HFL	FILTRO ARMONICO PRINCIPAL	
8-9001-SED-SEP-HFL-9100ER004	SALA ELECTRICA DE CONTROL	
8-9001-SED-SEP-HFL-9100ER005	SALA ELECTRICA SISTEMA ENFRIAMIENTO	
8-9001-SED-SEP-HFL-9100ZE002	PATIO ELECTRICO FILTRO ARMONICO PRICIPAL	
8-9001-SED-SEP-SEP	SUBESTACION PRINCIPAL	
8-9001-SED-SEP-SEP-9100ER001	SALA ELECTRICA GIS 220 kV	
8-9001-SED-SEP-SEP-9100ER002	SALA ELECTRICA SUBESTACION PRINCIPAL	
8-9001-SED-SEP-SEP-9100ZE001	PATIO ELECTRICO SUBESTACION PRICIPAL	

Figura 7.16: Desglose de ubicaciones técnicas de área subestación principal (cont)

Con respecto a los equipos, una vez cargados, se pueden obtener listados de interés según tipo, ubicación técnica donde están montados, criticidad y grupo planificador responsable entre otros, como se muestra en la Figura 7.17. Adicionalmente cada equipo en su ventana de visualización permite conocer toda la información referente al mantenimiento del mismo, el estado de las lecturas de sus variables de operación asociados, los planes matrices asociados y las averías que ha presentado. Con respecto a lo anterior, el sistema entrega datos sobre disponibilidad del equipo, los que se pueden utilizar para cálculos de confiabilidad de equipos e implementación del mantenimiento basado en confiabilidad o RCM (por sus siglas en inglés), dicha información se puede observar en el ejemplo de la Figura 7.18.

Visualizar equipo: Lista de equipos

S	Equipo	Denominación de objeto técnico	A	CePI	GP
	3007384	SWITCHGEAR 220 KV	31.12.9999	8000	GEA
	3007388	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 125 VDC	31.12.9999	8000	GEA
	3007389	PANEL DE CONTROL MANTENCILLO CTO. 1	31.12.9999	8000	GEA
	3007390	PANEL DE CONTROL ALIMENTADOR TRANSF. T1	31.12.9999	8000	GEA

Figura 7.17: Listado de consulta para equipos

Equipo	Denominación de objeto técnico			
	Tiempo medio reparac	Impo.entre reparacio	Impo.medio entre reparac. (H)	
Periodo	Paradas	Tmp.muerto (H)	MITR (H)	MTBR (H)
3007567	LINEA TRONCAL CASERONES - CARRIZALILLO			
	1,23		21.947,62	10.973,81
07.2015	1	0,47	0,47	20.033,45
10.2015	1	2,00	2,00	1.914,17
* 3007567				
	2	2,47		
3007582	ARRANQUE POZO WP-03			
	12,67		23.462,35	23.462,35
12.2015	1	12,67	12,67	23.462,35
* 3007582				
	1	12,67		

Figura 7.18: Visualización de datos de disponibilidad de equipos

Además de lo anterior, al ingresar por el directorio de ubicaciones técnicas e ir expandiendo las subdivisiones de éstas, se puede alcanzar el último nivel que es donde se encuentran los equipos cargados a ese emplazamiento. Si el directorio o árbol de ubicaciones se continúa expandiendo, se llega al desglose de repuestos para cada equipo, como se muestra en la Figura 7.19

Ubicación	Descripción	Equipo	Unidad
8-9001-SAF	SUMINISTRO AGUA FRESCA		
8-9001-SAF-PAF	PISCINA AGUA FRESCA		
8-9001-SAF-SB1	SISTEMA DE BOMBEO AGUA FRESCA 01		
8-9001-SAF-SB1-EB1	ESTACION DE BOMBEO 01		
8-9001-SAF-SB1-EB1-9300ER001	SALA ELECTRICA ESTACION DE BOMBEO 01		
8-9001-SAF-SB1-EB1-9300FP020	FUNCION DE IMPULSION 020		
4001455	BOMBA HORIZONTAL 534 M3/H 517 MTS		
4001456	MOTOR BOMBA HORIZONTAL 3000 RPM 1500 HP		
51000328	MOTOR - CAZ - 226 A - 1500 HP-2982 RPM	L	0,001 UN
33010067	VENTILADOR - INTERNO - CAZ FRAME 6811	L	0,001 UN
33010068	SELLO - EJE - CAZ FRAME 6811	L	0,001 UN
33010069	TAPA -TERMINACION EXTERNA-CAZ FRAME 6811 L	L	0,001 UN
33010070	VENTILADOR - EXTERNO-CAZ FRAME 6811	L	0,001 UN
33010071	ALOJAMIENTO - RODAMINETO -CAZ FRAME 6811 L	L	0,002 UN
33010072	SELLO - EXTERNO DE ACEITE-CAZ FRAME 6811 L	L	0,002 UN
33010073	SELLO - INTERNO DE ACEITE-CAZ FRAME 6811 L	L	0,002 UN
33010074	ANILLO - ACEITE-CAZ FRAME 6811	L	0,004 UN
33010075	COMPLEMENTOS-CAZ FRAME 6811	L	0,004 UN
33010076	VENTANILLA - NIVEL ACEITE-CAZ FRAME 6811 L	L	0,002 UN
32000055	MOBIL DTE OIL MEDIUM, 19LT (BALDE)	L	0,006 L

Figura 7.19: Desglose de equipos en una ubicación técnica y sus repuestos

Al consultar por una ubicación técnica específica, el sistema también muestra en la información desplegada el listado de equipos de dicha ubicación, como se detalla en la Figura 7.20.

Visualizar ubicación técnica: Datos maestros

Resumen clases PtosMedida/Contador Origen de datos

Ubic.téc. 8-9001-SAF-SB1-P11-9300IR023 Tipo Sistema técnico - Est.

Denominación SALA DE INSTRUMENTACION POZO DOÑA BERTA

Status CREA

General Emplazamiento Organización Estructura

Estructuración

Ind.estructura GSUMI Estructura para Gerencia de Suministros

Ubic.téc.sup. 8-9001-SAF-SB1-P11

Denominación POZO DOÑA BERTA PDB-1

Posición

Ubic. de ref.

Denominación

Datos montaje Montaje permitido Montaje individual

Tipo de montaje

Equipos

Pos.	Equipo	SubEq	Denominación	Categ.equ...	Fabricante
4001530		<input type="checkbox"/>	TABLERO DE DISTRIBUC...DPO		
4001531		<input checked="" type="checkbox"/>	TABLERO DE SS/AA DPO		
4001532		<input type="checkbox"/>	TABLERO DE RED DE DE...FPO		

Figura 7.20: Listado de equipos dentro de una ubicación técnica

Los repuestos asociados a cada equipo también se pueden encontrar listados en la visualización de cada equipo, como se indica en la Figura 7.21, esto facilita la búsqueda de repuestos para las tareas que lo requieren y su asociación a las órdenes de trabajo correspondientes.

P...	T.	Componente	Denominación de co...	Cantidad	U.	C.	S.	Válido
0010	L	33011201	AIRE ACOND-MOCHILA-6	1,000	UN			10.11
0020	L	33011211	COMPRESOR SCROLL C.	1,000	UN			10.11
0030	L	33011212	MOTOR-VENT EVAP-220	1,000	UN			10.11
0040	L	33011213	MOTOR-VENT COND-220	1,000	UN			10.11
0050	L	33011214	SERPENTIN EVAP - COB.	1,000	UN			10.11
0060	L	33011215	VENTILADOR EVAP - CE.	1,000	UN			10.11
0070	L	33011216	SERPENTIN COND - COB.	1,000	UN			10.11
0080	L	33011217	VENTILADOR CONDENS.	1,000	UN			10.11
0090	L	33011218	FILTRO DESECH-FIBRA V.	1,000	UN			10.11
0100	L	33011219	PREFILTR-LAVAB-MALLA	1,000	UN			10.11
0110	L	33011220	FILTRO - GRADO DE FIL.	1,000	UN			10.11
0120	L	33011221	REFRIGERANTE R22	1,000	UN			10.11
0130	L	33011222	TERMOST-ENROLLAM M.	1,000	UN			10.11

Figura 7.21: Visualización de BOM para un equipo

Los puestos de trabajo creados, pueden ser parametrizados completamente, incluyendo sus sistemas de turnos como se muestra en Figura 7.22, horarios de trabajo y porcentaje de sobretiempo que pueden realizar, lo que se detalla en Figura 7.23. Según esto el sistema determina automáticamente las capacidades de cada puesto o horas-hombre que tienen disponibles. El sistema es capaz de determinar sobrecargas de trabajo o avisar si un puesto de trabajo no tiene capacidad de atender más operaciones dentro del ciclo de mantenimiento, según las horas-hombre planificadas que esa tarea tiene parametrizada desde su hoja de ruta.

En el caso de los planes matrices creados, estos son fáciles de listar según su tipo, áreas o equipos a los que afectan, tipos de estrategia utilizada o incluso si se encuentran activos o no. A continuación en Figura 7.24 se detalla un breve listado de planes de mantenimiento.

Visual.plan mantenim.prev.: planes de mantenimiento seleccionados

Plan mantenimiento preventivo Posiciones de mant.

Tp.pl...	Cpo...	Pl.MantPrv	Txt plan mantenim.	Estr.	Pos.	Ciclo	Creado el
PM	MC	10288	Monitoreo EB2 UPS	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10289	Inspección SB1 Exintores SAPCI	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10304	Monitoreo EB3 Patio Eléctrico	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10305	Monitoreo EB3 CCM, Tableros y Gabinetes	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10306	Monitoreo EB3 Subestación	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10307	Monitoreo EB3 Trafos Aislación	GSMES	5	01.01.2015	22.10.2014
PM		10308	Monitoreo EB3 Trafo Distribución	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10309	Monitoreo EB3 Filtro Armónico	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10310	Monitoreo EB3 Banco Baterías	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10311	Monitoreo EB3 UPS	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10325	Monitoreo EB4 Patio Eléctrico	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10326	Monitoreo EB4 CCM, Tableros y Gabinetes	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10327	Monitoreo EB4 Subestación	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10328	Monitoreo EB4 Trafo Distribución	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10329	Monitoreo EB4 Filtro Armónico	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10330	Monitoreo EB4 Banco Baterías	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10331	Monitoreo EB4 UPS	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10332	Prueba SB4 Sist. Det. Incendio	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10346	Monitoreo EB5 Patio Eléctrico	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10347	Monitoreo EB5 CCM, Tableros y Gabinetes	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10348	Monitoreo EB5 Subestación	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10349	Monitoreo EB5 Trafo Distribución	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10350	Monitoreo EB5 Filtro Armónico	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10351	Monitoreo EB5 Banco Baterías	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10352	Monitoreo EB5 UPS	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014
PM		10353	Prueba SB5 Sist. Det. Incendio	GSMES	1	01.01.2015	22.10.2014

Figura 7.24: Listado de consulta de planes matrices

Si se ingresa a una de las líneas mostradas en la figura anterior, se puede visualizar cada plan de mantenimiento, donde se muestran datos de interés como sus frecuencias y posiciones asociadas, como se detalla en Figura 7.25

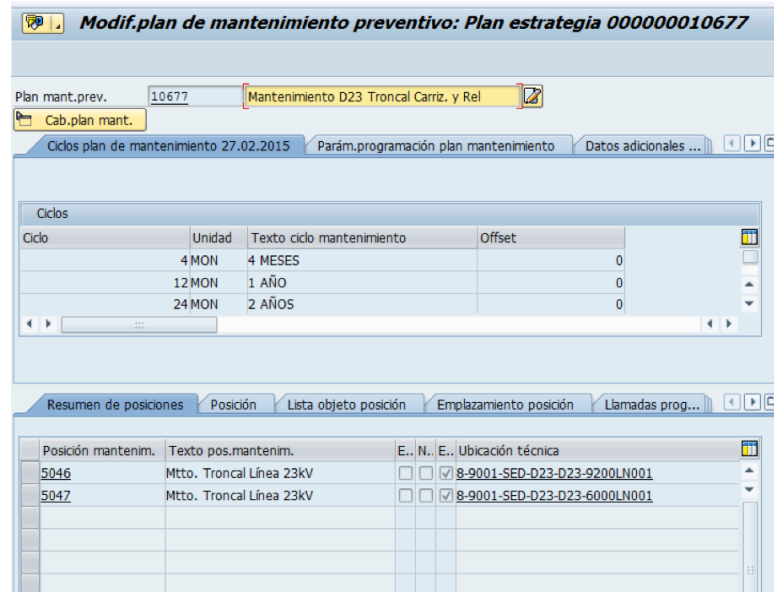


Figura 7.25: Visualización de un plan de mantenimiento

Las posiciones de mantenimiento también pueden consultarse mediante listados como se aprecia en Figura 7.26, lo que entrega información más detallada que los listados de planes, indicando directamente el equipo involucrado y el grupo de hoja de ruta. El listado de planes o el de posiciones puede ser consultado ingresando el número de los equipos, o las ubicaciones técnicas de interés, lo que facilita las consultas sobre tareas de mantenimiento planificadas asociadas.

Visualizar posición del plan-manten.: Lista de posiciones de manteni

Posición mantenimiento Planes de mantenimiento preventivo Cálculo de costes

S	Campo clasificación	Ubicación técnica	Equipo	PLMantPv	Pos.PM	GrpHRuta	CGH	Pos.	Descripción posición de mantenimiento
	0400-BA-001	8-9001-SED-D23-D23-0400ER001	3007566	10661	5004	SBA01	30	1	Monitoreo Banco Bateria
	0400-BA-001	8-9001-SED-D23-D23-0400ER001		10670	5034	SBA01	10	1	Mantenimiento Banco Baterías
	0400-BC-001	8-9001-SED-D23-D23-0400ER001	3007565	10667	5015	STX01	10	1	Mantenimiento Tablero y Gabinete
	0400-BC-001	8-9001-SED-D23-D23-0400ER001		10667	5018	STX01	11	4	Limpieza Tablero y Gabinete
	0400-XE-001	8-9001-SED-D23-D23-0400ER001	3007564	10667	5017	STX01	10	3	Mantenimiento Tablero y Gabinete
	0400-XE-001	8-9001-SED-D23-D23-0400ER001		10667	5020	STX01	11	6	Limpieza Tablero y Gabinete
	0400-EZ-001	8-9001-SED-D23-D23-0400ER001	3007563	10663	5006	SEZ01	31	1	Monitoreo Presurizador
	0400-EZ-001	8-9001-SED-D23-D23-0400ER001		10672	5037	SEZ01	10	1	Mantenimiento Presurizador
	0400-HV-001	8-9001-SED-D23-D23-0400ER001	3007562	10668	5021	SAC01	10	1	Mantenimiento Aire Acondicionado
	0400-EX-002	8-9001-SED-D23-D23-0400ER001	3007561	10671	5036	SEX01	10	2	Mantenimiento Extintor
	0400-EX-001	8-9001-SED-D23-D23-0400ER001	3007560	10671	5035	SEX01	10	1	Mantenimiento Extintor
	0400-FP-001	8-9001-SED-D23-D23-0400ER001	3007559	10673	5038	SFP01	10	1	Mantenimiento Sistema Detección Incendio
	0400-UP-001	8-9001-SED-D23-D23-0400ER001	3007558	10662	5005	SUP01	30	1	Monitoreo Bateria UPS
	0400-UP-001	8-9001-SED-D23-D23-0400ER001		10667	5016	STX01	10	2	Mantenimiento Tablero y Gabinete
	0400-UP-001	8-9001-SED-D23-D23-0400ER001		10667	5019	STX01	11	5	Limpieza Tablero y Gabinete
	0400-UP-001	8-9001-SED-D23-D23-0400ER001		10678	5048	SUP01	10	1	Mantenimiento UPS
	0400-SG-001	8-9001-SED-D23-D23-0400ER001	3007557	10674	5039	SSG01	11	1	Mantenimiento Switchgear 23 kV
		8-9001-SED-D23-D23-0400ER001		10658	4990	SER02	23	1	Inspección Sala Eléctrica GN
		8-9001-SED-D23-D23-0400ER001		10659	4991	SER02	33	1	Monitoreo Tableros y Gabinetes

Figura 7.26: Listado de consulta por posiciones de mantenimiento

Si se ingresa a una de las líneas mostradas en la figura anterior, se puede visualizar cada posición de mantenimiento en particular, las que se presentan como se detalla en la Figura 7.27, y permite observar el objeto al que hace referencia, ubicación técnica o equipo, y la hoja de ruta desde donde provienen las pautas y frecuencias de intervención.

Posición PM 6348 Inspección Sala Eléctrica

Objeto de referencia

Ubic.téc. 8-9001-SED-MIN-TS... SALA ELECTRICA TALLER DE CAMIONES

Equipo

Conjunto

Datos de planificación

Centro planif. 8000 Faena Caserones Operación Grupo planif. PGS Planif. Ger. Sum.

Clase de orden CA01 Orden Planificada Clase actividad PM 100 Mantenimiento

Pto.tbjo.resp. SLUPGEN / 8000 PLANIFICADOR DE ... División

Prioridad 1 1-muy elevado Norma de liquidación

Documento venta /

Hoja de ruta para mantenimiento

Tip. GrHRuta CGrHR Descripción

A / SER02 / 23 Inspección Sala Eléctrica SED

Figura 7.27: Visualización de una posición de mantenimiento

Las hojas de ruta por su parte, se presentan en el sistema como se muestra en Figura 7.28, donde se puede observar el grupo de hoja de ruta STD01 y sus dos contadores 10 y 30.

CGHR	HR txt.br.	Ce.	PetBor	Estrat.
10	Mantenimiento Transformador Distribución	8000	<input type="checkbox"/>	GSMES
30	Monitoreo Transformador Distribución	8000	<input type="checkbox"/>	GSMES

Figura 7.28: Ejemplo de grupo hoja de ruta y sus contadores

Dentro de cada contador de hoja de ruta se encuentran sus operaciones y las frecuencias correspondientes. En la Figura 7.29 se puede observar que las frecuencias de las operaciones de mantenimiento son fácilmente modificables según se requiera.

Op.	SOp	Descripción operación	1M	2M	3M	4M	5M	6M	1A	1B	2A	3A
0010		Mantenimiento General	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 7.29: Ejemplo de operación dentro de un contador de hoja de ruta y su frecuencia

En cuanto a la planificación del mantenimiento, se puede obtener una calendarización gráfica de las tomas de mantenimiento en un período arbitrario de tiempo según el interés de quien consulta. La proyección mostrada en Figura 7.30 es resultado de una transacción común en SAP y permite en cualquier momento obtener información sobre las fechas de los trabajos o tomas de mantenimiento y su estado, además, las tomas de mantenimiento pueden ser desplazadas en el tiempo simplemente arrastrándolas a una nueva posición.

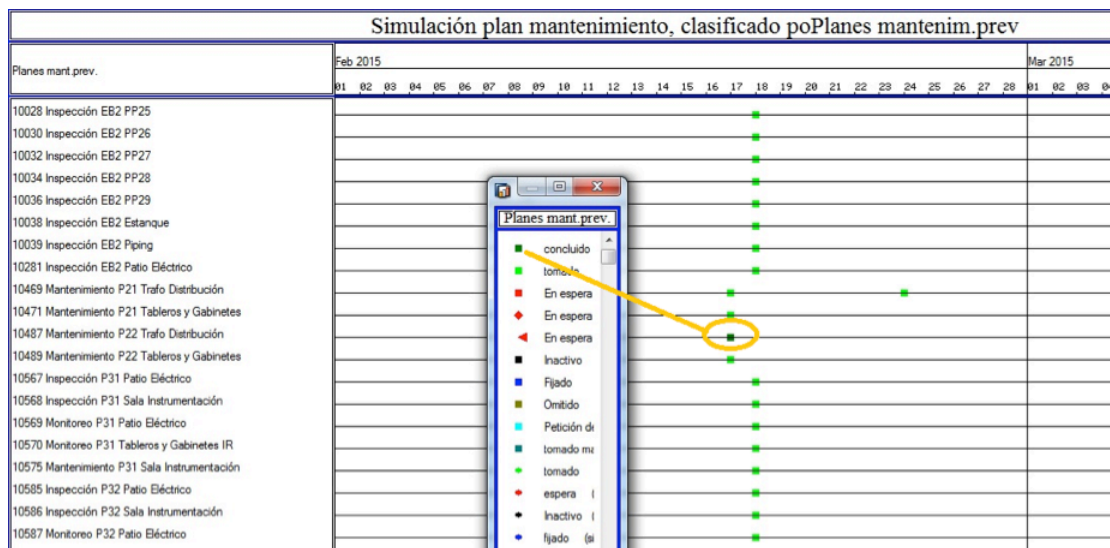


Figura 7.30: Simulación de trabajos o tomas de mantenimiento para planes matrices

Las órdenes de trabajo también pueden ser consultadas por listados como se detalla en la Figura 7.31 a través de una transacción, esto permite modificarlas, notificarlas o cerrarlas de manera rápida. Estos listados presentan información útil como: equipo o ubicación técnica asociada, fecha de creación y plan de mantenimiento que la originó, sin la necesidad de ingresar a cada una de ellas.

GP	Orden	CL	Status del sistema	Texto breve	Equipo	PLMantPriv	Ubicación técnica	Fecha ref.	PtoTrbRes	Modificado por	Autor
PGS	6027281	CA01	LIB. KKMP NLIQ PREC	Inspección Patio Eléctrico		10802	8-9001-SED-PLA-DAP-9400ZE001	06.05.2015	SLUPGEN	EURBINA	EURBINA
PGS	6027282	CA01	LIB. KKMP NLIQ PREC	Inspección Sala Eléctrica		10640	8-9001-SAF-PAF-PAF-9400ER002	06.05.2015	SLUPGEN	EURBINA	EURBINA
PGS	6027283	CA01	LIB. KKMP NLIQ PREC	Inspección Sala Instrumentación		10460	8-9001-SAF-SB2-P21-9300R028	06.05.2015	SLUPGEN	EURBINA	EURBINA
PGS	6027284	CA01	LIB. KKMP NLIQ PREC	Inspección Patio 6650ZE002		10911	8-9001-SED-PLA-REL-6650ZE002	06.05.2015	SLUPGEN	EURBINA	EURBINA
PGS	6027285	CA01	LIB. KKMP NLIQ PREC	Inspección Patio 6650ZE006		10913	8-9001-SED-PLA-REL-6650ZE006	06.05.2015	SLUPGEN	EURBINA	EURBINA
PGS	6027286	CA01	LIB. KKMP NLIQ PREC	Inspección Sala Instrumentación		10478	8-9001-SAF-SB2-P22-9300R030	06.05.2015	SLUPGEN	EURBINA	EURBINA
PGS	6027287	CA01	LIB. KKMP NLIQ PREC	Inspección Patio 6650ZE010		10917	8-9001-SED-PLA-REL-6650ZE010	06.05.2015	SLUPGEN	EURBINA	EURBINA
PGS	6027288	CA01	LIB. KKMP NLIQ PREC	Inspección Patio 6650ZE013		10919	8-9001-SED-PLA-REL-6650ZE013	06.05.2015	SLUPGEN	EURBINA	EURBINA
PGS	6027289	CA01	LIB. KKMP NLIQ PREC	Inspección Sala Eléctrica		10302	8-9001-SAF-SB3-EB3-9300ER003	06.05.2015	SLUPGEN	EURBINA	EURBINA
PGS	6027290	CA01	LIB. KKMP NLIQ PREC	Inspección Sala Eléctrica		10344	8-9001-SAF-SB5-EB5-9300ER005	06.05.2015	SLUPGEN	EURBINA	EURBINA
PGS	6027291	CA01	LIB. KKMP NLIQ PREC	Inspección Sala Eléctrica		10366	8-9001-SAF-SB6-EB6-9300ER006	06.05.2015	SLUPGEN	EURBINA	EURBINA
PGS	6027292	CA01	LIB. KKMP NLIQ PREC	Inspección Patio Eléctrico		10822	8-9001-SED-PLA-FLO-4100ZE001	06.05.2015	SLUPGEN	EURBINA	EURBINA
PGS	6027293	CA01	LIB. KKMP NLIQ PREC	Inspección Patio Eléctrico		10823	8-9001-SED-PLA-FLO-4500ZE001	06.05.2015	SLUPGEN	EURBINA	EURBINA
PGS	6027294	CA01	LIB. KKMP NLIQ PREC	Inspección Sala Instrumentación		10604	8-9001-SAF-SB3-P33-9300R012	06.05.2015	SLUPGEN	EURBINA	EURBINA
PGS	6027295	CA01	LIB. KKMP NLIQ PREC	Inspección Sala Eléctrica		10625	8-9001-SAF-SB4-P42-9300R011	06.05.2015	SLUPGEN	EURBINA	EURBINA
PGS	6027296	CA01	LIB. KKMP NLIQ PREC	Inspección Sala Eléctrica		10323	8-9001-SAF-SB4-EB4-9300ER004	06.05.2015	SLUPGEN	EURBINA	EURBINA
PGS	6027297	CA01	LIB. KKMP NLIQ PREC	Inspección Sala Eléctrica		10722	8-9001-SED-JOR-JOR-9200ER101	06.05.2015	SLUPGEN	EURBINA	EURBINA
PGS	6027298	CA01	LIB. KKMP NLIQ PREC	Inspección Patio Eléctrico		10721	8-9001-SED-JOR-JOR-9200ZE101	06.05.2015	SLUPGEN	EURBINA	EURBINA
PGS	6027299	CA01	LIB. IMPR KKMP NLIQ PREC	Inspección HFL Salas Eléctricas		10696	8-9001-SED-SEP-HFL	06.05.2015	SLUPGEN	JBUSTOSF	EURBINA
PGS	6027879	CA02	LIB. DMNV NLIQ PREC	Instalar botonera para by pass	3007679		8-9001-SED-MIN-MIN-1300SG001	27.04.2015	SLUPGEN	CGONZALEZ	JSALDANA
PGS	6027880	CA02	LIB. DMNV NLIQ PREC	Instalar botonera para by pass	3007682		8-9001-SED-MIN-MIN-1300SG001	01.05.2015	SLUPGEN	CGONZALEZ	JSALDANA
PGS	6028242	CA01	LIB. DMNV NLIQ PREC	Instalar botonera para by pass	3007681		8-9001-SED-MIN-MIN-1300SG001	28.04.2015	SEMSGE	JSALDANA	JBUSTOSF
PGS	6028407	CA02	LIB. IMPR DMNV NLIQ PREC	Instalar botonera para by pass	3008514		8-9001-SED-MIN-MIN-1300SG001	29.04.2015	SLUPGEN	EURBINA	JSALDANA
PGS	6028453	CA02	LIB. EDET FMAT NLIQ PREC	Reemplazo Compresor y Filtro deshidra...	3008474		8-9001-INF-HID-HID-8700BL001	01.05.2015	SLUPGEN	EURBINA	JSALDANA
PGS	6028478	CA02	LIB. EDET FMAT NLIQ PREC	Reemplazo Termostato Selector Temp.	3008158		8-9001-SED-PLA-HID-8700ER001	30.04.2015	SLUPGEN	CGONZALEZ	JSALDANA
PGS	6028482	CA02	LIB. EDET FMAT NLIQ PREC	Reemplazo Compresor y Filtro deshidra...	3008163		8-9001-SED-PLA-HID-8700ER003	01.05.2015	SLUPGEN	CGONZALEZ	JSALDANA

Figura 7.31: Ejemplo de listado de órdenes de trabajo

Directamente o a partir del listado antes mencionado, es posible visualizar el contenido de las órdenes de trabajo. En la Figura 7.32 se detalla un ejemplo del apartado de materiales o componentes con cargo a una orden de trabajo, y por tanto al equipo involucrado en la intervención.

Po...	Componente	Denomin.	TE	Ctd.neces.	UM	T. S.	Alm.	Ce.	Op.	Lote	Tipo aprovis.
0010	33011679	COMPRESOR COPELAND SCROLL ZR40K3-		1,000	UN	L	4000	8000	0010		Reserva para orden
0020	33011680	FILTRO DESHIDRATADOR SERVICE FIRST.		1,000	UN	L	4000	8000	0020		Reserva para orden
0030											
0040											
0050											
0060											
0070											

Figura 7.32: Visualización de un listado de repuestos en una orden de trabajo

Además, como parte de la información de la orden de trabajo, es posible visualizar la lista de equipos a intervenir en la ejecución de dicha orden, como se indica en la Figura 7.33.

Modificar Orden Planificada 6032528: Lista de objetos

Cierre comercial

Orden CA01 6032528 Inspección EB1 Funciones Impulsión

Stat.sist. LIB. IMPR KOMP NLIQ PREC

Datos cab. Oper. Componentes Costes **Objetos** Datos adic. Emplaz. Planific. Control

Lista obj.

I...	Cl...	NºSerie	Material	Texto breve material	Equipo	Denominación objeto	Ubic.téc.	Denom.ubic.técnica	A
<input type="checkbox"/>					4001455	BOMBA HORIZONTAL 53...	8-9001-SAF-SB1-EB1-...	FUNCION DE IMPULSION...	
<input type="checkbox"/>					4001456	MOTOR BOMBA HORIZO...	8-9001-SAF-SB1-EB1-...	FUNCION DE IMPULSION...	
<input type="checkbox"/>					4001457	PIPING BOMBA HORIZON...	8-9001-SAF-SB1-EB1-...	FUNCION DE IMPULSION...	
<input type="checkbox"/>					4001458	PARTIDOR SUAVE BOMB...	8-9001-SAF-SB1-EB1-...	FUNCION DE IMPULSION...	
<input type="checkbox"/>					4001459	VALVULA MARIPOSA 16"	8-9001-SAF-SB1-EB1-...	FUNCION DE IMPULSION...	
<input type="checkbox"/>					4001460	INSTRUMENTACION DE ...	8-9001-SAF-SB1-EB1-...	FUNCION DE IMPULSION...	
<input type="checkbox"/>					4001461	INSTRUMENTACION DE ...	8-9001-SAF-SB1-EB1-...	FUNCION DE IMPULSION...	
<input type="checkbox"/>					4001462	INDICADOR DE PRESIÓN	8-9001-SAF-SB1-EB1-...	FUNCION DE IMPULSION...	
<input type="checkbox"/>					4001463	INDICADOR Y TRANSMIS...	8-9001-SAF-SB1-EB1-...	FUNCION DE IMPULSION...	
<input type="checkbox"/>					4001464	SENSOR Y TRANSMISOR...	8-9001-SAF-SB1-EB1-...	FUNCION DE IMPULSION...	
<input type="checkbox"/>					4001465	BOMBA HORIZONTAL 53...	8-9001-SAF-SB1-EB1-...	FUNCION DE IMPULSION...	
<input type="checkbox"/>					4001466	MOTOR BOMBA HORIZO...	8-9001-SAF-SB1-EB1-...	FUNCION DE IMPULSION...	
<input type="checkbox"/>					4001467	PIPING BOMBA HORIZON...	8-9001-SAF-SB1-EB1-...	FUNCION DE IMPULSION...	

Figura 7.33: Visualización de listado de equipos a intervenir en una orden de trabajo

La lista de equipos para la orden de trabajo expuesta en la Figura 7.33, una vez impresa, tiene el formato que se detalla en la Figura 7.34.

Anexo de orden de trabajo						1 - 2
N° de orden de trabajo: 6032528						
U.T. principal: 8-9001-SAF-SB1-EB1 ESTACION DE BOMBEO 01						
Listado de equipos sujeto a inspección						
Estado:						
I: inspeccionado N: No inspeccionado						
N°	Equipo S.A.P	Descripción equipo	N° de TAG	Equipo inspeccionado	Estado	
1	4001456	MOTOR BOMBA HORIZONTAL 3000 RPM 1500 HP	9300-PP-020-M01			
	4001457	PIPING BOMBA HORIZONTAL	9300-ZP-020			
2	4001458	PARTIDOR SUAVE BOMBA HORIZONTAL	9300-VS-001			
	4001459	VALVULA MARIPOSA 16"	9300-PP-020-B30			
3	4001480	INSTRUMENTACION DE VIBRACION BOMBA-MOTOR	9300-VIT-91208/			
	4001481	INSTRUMENTACION DE TEMPERATURA BOMBA	9300-TT-91210			
4	4001482	INDICADOR DE PRESION	9300-PI-91206			
	4001483	INDICADOR Y TRANSMISOR DE PRESION	9300-PIT-91203			
5	4001484	SENSOR Y TRANSMISOR DE FLUJO MAGNETICO	9300-FE-91204/9			
	4001485	BOMBA HORIZONTAL 534 M3/H 517 M.T.S	9300-PP-021			
6	4001486	MOTOR BOMBA HORIZONTAL 3000 RPM 1500 HP	9300-PP-021-M01			
	4001487	PIPING BOMBA HORIZONTAL	9300-ZP-021			
7	4001488	PARTIDOR SUAVE BOMBA HORIZONTAL	9300-VS-002			
	4001489	VALVULA MARIPOSA 16"	9300-PP-021-B30			
8	4001470	INSTRUMENTACION DE VIBRACION BOMBA-MOTOR	9300-VIT-91218/			
	4001471	INSTRUMENTACION DE TEMPERATURA BOMBA	9300-TT-91220			
9	4001472	INDICADOR DE PRESION	9300-PI-91216			
	4001473	INDICADOR Y TRANSMISOR DE PRESION	9300-PIT-91213			
10	4001474	SENSOR Y TRANSMISOR DE FLUJO MAGNETICO	9300-FE-91214/			
	4001475	BOMBA HORIZONTAL 534 M3/H 517 M.T.S	9300-PP-022			

Figura 7.34: Versión impresa de un listado de equipos asociados a una orden de trabajo

Finalmente, las instrucciones y el formato creado con claves de modelo para el texto tienen la apariencia que se detalla en la Figura 7.35, se pueden apreciar saltos de línea y enumeraciones indeseadas, esto se debe a la cantidad de caracteres que el sistema permite por línea. Lo anterior sin embargo puede ser solucionado modificando los textos de las hojas de ruta, y los planes asociados se actualizarán de inmediato.

		ORDEN DE TRABAJO		
N° Orden	: 6032528	Fecha Emisión : 07.09.2015		
N° Aviso	:	Página : 1 de 8		
Denominación : Inspección EB1 Funciones Impulsión Clase de oper. : CA01 / Orden Planificada Centro : B000 / Faena Caserones Operación Area : SAF Ubicación téc. : 8-9001-SAF-SB1-EB1 TAG : B1-EB1 Equipo : / Autor Orden : EURBINA Autor Aviso : N° Reserva :				
Fecha de inicio : 15.06.2015 Fecha de fin : 15.06.2015 Status : LIBERADO Estado Inst. : Clase Activ. : 100 / Mantenimiento		Prioridad : 1 / 1-muy elevado Gr. planif. : Planif. Ger. Sumi. Puesto de trab. : PLANIFICADOR DE MTTO GS N° Ord. Comp. : Sol. Pedido :		

Detalle del Trabajo

Op.	PstoTbjo	Cla. ctrl.	Texto breve operación	Pers.	Hrs.	Total
0010	SLUPGEN	PM01	Inspección General 1.- BOMBAS: 2.- 001- Inspeccionar el cuerpo de la bomba. Verificar que no 3.- existen ruidos y vibraciones extrañas. Verificar que no 4.- existe daño físico, óxido o corrosión. Verificar que no 5.- existen piezas sueltas o faltantes. Verificar que no 6.- existen manchas de aceite que pudiesen indicar fugas. 7.- 002- Inspeccionar anclaje de la bomba. Verificar que todos los 8.- pernos están en su lugar, no se encuentran sueltos, ni 9.- presentan daño, óxido o corrosión. 10.- 003- Inspeccionar el acople con el motor. Verificar que todos 11.- los pernos están en su lugar, no existe ruido extraño ni	4	8.0	32.0

Figura 7.35: Ejemplo de versión física de una orden de trabajo impresa desde SAP

		ORDEN DE TRABAJO		
N° Orden	: 6032528	Fecha Emisión : 07.09.2015		
N° Aviso	:	Página : 8 de 8		

Materiales y/o Repuestos

Pos.	Material	Descripción	Cant.	U. Med.

Nombre y Firma Ejecutor

V° B° Supervisor

RECORDATORIO

EN CASO DE REALIZAR UNA INSPECCIÓN:

1. LLENAR DOCUMENTACIÓN EN TERRENO DE ACUERDO AL TIPO DE TRABAJO: ANALISIS DE RIESGO DEL TRABAJO (ART), ASIGNACIÓN DE TRABAJO SEGURO (ATS), PLANIFICACIÓN DIARIA DE TAREAS (PDT), PERMISO TRABAJO EN CALIENTE (PTC), PERMISO DE TRABAJO SEGURO GENERAL (PTSG), PERMISO EN ESPACIO CONFINADO.
2. UTILIZAR LOS ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL NECESARIOS PARA REALIZAR EL TRABAJO EN TODO MOMENTO.

EN CASO DE REALIZAR UN TRABAJO A UN EQUIPO PRODUCTIVO:

1. SOLICITAR EQUIPO A OPERACIONES.
2. REALIZAR BLOQUEO DEL EQUIPO A INTERVENIR SEGÚN PROCEDIMIENTO GT-SSOMA-005.
3. SOLICITAR A OPERADOR DE SALA LA PRUEBA DE ENERGIA CERO DEL EQUIPO A INTERVENIR.
4. LLENAR DOCUMENTACIÓN EN TERRENO DE ACUERDO AL TIPO DE TRABAJO: ANALISIS DE RIESGO DEL TRABAJO (ART), ASIGNACIÓN DE TRABAJO SEGURO (ATS), PLANIFICACIÓN DIARIA DE TAREAS (PDT), PERMISO TRABAJO EN CALIENTE (PTC), PERMISO DE TRABAJO SEGURO GENERAL (PTSG), PERMISO EN ESPACIO CONFINADO.
5. UTILIZAR LOS ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL NECESARIOS PARA REALIZAR EL TRABAJO EN TODO MOMENTO.
6. REALIZAR HOUSEKEEPING EN EL SECTOR UNA VEZ FINALIZADO EL TRABAJO.
7. RETIRAR BLOQUEO DEL EQUIPO.
8. ENTREGAR EQUIPO INTERVENIDO A OPERACIONES.

EN CASO DE REALIZAR UN TRABAJO EN TALLER:

1. LLENAR DOCUMENTACIÓN EN TERRENO DE ACUERDO AL TIPO DE TRABAJO: ANALISIS DE RIESGO DEL TRABAJO (ART), ASIGNACIÓN DE TRABAJO SEGURO (ATS), PLANIFICACIÓN DIARIA DE TAREAS (PDT), PERMISO TRABAJO EN CALIENTE (PTC), PERMISO DE TRABAJO SEGURO GENERAL (PTSG), PERMISO EN ESPACIO CONFINADO.

Figura 7.36: Ejemplo de versión física de una orden de trabajo impresa desde SAP (cont)

Como se comentó anteriormente los planes matrices se fueron activando paulatinamente, ya que es más fácil controlar pequeños volúmenes de órdenes de trabajo en la etapa inicial. Una de las áreas para las que se activaron planes tempranamente fueron las salas eléctricas, ésta área es la que se utilizará para mostrar los datos e indicadores referentes al mantenimiento que es posible obtener desde la información que SAP entrega.

En la Tabla 7.1 se muestran los planes asociados al área, acompañados de sus frecuencias de realización.

Tabla 7.1: Planes de mantenimiento del área salas eléctricas y sus frecuencias

Planes	Frecuencias
Inspección GEN, SEP, MIN, Sala Eléctrica	1 Mes
Inspección Sala Eléctrica	2 Meses
Limpieza GEN, SEP, FLO, MOL, CHA Aire Acondicionado	1 Semana
Limpieza GEN, SEP, MOL, FLO Presurizador	1 Semana
Mantenimiento Aire Acondicionado	1 Mes
Mantenimiento Extintores	5 Años
Mantenimiento Presurizador	1 Mes
Mantenimiento Aire Acond.	2 Meses
Mantenimiento Banco Baterías	1, 10 Años
Mantenimiento Baterías	1, 10 Años
Mantenimiento Presurizador	2 Meses
Mantenimiento Salas Eléctricas	2, 4 Meses
Mantenimiento Transformadores	6M, 2 Años
Monitoreo Banco Batería	1 Año
Monitoreo Batería UPS	1 Año

Monitoreo Baterías	1 Año
Monitoreo UPS	1 Año
Monitoreo Sala Eléctrica	3 Meses
Monitoreo Transformador	2 Años
Mtto Tableros y Gabinetes	1 Año

Las actividades que dichos planes generan pueden ser consultadas como ya se indicó, utilizando una transacción que muestra de forma gráfica la calendarización y estado de las mismas, lo que permite obtener una noción en tiempo real de la programación de las tareas y el cumplimiento que se ha logrado, esto se ejemplifica resumidamente en la Figura 7.37. Si se requiere, esas tomas de mantenimiento pueden ser adelantadas, retrasadas o canceladas

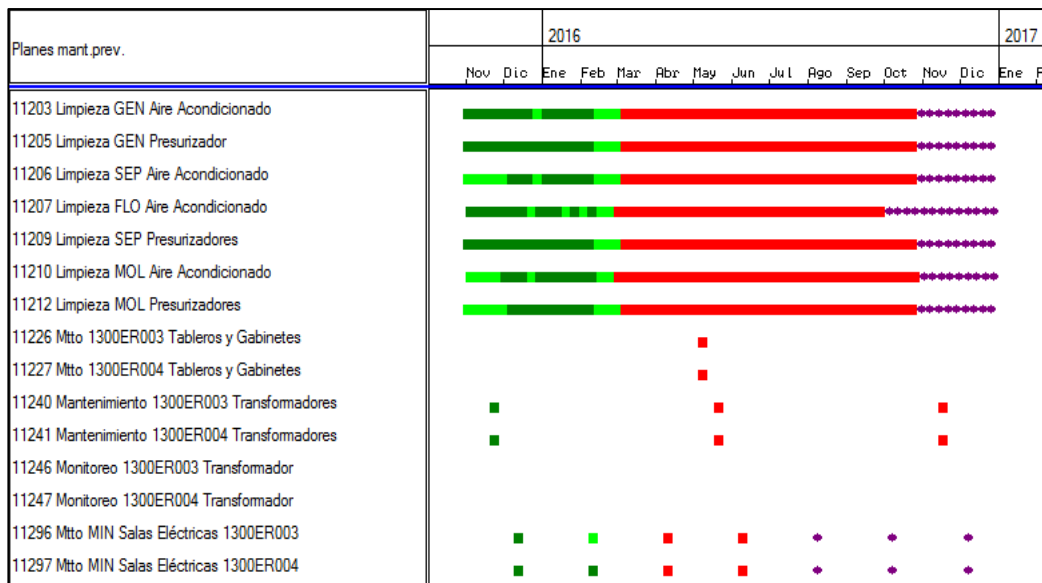


Figura 7.37: Programación gráfica de tomas de mantenimiento

Como resultado a una implementación adecuada y una correcta gestión documental, las diversas clasificaciones de equipos, ubicaciones técnicas, tipos de intervenciones y atención de averías, permiten filtrar la información en el sistema para obtener indicadores del mantenimiento y generar reportes. Dentro de los indicadores de mayor interés referentes al mantenimiento planificado se encuentra el cumplimiento de las actividades que provienen de los planes matrices, a continuación en Figura 7.38 se detalla el cumplimiento de dichas actividades, expresado como la diferencia entre las órdenes liberadas cada mes, entre mayo de 2015 y febrero de 2016 y las efectivamente ejecutadas (notificadas en el sistema).

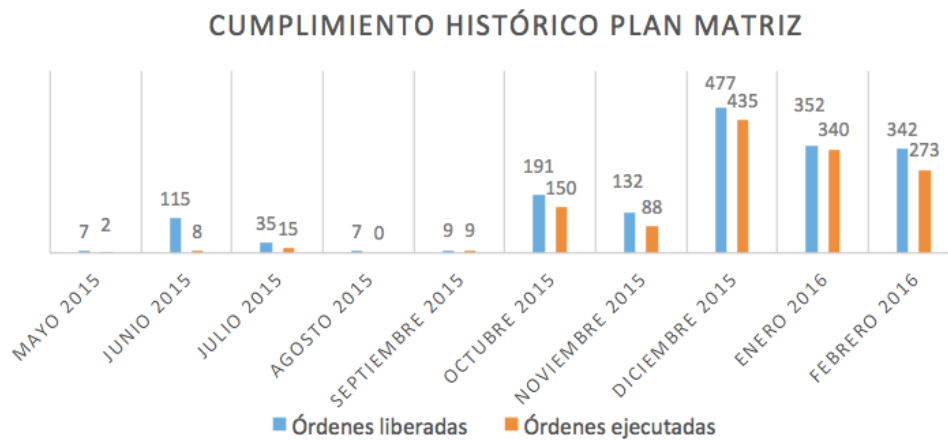


Figura 7.38: Gráfico de cumplimiento histórico del mantenimiento planificado

Con la información entregada por las figuras anteriores se pueden tomar decisiones con respecto a la carga de trabajo que tiene el personal a lo largo del periodo analizado, y las mejoras que se pueden realizar para evitar sobrecargas o baja utilización de horas-hombre disponibles, junto con recordar al personal la importancia de la gestión documental de las tareas y exigir su utilización.

En cuanto al status general del nivel de cumplimiento de las tareas planificadas del área, en la Figura 7.39 se puede apreciar un balance total para el mismo periodo. Se observa un cumplimiento del 79%, cifra que puede ser mejorada ejerciendo un mayor control sobre las actividades, y el manejo documental de las mismas, entendiéndose que para estos gráficos se han analizado las órdenes de trabajo del tipo CA01 y su status notificado o no notificado.

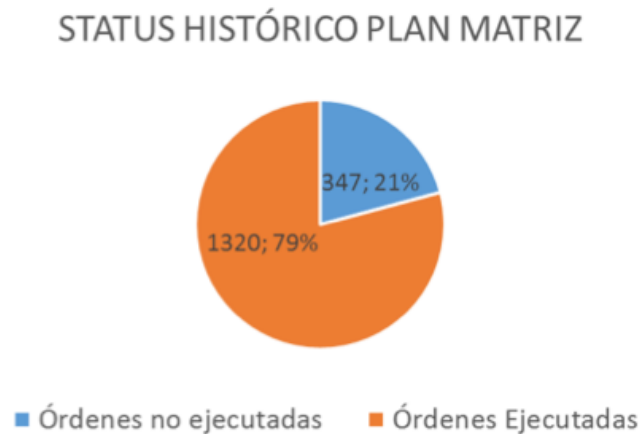


Figura 7.39: Gráfico de status de cumplimiento general para el periodo

Tomando en cuenta todas las actividades de mantenimiento del área salas eléctricas, esto es: tareas planificadas (CA01), correctivas (CA02) y otras actividades (CA03), se puede obtener una distribución de las actividades totales registradas y determinar si el mantenimiento preventivo y predictivo han logrado su objetivo, esto puede analizarse cada mes o periodo según se requiera. El objetivo de cualquier departamento o encargado del mantenimiento va a ser minimizar las fallas o averías y prevenir su ocurrencia, el gráfico de la Figura 7.40 ilustra este tipo de análisis donde se puede observar que las tareas de mantenimiento asociadas a averías significaron un 7% del total de órdenes de trabajo del área en cuestión, en el periodo ya mencionado.

Distribución Histórica de Órdenes

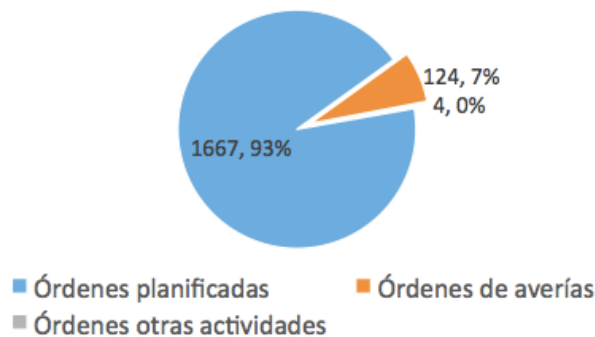


Figura 7.40: Distribución total de órdenes de trabajo del área salas eléctricas según su tipo

Tomando en cuenta todas las actividades registradas en el área, sean estas planificadas o no planificadas referentes a averías, es posible detallar el total del cumplimiento expresado como la diferencia entre órdenes liberadas y las efectivamente ejecutadas (notificadas en el sistema) según el tipo de orden de trabajo, como se detalla en la Figura 7.41.



Figura 7.41: Cumplimiento de tareas de mantenimiento según tipo de orden de trabajo

En cuanto a las actividades que no son planificadas, éstas son gestionadas a través de avisos de mantenimiento, los que también pueden ser analizados en cuanto a su tipo y criticidad. Para el área en cuestión y el periodo comentado, existe un total de 219 avisos registrados, cuya clasificación se muestra en Figura 7.42.

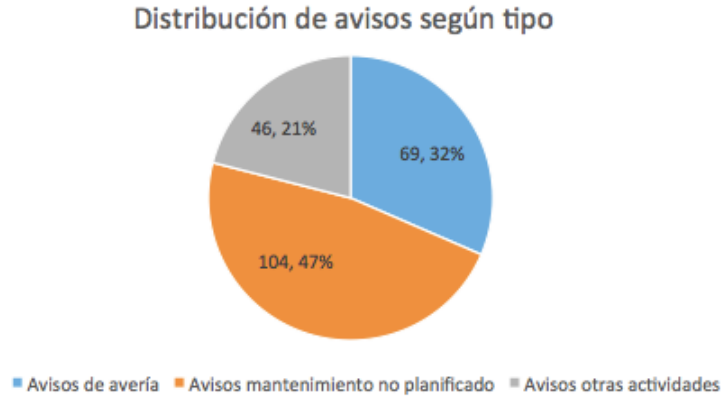


Figura 7.42: Distribución de avisos generados para el área salas eléctricas según su tipo

De los 69 avisos de avería registrados, se puede obtener información para graficar la distribución de éstas por equipo, como se puede observar en la Figura 7.43

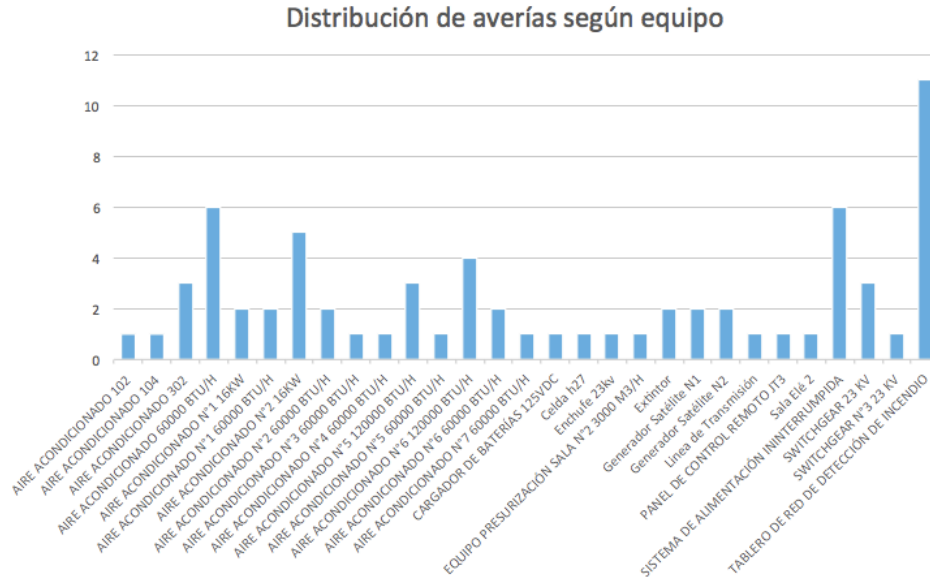


Figura 7.43: Distribución de averías según equipo

A partir de esos 69 avisos de avería asociados a salas eléctricas, se obtiene también el tiempo de detención que afectó a cada equipo o sector. En este caso existe una cantidad de 114,46 horas de detención, cuyo detalle se grafica en la Figura 7.44

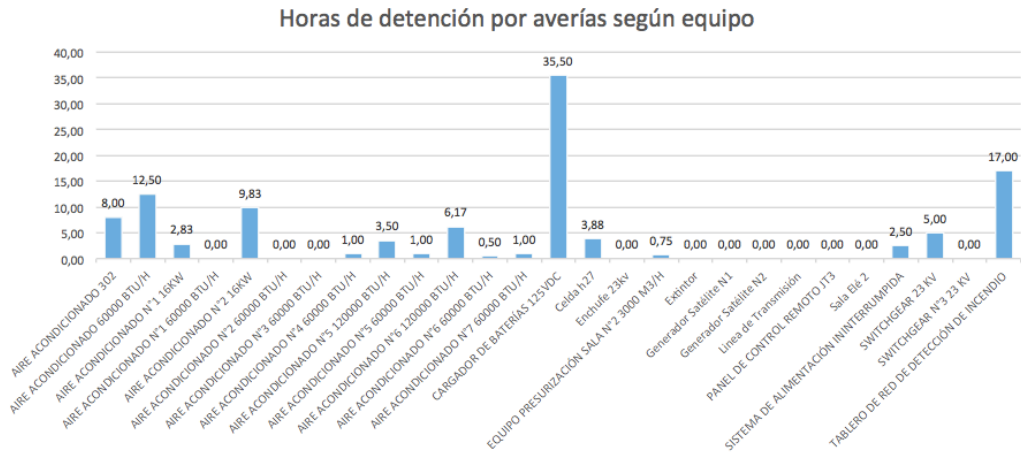


Figura 7.44: Horas de detención por averías según equipo

El mismo análisis se puede realizar según ubicación técnica afectada, esto permite obtener disponibilidades de líneas de proceso o áreas. Es importante para esto definir los equipos y procesos que trabajan en serie y paralelo, materia ajena al contrato en contexto. En la Figura 7.45 se detalla la distribución de averías según la ubicación técnica donde éstas ocurrieron.

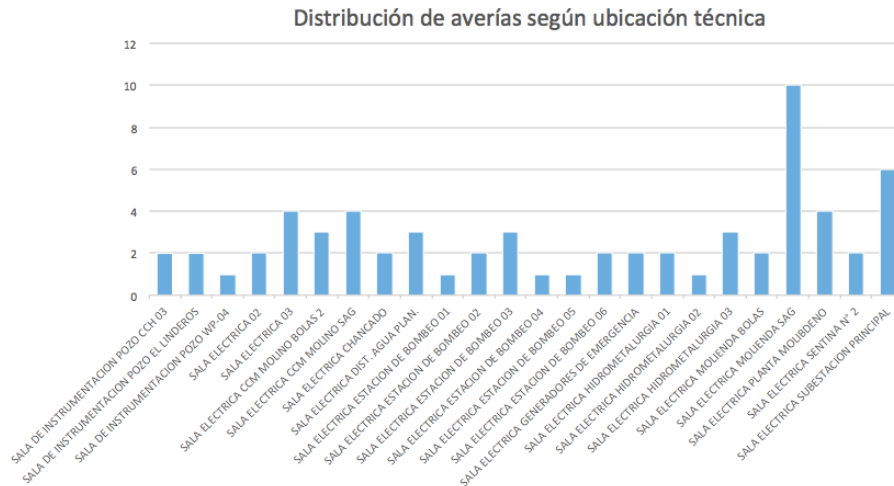


Figura 7.45: Distribución de averías según emplazamiento o ubicación técnica

Las horas de detención ya comentadas se distribuyen según ubicación técnica al como se muestra en la Figura 7.46

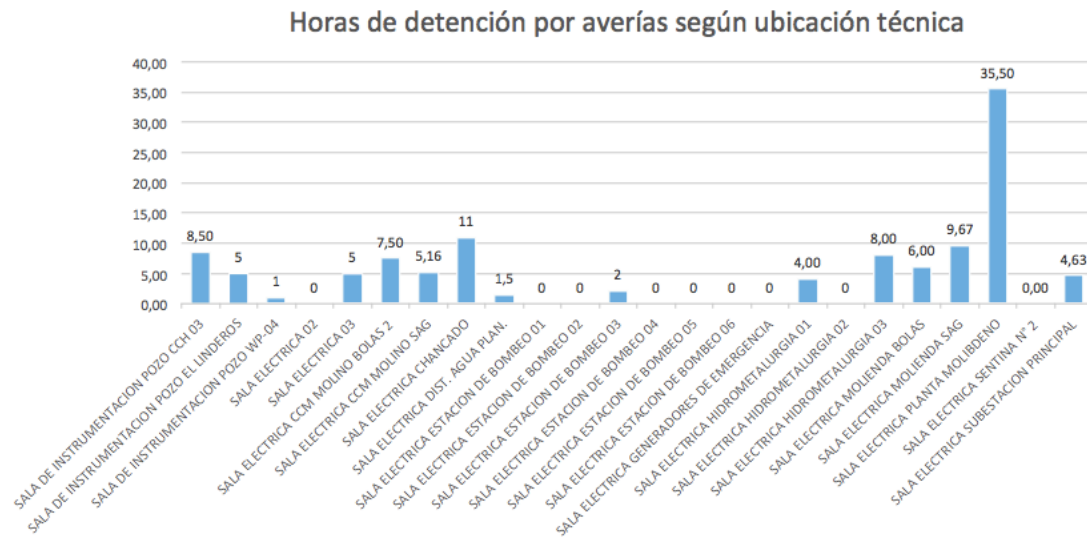


Figura 7.46: Distribución de horas de detención por averías según ubicación técnica

CAPÍTULO VIII

8 CONCLUSIONES

Como resultado a la implementación desarrollada en este proyecto, se consiguió parametrizar el módulo SAP PM para la Gerencia de Suministro de Mina Caserones, logrando representar fidedignamente sus emplazamientos, equipos y repuestos asociados. Con lo anterior se desarrollaron las pautas y planes de mantenimiento para la gerencia, las que incluyen gestión de repuestos y costos para órdenes de trabajo.

Al implementar este sistema es posible gestionar todo lo referente al mantenimiento del área utilizando la plataforma que ha sido adaptada a los procedimientos de la organización, mejorando la gestión documental y la gestión misma del mantenimiento planificado y no planificado, todo enfocado en minimizar costos y asegurar la disponibilidad de los equipos e instalaciones, para cumplir con las demandas de los clientes internos.

El trabajo realizado puede y debe continuar en cuanto al mantenimiento del sistema, procurando claridad, orden y eficiencia en la gestión de la información, para que la inversión y el trabajo utilizados no sea en vano y esta herramienta sea un verdadero apoyo para la organización, facilitando la toma de decisiones y el aumento de la productividad.

Una preocupación constante durante el proyecto fue la creación de datos maestros de la manera más prolija posible, de modo que sirviesen de un input confiable que permitiese una correcta gestión del mantenimiento de la planta, sirviendo como una real herramienta de catalogación, caracterización, planeamiento, control y análisis, en vez de un elemento que dificultase las tareas y con el tiempo desincentivara su uso, lo que representa una amenaza bastante común en este tipo de sistemas. Para esto se

estableció un modelo de pensamiento que regiría todo el proyecto, desde el cual se pudiesen sacar siempre las mismas formas de trabajo y criterios de decisión. El modelo solicitado por el mandante y posteriormente acordado entre las partes, fue entonces “ir de lo general a lo particular”, es decir, realizar siempre las etapas y tareas, siguiendo ese orden en cuanto a niveles de importancia, y envergadura de las instalaciones y equipos. De la directriz descrita se llegó posteriormente a las definiciones para ubicaciones técnicas, hojas de ruta y planes de mantenimiento con las que fue parametrizado el módulo SAP PM para el requerimiento de la gerencia de suministro.

El perfil del profesional que realiza este tipo de proyectos, debe tener a criterio del autor, experiencia previa en mantenimiento en terreno y sistemas informáticos del tipo ERP, esto ayuda a concebir una mezcla de las proyecciones con los problemas que se presentan para cumplir con esas proyecciones en la realidad como: retrasos, complicaciones en las operaciones, acciones apresuradas que no pueden entramparse por la gestión documental, y malas prácticas en el manejo de los sistemas o la información. Esto debe ser apoyado por un consultor capacitado y con experiencia en la industria, de modo que sus conocimientos solucionen y se antepongan a errores en el proceso de carga de datos maestros y parametrización del sistema.

En cuanto a las competencias adquiridas durante la etapa universitaria, quien desarrolla este trabajo considera muy necesario entregar a los futuros Ingenieros Mecánicos las herramientas y conocimientos asociados al mantenimiento industrial, poniendo énfasis en el dominio de técnicas de monitoreo predictivo de equipos, análisis de causa raíz, modos de falla, y confiabilidad de equipos. Éstas son competencias sumamente necesarias en el campo laboral actual y paradójicamente escasas en los profesionales.

Se puede concluir además, que una de las características más reconocidas de los exalumnos de la Universidad Técnica Federico Santa María, como resultado de su formación, es la capacidad de adaptarse a terrenos que no se dominan y sobreponerse al desconocimiento inicial en la materia, logrando gracias a su formada perseverancia, llevar a cabo las tareas propuestas. Existe una creencia de que estos profesionales acostumbran a trabajar más en solitario que en equipo, lo que paulatinamente ha ido cambiando, sin embargo es gracias a esa característica que este tipo de profesionales no acostumbran a relegar su responsabilidad o desconocimiento a terceros y buscan agotar todas las instancias que les permitan cumplir con sus objetivos. Esto es sin duda de mucha ayuda para la industria productiva, donde los problemas operacionales abundan y la labor del ingeniero es resolver y anteponerse a estos hechos.

9 REFERENCIAS

No hay referencias en el presente trabajo.

10 ANEXOS

10.1 Anexo A: Extracto manual de procedimientos SAP PM

1.- Creación de órdenes de mantenimiento planificado

Para el lanzamiento de una orden de trabajo de carácter planificada a través del sistema, se debe primero crear un plan de mantenimiento, el cual tiene una frecuencia en tiempo (días, meses, etc.) y un horizonte de apertura que determina cuánto tiempo antes de la planificación de la tarea, se libera la OT correspondiente.

1.1.- Identificación de OTs del Ciclo (IP19)

Antes del comienzo de un ciclo de mantenimiento, se deben identificar las tomas de mantenimiento que serán liberadas como ordenes de trabajo en el ciclo de mantenimiento que comienza. Para esto se debe ingresar a la transacción IP19 y llenar todos los campos marcados en rojo en la figura 1.1.1:

De Fecha: inicio del ciclo de mantenimiento.

A Fecha: fin del ciclo de mantenimiento.

Marcar las siguientes tres casillas para que la lista generada contenga dicha información:

- **Con Ubicaciones técnicas**
- **Con Equipos**
- **Con Planes de Mantenimiento**

Sim. Plan Mantenimiento pr: permite visualizar qué planes tienen tomas para el ciclo.

Tabular: Muestra la información en una tabla, que también puede ser exportada.

Plan mant. Preventivo: Para filtrar los planes que pertenecen a la GSUMI, se debe ingresar la lista de planes manualmente en el campo, o usar el siguiente campo, ver figura 1.1.2.

Estrategia mantenim: Si no se conocen los planes a simular, se debe ingresar las estrategias que tienen los planes de la GSUMI (GSDIA y GSMES), para abarcar todos los planes, figura 1.1.3.

Figura 1.1.1 Campos a ingresar en IP19

Como se dijo, existen dos formas de filtrar los planes a simular, por planes o por estrategia:

A) Para ingresar la lista de planes, se debe hacer clic en el ícono “selección múltiple” del campo como se muestra en la figura 1.1.2. En las casillas que aparecen en la ventana emergente se deben ingresar los números de los planes correspondientes, o bien, para pegar los planes guardados en el portapapeles (Ctrl + C en Excel, Word u otros) se debe hacer clic en el ícono “pegar” indicado con una flecha en la figura. Para cerrar la ventana emergente se debe hacer clic en el ícono “ejecutar”, también indicado con una flecha en la figura a continuación.

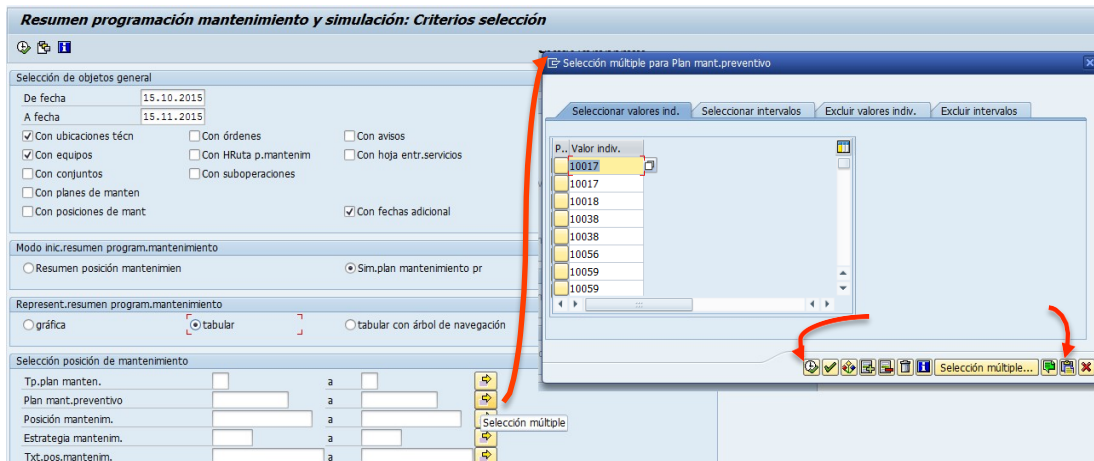


Figura 1.1.2 Ingreso de planes en IP19

B) Para ingresar las estrategias de mantenimiento, si se desconocen los planes a simular o se quiere conocer la simulación de todos los planes del área, se debe ingresar en el ícono “selección múltiple” y para la GSUMI ingresar las estrategias GSDIA y GSMES. Para cerrar la ventana emergente se debe hacer clic en el ícono “ejecutar”, también indicado con una flecha en la figura a continuación.

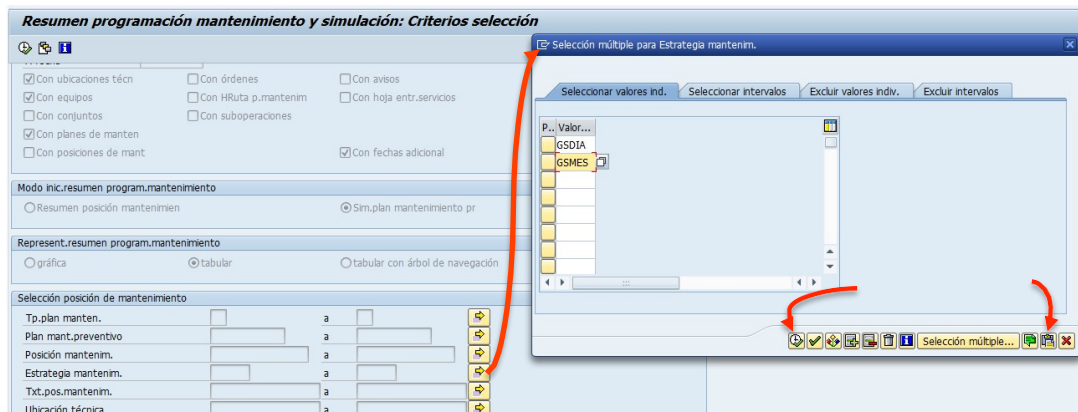


Figura 1.1.3 Ingreso de estrategias del área en IP19

Finalmente para acceder al listado se debe hacer clic en el ícono “ejecutar” en la esquina izquierda de la ventana, como se muestra en la figura 1.1.4

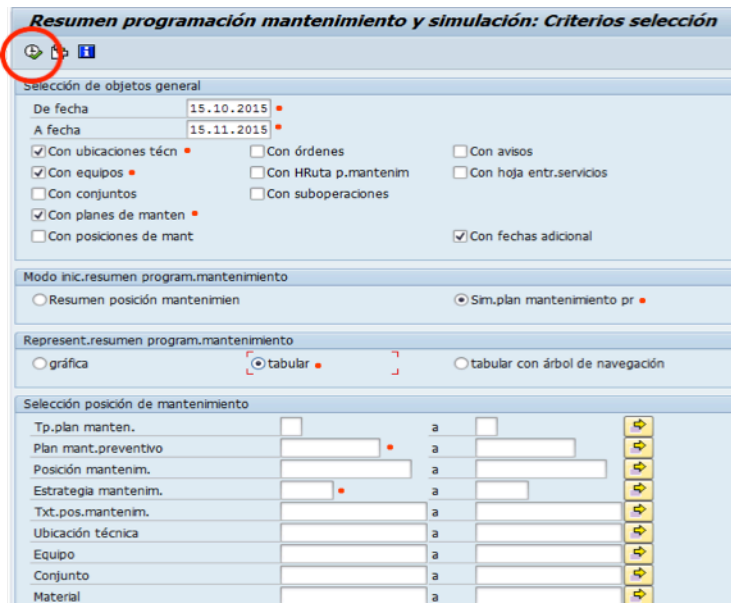


Figura 1.1.4 Ícono “ejecutar” en IP19

A continuación el sistema listará todos aquellos planes que tienen tomas de mantenimiento coincidentes con el ciclo de mantenimiento consultado, e indicará el o los paquetes de frecuencia que corresponden al ciclo, entre otras cosas. Recordar que los planes de mantenimiento pueden tener más de una tarea y dichas tareas pueden tener diversas frecuencias, las que en algunos ciclos coincidirán. Esta lista puede ser exportada usando el ícono de la figura siguiente.

Simulación plan mantenimiento preventivo: En forma de tabla

Resumen posición pl.mant.

Pl.MantPriv	Nº toma	Fecha planif.	PaquetesV	StatOrdEntrega	Ubicación técnica	Denominación de la ubicación técnica	Equipo
10017	8	12.11.2015	1M	Programado,espera (Orden de mantenimiento pre	8-9001-SAF-SB1-EB1	ESTACION DE BOMBEO 01	
10017	8	12.11.2015	1M	Programado,espera (Orden de mantenimiento pre	8-9001-SAF-SB1-EB1	ESTACION DE BOMBEO 01	
10018	10	28.10.2015	1M	Programado,espera (Orden de mantenimiento pre	8-9001-SAF-SB1-EB1-9300ZP001	PIPING DESCARGA Y RECIRCULACION EB 01	
10038	9	12.11.2015	1M	Programado,espera (Orden de mantenimiento pre	8-9001-SAF-SB2-EB2	ESTACION DE BOMBEO 02	
10038	9	12.11.2015	1M	Programado,espera (Orden de mantenimiento pre	8-9001-SAF-SB2-EB2	ESTACION DE BOMBEO 02	
10056	5	28.10.2015	2M	Programado,espera (Orden de mantenimiento pre	8-9001-SAF-SB3-EB3-9300PP033	FUNCION DE IMPULSION 033	
10059	8	12.11.2015	1M	Programado,espera (Orden de mantenimiento pre	8-9001-SAF-SB3-EB3	ESTACION DE BOMBEO 03	
10059	8	12.11.2015	1M	Programado,espera (Orden de mantenimiento pre	8-9001-SAF-SB3-EB3	ESTACION DE BOMBEO 03	
10070	7	12.11.2015	1M	Programado,espera (Orden de mantenimiento pre	8-9001-SAF-SB4-EB4	ESTACION DE BOMBEO 04	
10081	10	28.10.2015	1M	Programado,espera (Orden de mantenimiento pre	8-9001-SAF-SB4-EB4-9300PP060	FUNCION DE IMPULSION 060	4001997
10100	8	12.11.2015	1M	Programado,espera (Orden de mantenimiento pre	8-9001-SAF-SB5-EB5	ESTACION DE BOMBEO 05	
10100	8	12.11.2015	1M	Programado,espera (Orden de mantenimiento pre	8-9001-SAF-SB5-EB5	ESTACION DE BOMBEO 05	
10105	4	09.11.2015	3M	Programado,espera (Orden de mantenimiento pre	8-9001-SAF-SB5-EB5	ESTACION DE BOMBEO 05	
10116	5	12.11.2015	2M	Programado,espera (Orden de mantenimiento pre	8-9001-SAF-SB6-EB6	ESTACION DE BOMBEO 06	
10121	8	12.11.2015	1M	Programado,espera (Orden de mantenimiento pre	8-9001-SAF-SB6-EB6	ESTACION DE BOMBEO 06	
10121	8	12.11.2015	1M	Programado,espera (Orden de mantenimiento pre	8-9001-SAF-SB6-EB6	ESTACION DE BOMBEO 06	
10132	8	12.11.2015	1M	Programado,espera (Orden de mantenimiento pre	8-9001-SAF-SB1-P11-9300PP007	FUNCION DE IMPULSION 007	

Figura 1.1.5 Simulación de tomas de mantenimiento del ciclo

1.2.- Liberación de OTs planificadas para un ciclo (IP10 e IP30)

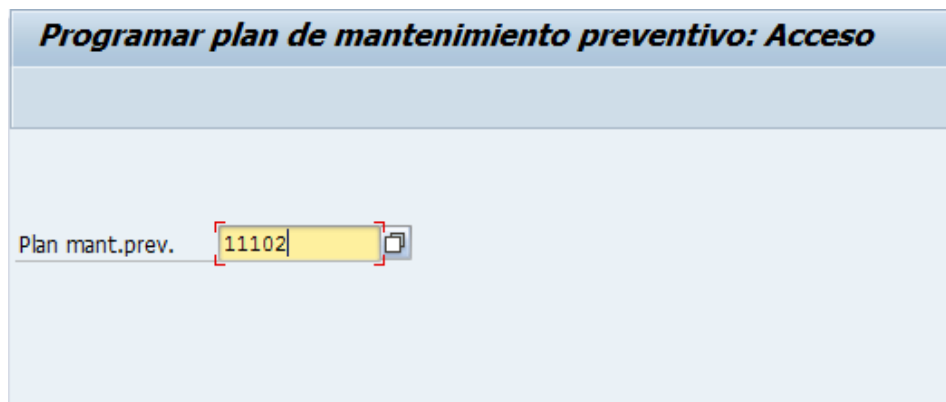
Existen dos transacciones que permiten liberar las órdenes de mantenimiento de un ciclo:

- IP10
- IP30

Liberación manual de OTs usando la IP10

La transacción IP10 puede ser utilizada para liberar manualmente, adelantar u omitir las órdenes de un plan de mantenimiento individual, como también, para crear tomas de mantenimiento no consideradas por la planificación (fuera de estrategia) según se requiera.

Para comenzar se debe ingresar a la transacción e indicar el plan de mantenimiento a tratar:



The screenshot displays the SAP transaction IP10, titled "Programar plan de mantenimiento preventivo: Acceso". The main area of the screen is light blue. A text field labeled "Plan mant.prev." contains the value "11102". To the right of the text field is a small icon of a document with a checkmark.

Figura 1.2.1 Transacción IP10

Hecho lo anterior, el sistema mostrará las tomas de mantenimiento que estén planificadas, las que podrán tener uno de los siguientes status (después de la coma), ver figura 1.2.2:

- Toma manten. grabar: Orden lista para liberarse apenas se grabe en la transacción.
- Tomado: Orden ya liberada.
- Espera: Orden a la espera de su fecha de liberación o liberación manual.
- Concl.: Orden ya liberada y concluida.

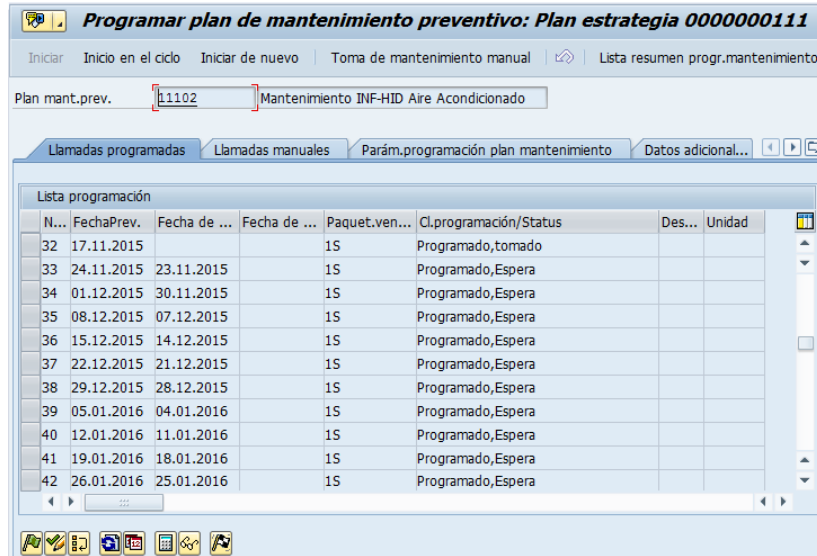


Figura 1.2.2 Programación de un plan en IP10

A continuación se pueden realizar las siguientes acciones:

Liberación manual o adelanto de una OT planificada

Para liberar manualmente una OT, se debe marcar la toma deseada haciendo clic a la izquierda de ésta, y luego en la bandera verde.

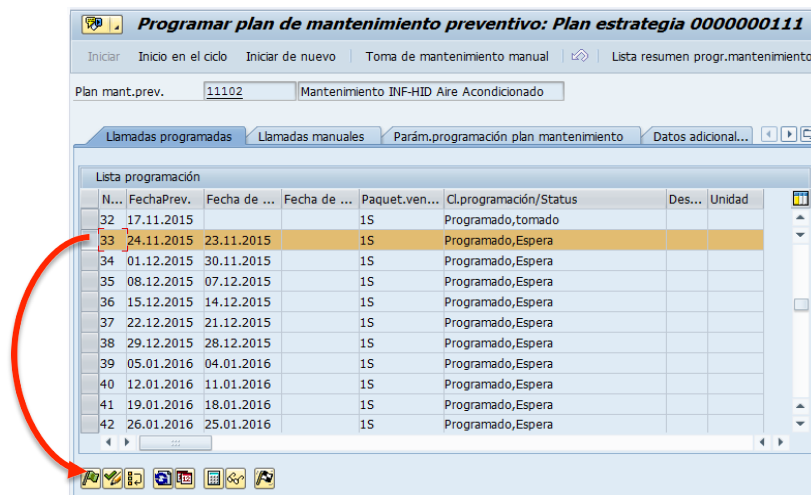


Figura 1.2.3 Selección de OT a liberar

Luego de lo anterior el status de la toma va a cambiar de “Espera” a “Toma manten. grabar” como se ve en la figura 1.2.4, por lo que al grabar en la transacción, se liberará la OT.

Lista programación							
N...	FechaPrev.	Fecha de ...	Fecha de ...	Paquet.ven...	Cl.programación/Status	Des...	Unidad
32	17.11.2015			1S	Programado,tomado		
33	24.11.2015			1S	Programado,Toma manten.grabar		
34	01.12.2015	30.11.2015		1S	Programado,Espera		
35	08.12.2015	07.12.2015		1S	Programado,Espera		

Figura 1.2.4 Cambio de status de la toma de mantenimiento

Al grabar en la transacción, el sistema saldrá automáticamente de la transacción e indicará en la parte inferior izquierda de la pantalla el número de la OT creada. Para visualizar la nueva OT se puede ingresar nuevamente a la transacción IP10, en el listado de programación marcar la toma recién liberada, y luego hacer clic en el ícono con forma de anteojos “Visual. Objeto toma”



Figura 1.2.5 Visualizar OT liberada en IP10

Hecho lo anterior el sistema accederá a visualizar la OT. Lo mismo se puede hacer directamente ingresando a la transacción IW33 e indicando el número de la OT recién liberada.

Visualizar Orden Planificada 6042100: Cabecera central

Orden: CA01 42100, Mantenimiento 8700BL001 Aire Acon.
Stat.sist.: LIB. KOMP NLIQ PREC

Datos cab. | Oper. | Componentes | Costes | Objetos | Datos adic. | Emplaz. | Planific. | Control

Responsable
Gpo.plan. PGS / 8000 Planif. Ger. Sumi. Aviso
Rs.pto.tr. SLUPGEN / 8000 PLANIFICADOR D... Costes 0,00 USD
Cl.actv.PM 100 Mantenimiento
EstdInstal

Fechas
Inic.extr. 24.11.2015 Prioridad 1-muy elevado
Fin extr. 24.11.2015 Revisión

Objeto de referencia
Ubic.técn. 8-9001-INF-HID-HI... EDIFICIO ELECTROWINNING
Equipo
Conjunto

Figura 1.2.6 Visualización de OT en IP10 o IW33

Luego de lo anterior se debe ingresar a la transacción IW32 para modificar los siguientes parámetros:

- Fecha de Inicio extremo
- Fecha de Fin extremo
- Número de semana (campo “revisión”)
- Puesto de trabajo ejecutor

Para cambiar las fechas de inicio y fin extremo, se debe hacer clic en el ícono mostrado en la figura 1.2.7 y luego desmarcar la casilla “fecha autom.”, con esto el sistema dejará de sugerir las fechas y se podrán indicar las deseadas. Según lo acordado como grupo planificador, las fechas de inicio y fin deben ser iguales a las de inicio y fin del ciclo de mantenimiento, es decir, inicio y fin del mes.

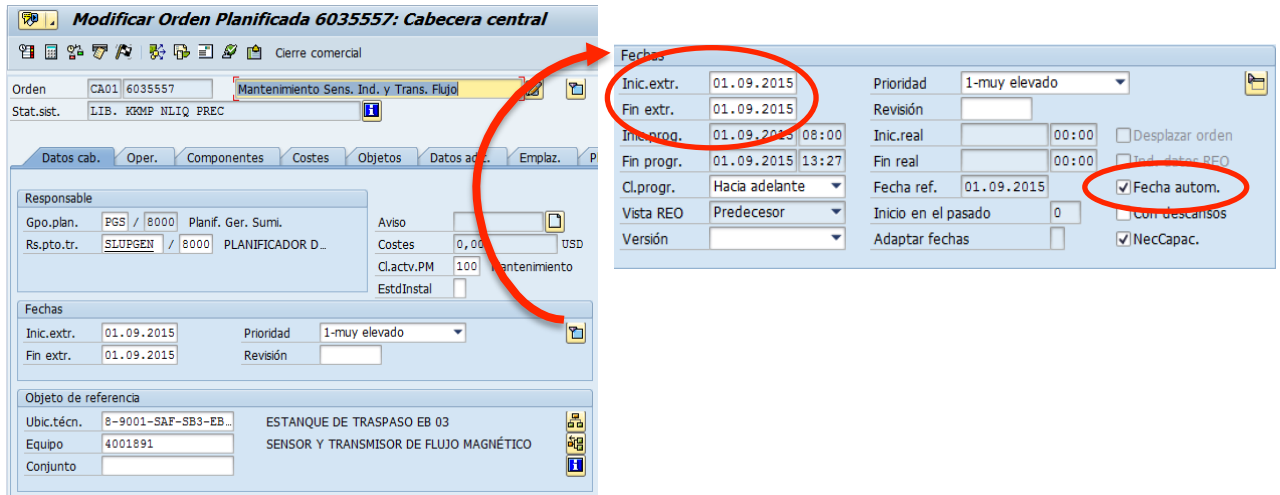


Figura 1.2.7 Modificación de fechas extremas

Luego, se debe ingresar, utilizando el campo “Revisión”, la semana en la que se quiere programar la tarea asociada a la orden, de esa forma las tareas podrán ser clasificadas y listadas por semana, para tratamientos y reportes posteriores.

El puesto de trabajo puede modificarse usando el campo “Pto.Trab/Ce”, donde se debe indicar el puesto de trabajo ejecutor de la tarea. Notar que el campo “Rs.pto.tr.” es el puesto de trabajo responsable y no el ejecutor. Para finalizar se debe grabar, como se ha indicado anteriormente.

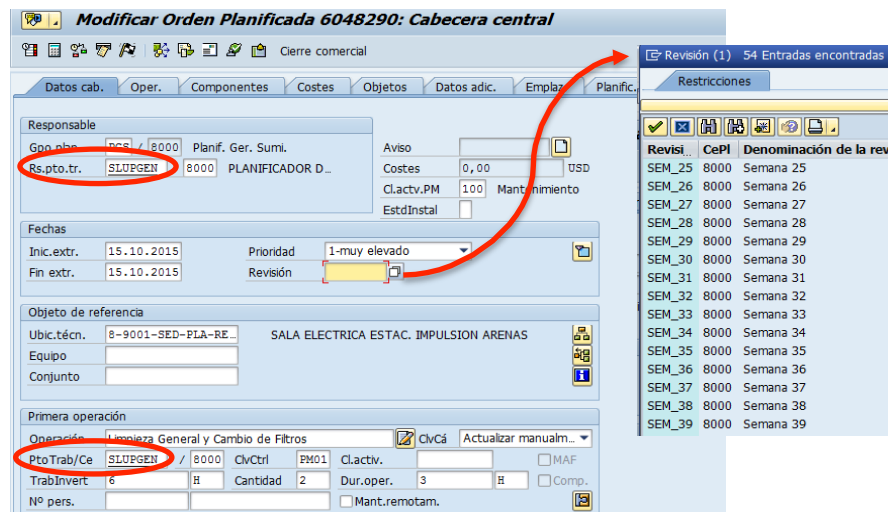


Figura 1.2.8 Modificación de campo revisión y puesto de trabajo

Omisión de una OT planificada

Para omitir una OT próxima a liberarse, o bien, no liberada en su debido momento a través de la TRX IP10 o IP30, se debe ingresar a la transacción IP10, marcar la toma a omitir, y luego hacer clic en el ícono “omitir toma” tal como se indica en la figura 1.2.9.

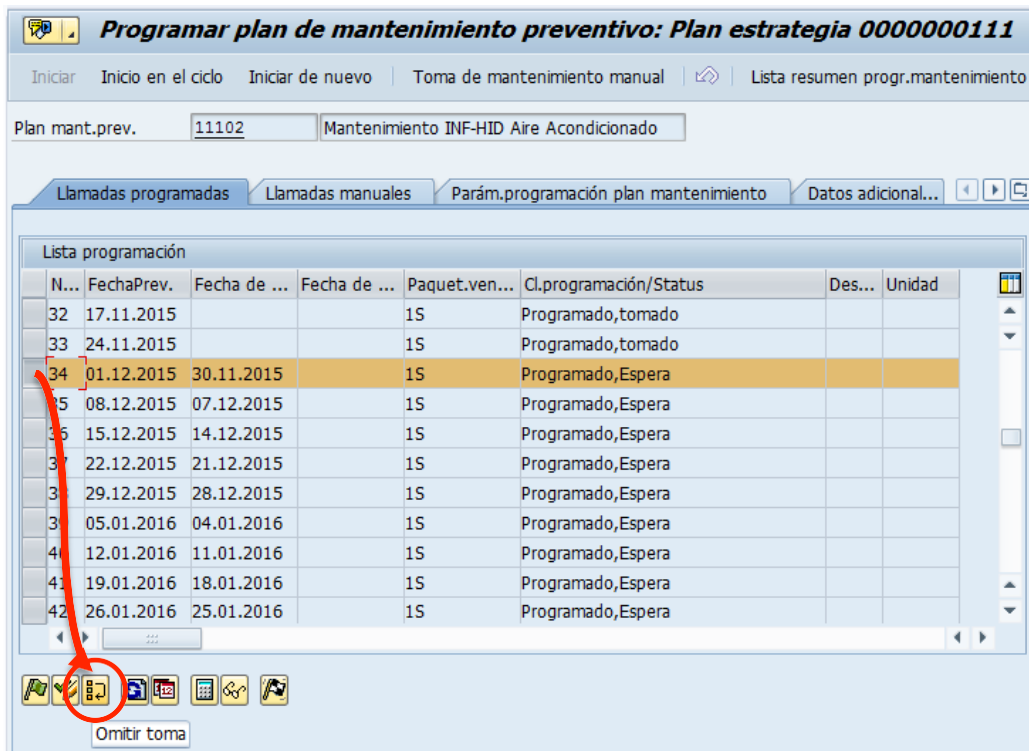


Figura 1.2.9 Omitir toma de mantenimiento en la TRX IP10

Luego de lo anterior, el status de la toma cambiará a “Omitido”, y para finalizar el tratamiento se debe grabar en la transacción, y salir de ésta.

33	24.11.2015			1S	Programado,tomado
34	01.12.2015			1S	Programado,Omitido
35	08.12.2015	07.12.2015		1S	Programado,Espera

Figura 1.2.10 Cambio de status en toma de mantenimiento

Creación de una toma de mantenimiento manual

Para crear una toma de mantenimiento manual de una tarea planificada en un plan matriz, se debe ingresar a la transacción IP10 y hacer clic en el botón “Toma de mantenimiento manual”

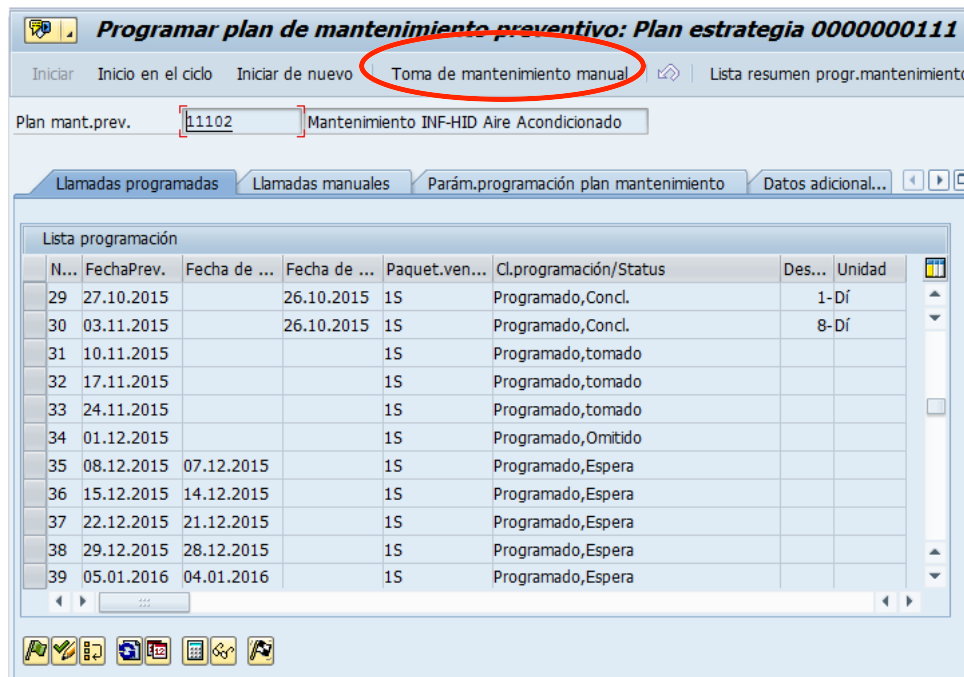


Figura 1.2.11 Realizar una toma de mantenimiento manual

A continuación aparecerá una ventana emergente, donde se debe ingresar la fecha deseada de liberación y luego hacer clic en el ícono verde.

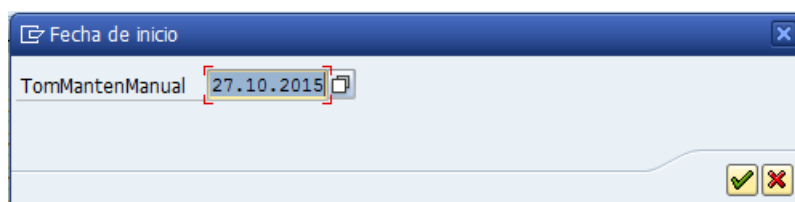


Figura 1.2.12 Fecha de liberación de la OT manual

Como se ha dicho anteriormente, los planes de mantenimiento pueden tener más de un paquete de mantenimiento, con diferentes periodicidades. Es por esto que el sistema consultará mediante la ventana emergente de la figura 1.2.13, cuál o cuáles paquetes son los que se quieren liberar. Luego de seleccionar el o los paquetes de interés, se debe hacer clic en el ícono verde.

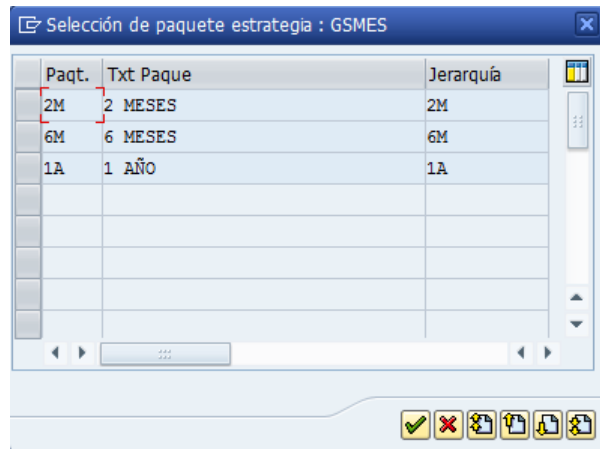


Figura 1.2.13 Selección de paquetes de mantenimiento

Hecho lo anterior el sistema mostrará la toma de mantenimiento lista para liberarse como orden(es) de trabajo.

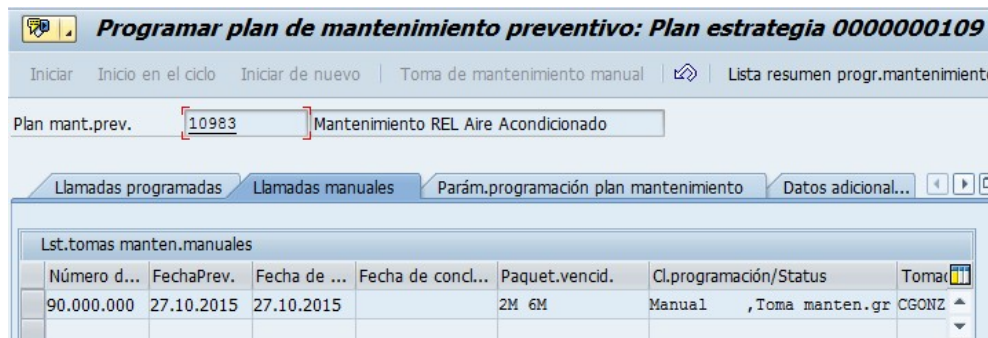


Figura 1.2.14 Toma de mantenimiento a liberar

Para finalizar se debe grabar en la transacción, el sistema regresará a la entrada de la transacción y mostrará en la esquina inferior izquierda el número de la OT creada, la que se puede visualizar como se indicó anteriormente.

Liberación de OTs en masa usando la IP30

Nota: Tener en cuenta que esta transacción se debe utilizar únicamente si se está seguro de liberar todas aquellas tomas no atendidas de los planes a ingresar. Tener especial cuidado cuando existan planes con tomas no atendidas (liberadas) pero sin estatus “omitida”, o planes que no se deseen seguir utilizando pero se encuentren iniciados. Al ejecutar la transacción, se liberarán automáticamente todas las OTs que se encuentren en espera y programadas hasta el presente, por lo que se podría producir un volumen no deseado de liberación. Para evitar lo anterior se recomienda ingresar la lista de planes ya revisada y validada por las EE.CC. y planificadores (usando la IP19).

Los campos a ingresar son:

Plan. mant. Preventivo/Estrategia mantenim: listar planes revisados en IP19 (forma segura) o estrategias

Intervalo para objetos de llamada: Se recomienda liberar OTs para un mes ya que los ciclos de mantenimiento tienen esa duración. Tener en cuenta que estos 30 días se contarán a partir de la fecha en que se ejecuta la transacción, por lo que no necesariamente debe ingresarse esa cifra, si no, una mayor.

Inicio inmediato para todos: Marcar para que el sistema libere inmediatamente.

Modo llamada: Seleccionar la letra E del matchcode para que el sistema sólo avise si encuentra errores en la ejecución de la transacción.

Para comenzar se debe ingresar a la transacción e indicar los planes para los que se requiere liberar órdenes en el ciclo, o bien, si se quiere hacer una liberación masiva para el área, basta con sólo indicar las estrategias que se utilizan (esto sólo si la gerencia o área tiene sus propias estrategias y las utilizan exclusivamente, para el caso de la GSUMI se utilizan GSDIA y GSMES) -- **ver nota anterior** -. Según sea el caso, para ingresar los planes o estrategias se debe hacer mediante la ventana emergente que aparecerá luego de hacer clic en el ícono “selección múltiple”, ver la figura a continuación.

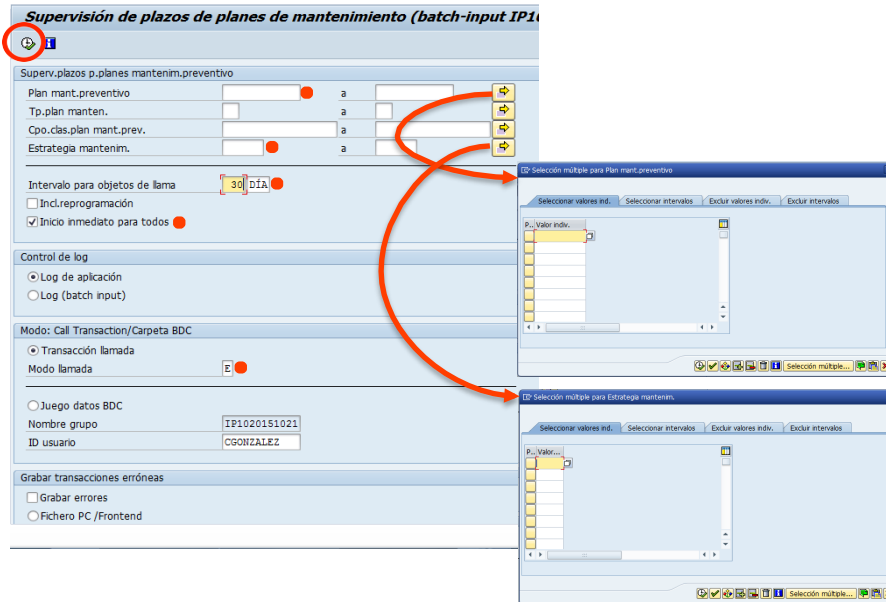


Figura 1.2.15 Campos transacción IP30

A continuación se debe hacer clic en el ícono “ejecutar”, resaltado en la figura anterior, y el sistema comenzará a liberar las OTs correspondientes en segundo plano. Al término de la ejecución, y si no ocurrieron errores, se mostrará en una ventana emergente el siguiente mensaje:

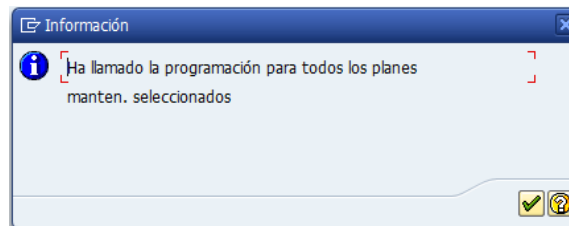


Figura 1.2.16 Mensaje de conclusión

Finalmente el sistema entregará un listado de planes para los que se liberaron tomas de mantenimiento. El listado puede ser exportado a un archivo Excel si se requiere, para hacerlo, se debe hacer clic en el ícono resaltado en la figura 1.2.17.

Supervisión de plazos de planes de mantenimiento (batch-input I

Microsoft Excel (Ctrl+Shift+F7)

Supervisión de fecha de planes de mantenimiento

Plan mant.preventivo	Estrategia mantenim.	Txt plan mantenim.
11101	GSDIA	Mantenimiento INF-CIO Aire Acondicionado
11102	GSDIA	Mantenimiento INF-HID Aire Acondicionado
11203	GSDIA	Mantenimiento GEN Aire Acondicionado
11204	GSDIA	Mantenimiento HFL Aire Acondicionado
11205	GSDIA	Mantenimiento GEN Presurizador
11206	GSDIA	Mantenimiento SEP Aire Acondicionado
11207	GSDIA	Mantenimiento FLO Aire Acondicionado
11208	GSDIA	Mantenimiento HFL Presurizador
11209	GSDIA	Mantenimiento SEP Presurizadores
11210	GSDIA	Mantenimiento MOL Aire Acondicionado
11211	GSDIA	Mantenimiento FLO Presurizadores
11212	GSDIA	Mantenimiento MOL Presurizadores

Figura 1.2.17 Lista de planes programados por la TRXIP30

Así termina el tratamiento y las órdenes de trabajo del ciclo pueden ser consultadas e impresas utilizando la transacción IW39 e IW3D respectivamente, ingresando para consulta los mismos planes o estrategias aquí ingresadas.

2.- Creación Aviso de Mantenimiento Preventivo M1

Los avisos de mantenimiento no planificado tiene como objetivo, alertar la necesidad de una actividad de mantenimiento no planificada, que deriva de una actividad planificada. Estos avisos siempre estarán asociados a un OT del ciclo de mantenimiento planificado. Un ejemplo de la necesidad de un aviso de mantenimiento preventivo es cuando en una inspección planificada se evidencia que el equipo inspeccionado requiere una reparación, o cuando en un monitoreo de condiciones se evidencia que el equipo está con una condición anormal y debe ser reparado. Para los avisos de mantenimiento preventivo corresponde la creación de una OT a fin de registrar y controlar el trabajo a realizar.

Es importante señalar que estos avisos deben estar asociados a un equipo. No se tramitan avisos que no señalan el equipo al cual se debe hacer la reparación.

Procedimiento para la Creación de Avisos M1 en SAP

Los avisos se pueden crear de dos formas: Directamente desde el equipo o ubicación técnica afectada, o usando la transacción IW21.

Para crear un aviso directamente desde un equipo se debe ingresar la transacción IH01, por medio de la cual se despliega el árbol de ubicaciones técnicas y los equipos montados en ellas. Para desplegar el árbol se deben rellenar las casillas según la Figura 2.1 y luego escribir “8-9001” a fin de desplegar sólo el árbol asociado a la GSUMI.

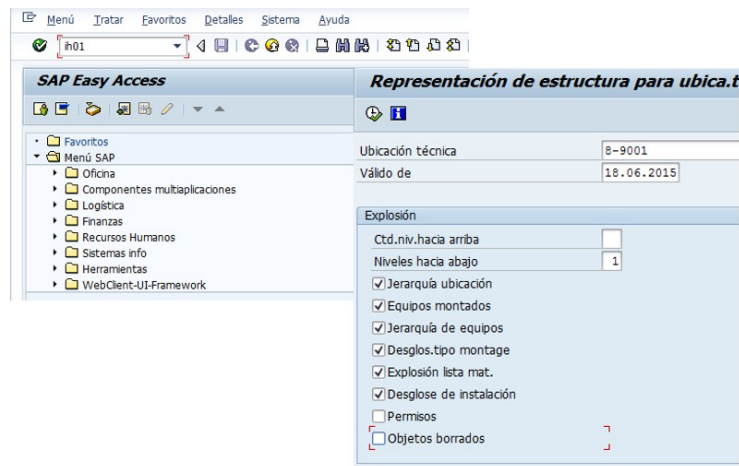


Figura 2.1 Transacción IH01

Posteriormente se abre la estructura técnica hasta encontrar el equipo correspondiente, seleccionar "pasar a" y luego en "crear aviso" elegir el aviso "Solicitud PM", tal como se ilustra en la Figura 2.2. La ventaja de este método es que el equipo y la UT se cargan automáticamente en el aviso.

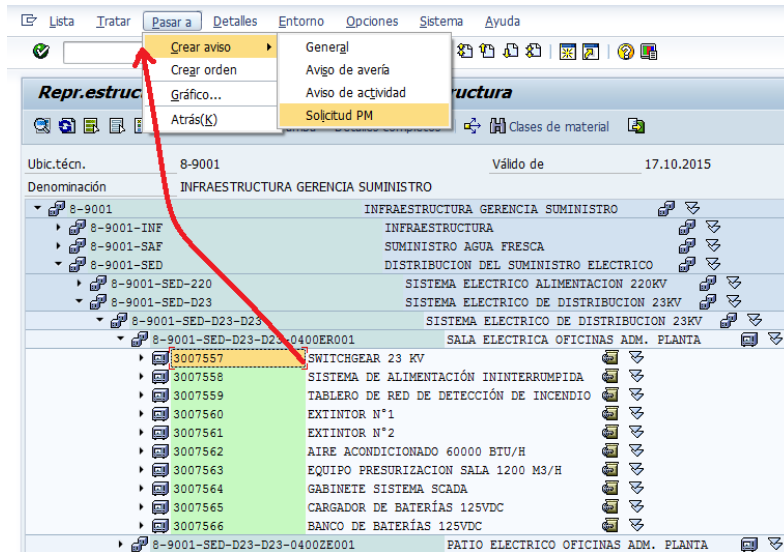


Figura 2.2 Selección de equipo y tipo de aviso

Otra opción es ingresar directamente mediante la transacción IW21 y seleccionar el tipo de aviso, "M1: Solicitud PM" y luego presionar ENTER. La desventaja de este método es que el equipo y la UT se deben cargar manualmente.

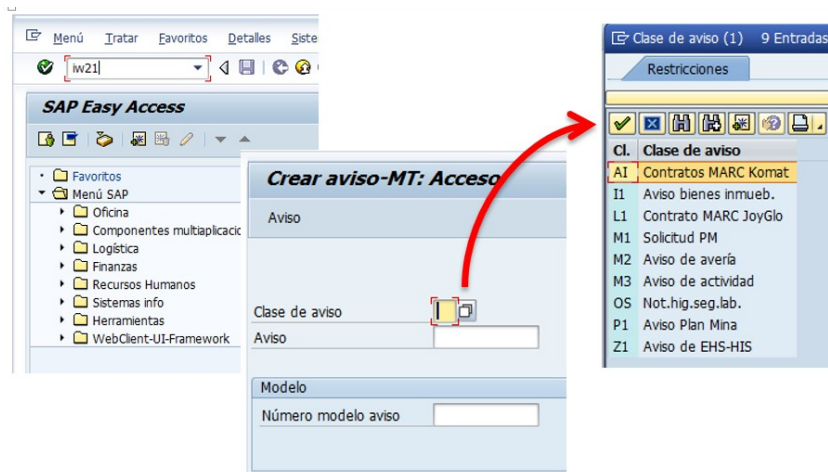


Figura 2.3 Transacción IW21

Mediante ambos métodos se accede a la pantalla de creación de avisos de mantenimiento preventivo que se muestra en la Figura 2.4

Figura 2.4 Pantalla para creación de avisos de mantenimiento preventivo.

Como se aprecia en la Figura 2.4 la pantalla para crear el aviso cuenta con una cabecera y 4 pestañas:

- Aviso.
- Avería Parada.
- Datos Emplazamiento.
- Resumen Programación Mantenimiento.

A continuación se muestran las pestañas, los campos que contienen y la información a cargar en cada uno de ellos:

Cabecera: Corresponde a la cabecera de la pantalla, se muestra en la Figura 2.5 Contiene el campo:

- Título del aviso: Se debe dar una descripción breve del aviso. El objetivo es que con el título se identifique rápidamente el equipo involucrado y la avería.

Pestaña Aviso: Pestaña que aparece por defecto, se muestra en la Figura 2.5 Contiene las siguientes secciones y campos:

- Objeto de Referencia:
 - o Ubicación técnica involucrada: Se identifica la ubicación técnica

- donde se ubica el equipo objeto de la avería.
 - Equipo involucrado: Se identifica al equipo que es objeto del aviso.
- Circunstancias:
- Codificación del tipo de trabajo: En la **Figura 2.6** se muestra el despliegue de codificaciones, se debe seleccionar 120 para los avisos de mantenimiento preventivo.
 - Descripción breve del trabajo a realizar.
 - Texto ampliado para la descripción del trabajo a realizar.

Crear aviso-MT: Solicitud PM

Aviso: 00000000001 M1

Status mensaje: MEAB

Orden:

Objeto de referencia

Ubic.técn.: 8-9001-SED-D23-D2... SALA ELECTRICA OFICINAS ADM. PLANTA

Equipo: 3007557 SWITCHGEAR 23 KV

Conjunto:

Circunstancias

Codificación:

Descripción:

Figura 2.5 Cabecera y pestaña Aviso con sus secciones Objeto de Referencia y Circunstancias.

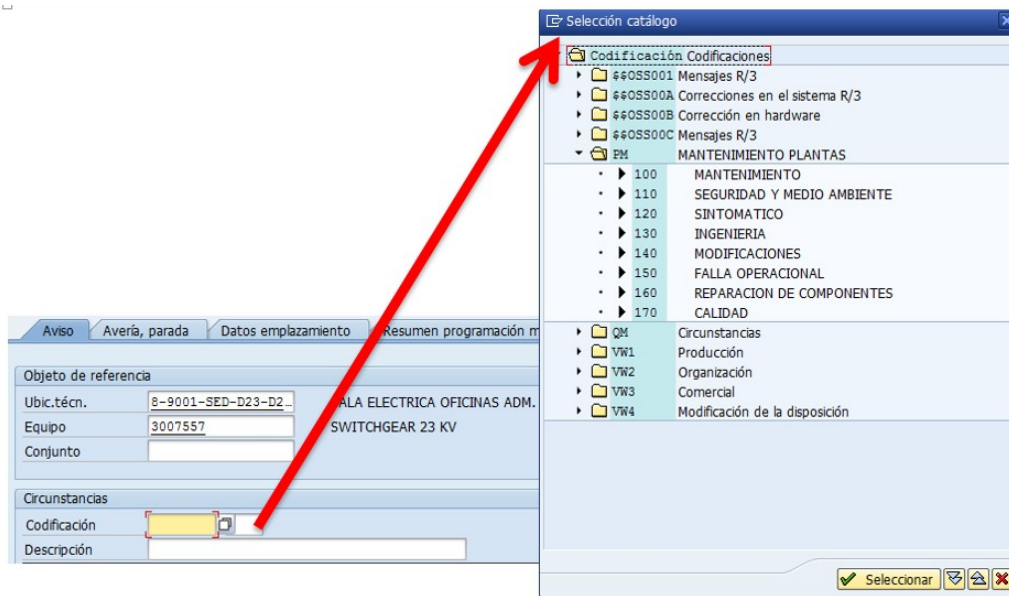


Figura 2.6 Despliegue de codificaciones.

- Responsabilidades: Se muestra en la **Figura 2.7**
 - o Grupo planificador: Se selecciona el código de Planificación GSUMI.
 - o Puesto de trabajo responsable: Puesto de trabajo responsable de realizar el mantenimiento.
 - o Departamento responsable: Se selecciona el código de la EE.CC. responsable de realizar el trabajo.
 - o Responsable MLCC: Responsable por parte de MLCC del equipo afectado.
 - o Autor del aviso: Nombre de usuario SAP del autor del aviso.
 - o Fecha y hora de aviso: Fecha y hora en que se realiza el aviso. Por defecto.
- Fechas Extremas. Para realizar los trabajos: Se muestra en la **Figura 2.7**
 - o Inicio deseado de los trabajos: fecha y hora para el inicio deseado de los trabajo.
 - o Fin deseado de los trabajos: Fecha y hora para el fin deseado de los trabajos.
 - o Prioridad de los trabajos: Prioridad para atender la avería.

- Si los trabajos requieren parada: Se debe marcar en caso que la solución de la avería requiera detener el equipo.
- Posición: Se muestra en la **Figura 2.7**
 - Parte que presentó la avería. Si se conoce.
 - Síntoma de la avería: Es el síntoma que evidenció la falla, y está asociado al catálogo de averías para la clase o tipo de equipo en tratamiento. Este es campo se conoce antes de atender la avería.
 - Texto descriptivo del síntoma de la avería: Explica en forma superficial el síntoma de la avería. Por lo general, este campo se conoce una vez atendida la avería.
 - Causa de la avería. Si se conoce.
 - Texto descriptivo de la causa de la avería.

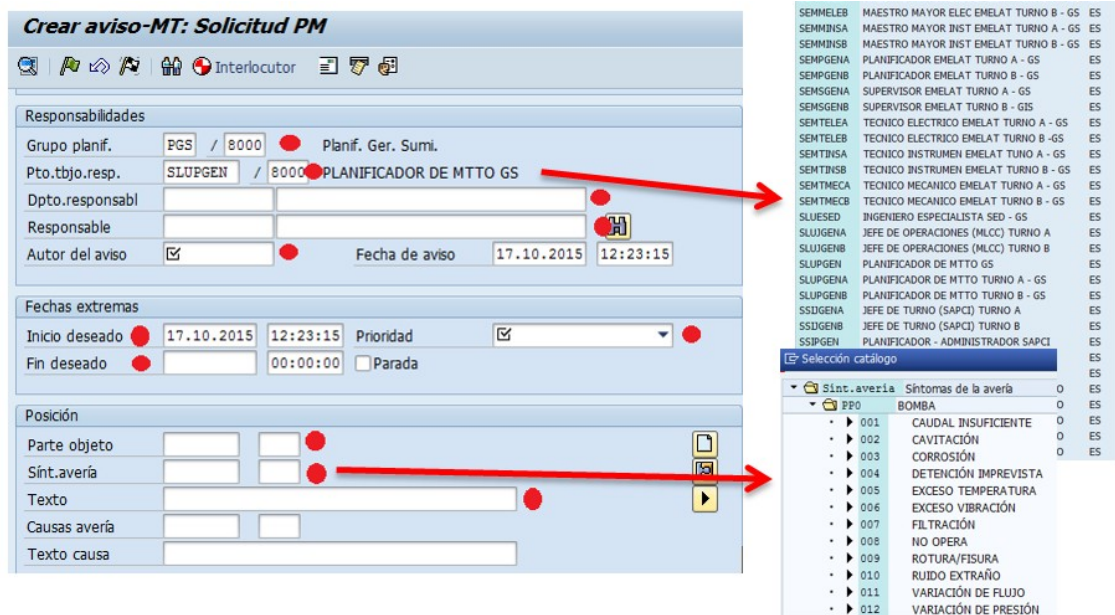


Figura 2.7 Pestaña Aviso y sus Secciones Responsabilidad, Fechas Extremas y Posiciones.

Pestaña Avería Parada: Pestaña que tiene como objetivo definir información asociada a la avería, se muestra en la **Figura 2.8** Contiene las siguientes secciones y campos:

- Inicio:
 - Fecha inicio de avería. Se debe cargar la fecha de inicio de la avería. No tener en cuenta campos por defecto.
 - hora inicio de avería. Se debe cargar la hora de inicio de la avería. No tener en cuenta campos por defecto.
- Fin:
 - Fecha fin de avería. Se debe cargar la fecha de fin de la avería. Lo más probable es que no se conozca ya que aún no se atiende el equipo. Este campo será cargado al finalizar el aviso con la información proveniente en la notificación.
 - Hora fin de avería. Se debe cargar la hora de fin de la avería. Lo más probable es que no se conozca ya que aún no se atiende el equipo. Este campo será cargado al finalizar el aviso con la información proveniente en la notificación.
- Parada:
 - Si hubo parada del equipo. Definir si el equipo se encuentra detenido debido a la avería. Los datos anteriores serán utilizados por el sistema para calcular indicadores de disponibilidad.
 - Duración de la parada. Se calcula al señalar si hubo parada.

The screenshot shows a software interface for creating a maintenance request. The title is 'Crear aviso-MT: Solicitud PM'. Below the title is a toolbar with various icons. The main form area has several fields: 'Aviso' with a numeric value and a dropdown menu showing 'M1 Inspeccion Switchgear'; 'Status mensaje' with the value 'MEAB'; and 'Orden' with a dropdown menu. Below these are four tabs: 'Aviso', 'Avería, parada', 'Datos emplazamiento', and 'Resumen programación mantenimiento'. The 'Avería, parada' tab is active and contains three sections: 'Inicio' with 'Inicio de avería' (20.10.2015) and 'Hora in. avería' (09:18:10); 'Final' with 'Fin de avería' (empty) and 'Hora fin avería' (00:00:00); and 'Parada' with a checked 'Parada' checkbox and a 'Duración de parada' field.

Figura 2.8 Pestaña Avería Parada y sus secciones.

Pestaña Datos Emplazamiento: Sólo deben ser verificados los datos cargados por defecto.

Pestaña Resumen Programación mantenimiento: Sólo deben ser verificados los datos cargados por defecto.

Para finalizar la creación del aviso se debe pinchar en símbolo de disquete como se muestra en la **Figura 2.9** Al grabar, el número de aviso aparecerá en la esquina inferior izquierda y debe ser registrado para informar al grupo planificador la creación del aviso y la necesidad de crear una OT a partir de éste.

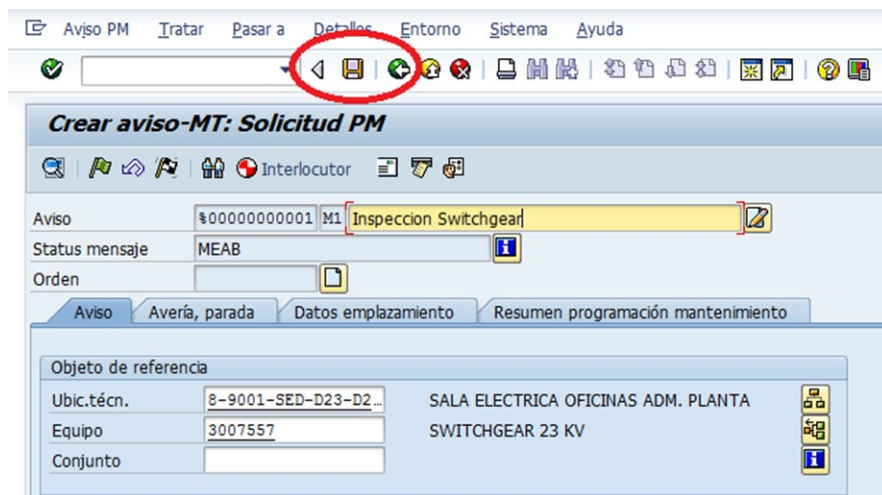


Figura 2.9 Grabar aviso creado

3.- Creación de aviso de Avería M2

Los avisos de avería tienen como objetivo, alertar la necesidad de una actividad de mantenimiento correctivo. A diferencia de los avisos de mantenimiento preventivo, estos avisos no están asociados a un OT del ciclo de mantenimiento planificado. Un ejemplo de la necesidad de un aviso de mantenimiento preventivo es cuando se detecta una falla en el Centro Integrado de Operaciones o luego de una visita a terreno. Para los avisos de avería corresponde la creación de una OT a fin de registrar y controlar el trabajo a realizar.

Es importante señalar que estos avisos deben estar asociados a un equipo. No se tramitan avisos que no señalan el equipo al cual se debe hacer la reparación.

Procedimiento para la Creación de Avisos M2 en SAP

Los avisos se pueden crear de dos formas: Directamente desde el equipo o ubicación técnica afectada, o usando la transacción IW21.

Para crear un aviso directamente desde un equipo se debe ingresar la transacción IH01, por medio de la cual se despliega el árbol de ubicaciones técnicas y los equipos montados en ellas. Para desplegar el árbol se deben rellenar las casillas según la **Figura 3.1** y luego escribir “8-9001” a fin de desplegar sólo el árbol asociado a la GSUMI.

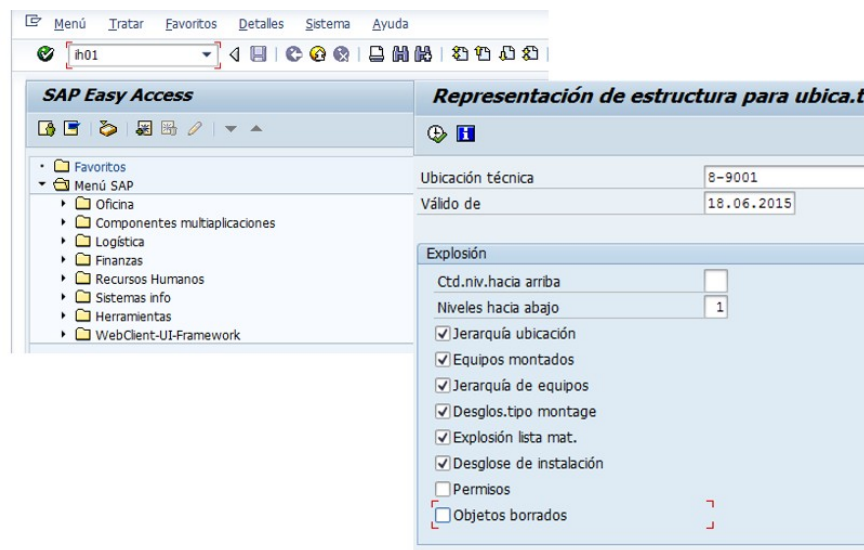


Figura 3.1 Transacción IH01

Posteriormente se abre la estructura técnica hasta encontrar el equipo correspondiente, seleccionar "pasar a" y luego en "crear aviso" elegir el aviso "Aviso de avería", tal como se ilustra en la **Figura 3.2** La ventaja de este método es que el equipo y la UT se cargan automáticamente en el aviso.

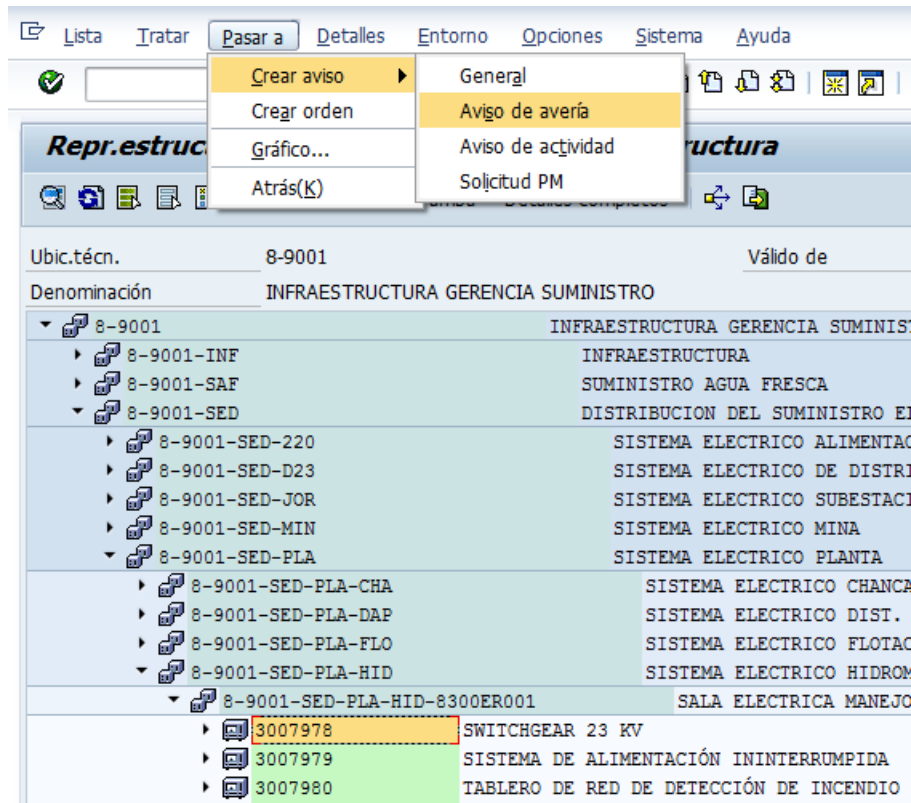


Figura 3.2 Selección de equipo y tipo de aviso

Otra opción es ingresar directamente mediante la transacción IW21 y seleccionar el tipo de aviso, "M2: Aviso de avería" y luego presionar ENTER. La desventaja de este método es que el equipo y la UT se deben cargar manualmente.

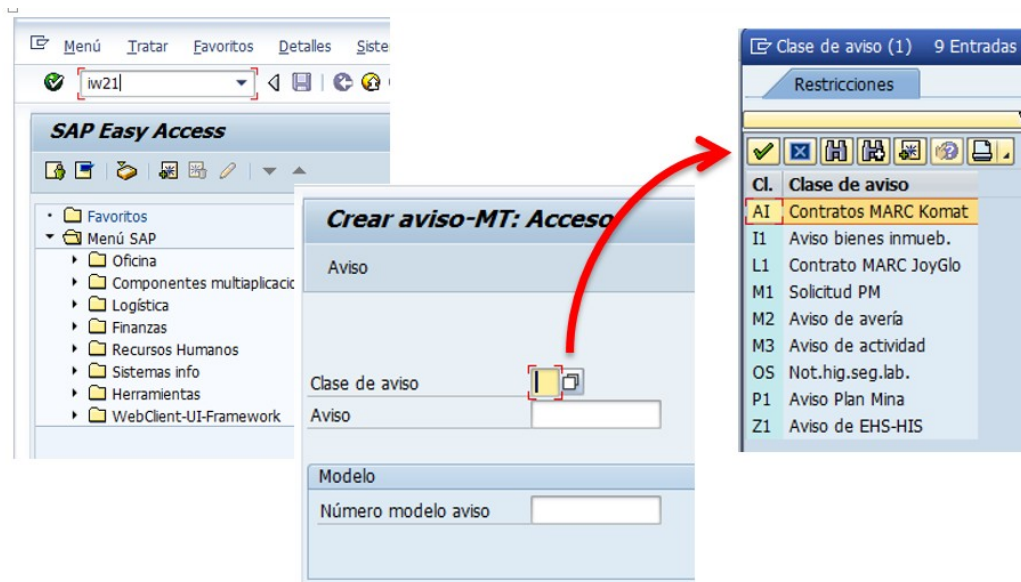


Figura 3.3 Transacción IW21

Mediante ambos métodos se accede a la pantalla de creación de avisos de avería que se muestra en la **Figura 3.4**

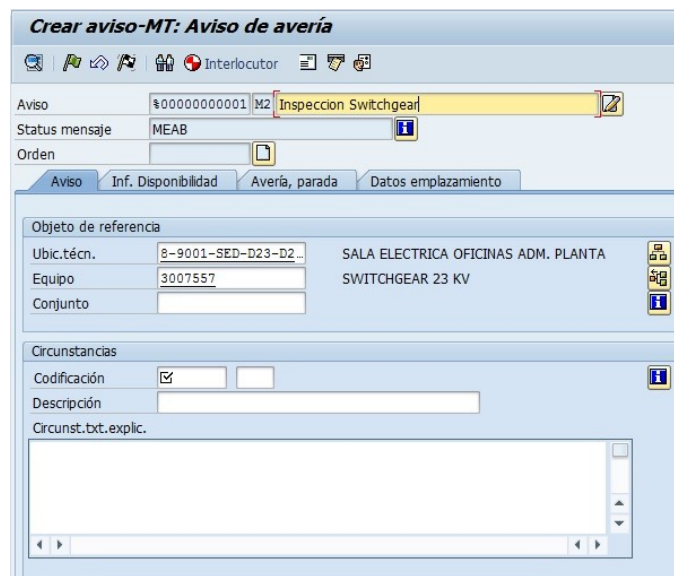


Figura 3.4 Pantalla para creación de avisos de mantenimiento preventivo.

Como se aprecia en la **Figura 3.4** la pantalla para crear el aviso cuenta con una cabecera y 4 pestañas:

- Aviso.
- Inf. Disponibilidad.
- Avería Parada.
- Datos Emplazamiento.

A continuación se muestran las pestañas, los campos que contienen y la información a cargar en cada uno de ellos:

Cabecera: Corresponde a la cabecera de la pantalla, se muestra en la **Figura 3.5** Contiene el campo:

- Título del aviso: Se debe dar una descripción breve del aviso. El objetivo es que con el título se identifique rápidamente el equipo involucrado y la avería.

Pestaña Aviso: Pestaña que aparece por defecto, se muestra en la **Figura 3.5** Contiene las siguientes secciones y campos:

- Objeto de Referencia:
 - o Ubicación técnica involucrada: Se identifica la ubicación técnica donde se ubica el equipo objeto de la avería.
 - o Equipo involucrado: Se identifica al equipo que es objeto del aviso.
- Circunstancias:
 - o Codificación del tipo de trabajo: En la **Figura 3.6** se muestra el despliegue de codificaciones, se debe seleccionar 150 para las avería a causa de falta de mantenimiento y 160 para las averías a causa de eventos fuera de mantenimiento (clima, mala operación, accidente, etc.).
 - o Descripción breve del trabajo a realizar.
 - o Texto ampliado para la descripción del trabajo a realizar.

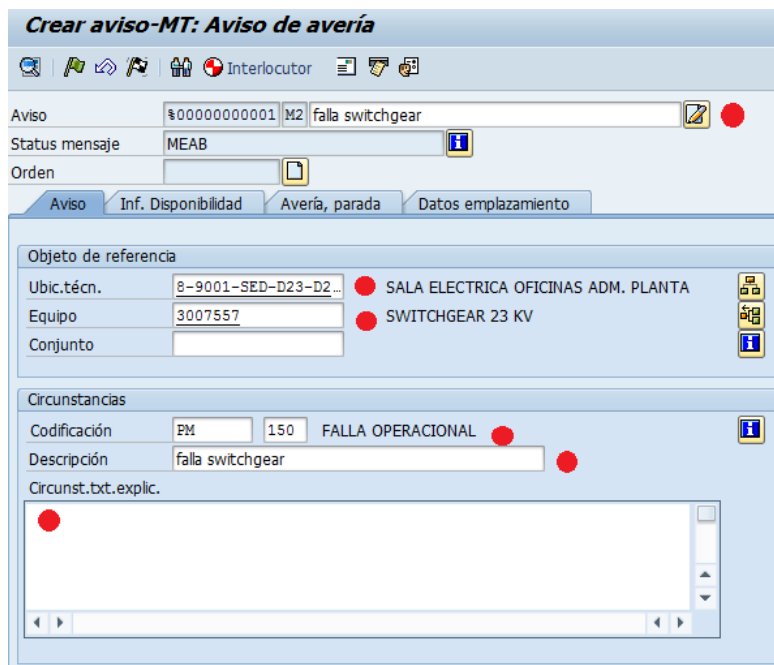


Figura 3.5 Cabecera y Pestaña Avería con sus secciones Objeto de Referencia y Circunstancias.

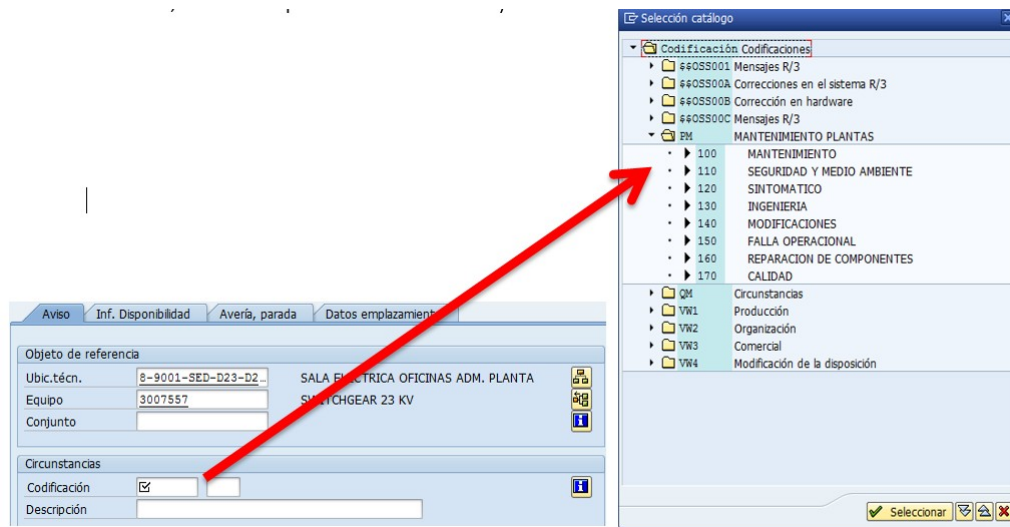


Figura 3.6 Despliegue de codificaciones.

- Responsabilidades: Se muestra en la **Figura 3.7**
 - Grupo planificador: Se selecciona el código de Planificación GSUMI.
 - Puesto de trabajo responsable: Puesto de trabajo responsable de realizar el mantenimiento.
 - Departamento responsable: Se selecciona el código de la EE.CC. responsable de realizar el trabajo.
 - Responsable MLCC: Responsable por parte de MLCC del equipo afectado.
 - Autor del aviso: Nombre de usuario SAP del autor del aviso.
 - Fecha y hora de aviso: Fecha y hora en que se realiza el aviso. Por defecto.
- Fechas Extremas. Para realizar los trabajos: Se muestra en la **Figura 3.7**
 - Inicio deseado de los trabajos: fecha y hora para el inicio deseado de los trabajos.
 - Fin deseado de los trabajos: Fecha y hora para el fin deseado de los trabajos.
 - Prioridad de los trabajos: Prioridad para atender la avería.
 - Si los trabajos requieren parada: Se debe marcar en caso que la solución de la avería requiera detener el equipo.
- Posición: Se muestra en la **Figura 3.7**
 - Parte que presentó la avería. Si se conoce.
 - Síntoma de la avería: Es el síntoma que evidenció la falla, y está asociado al catálogo de averías para la clase o tipo de equipo en tratamiento. Este es campo se conoce antes de atender la avería.
 - Texto descriptivo del síntoma de la avería: Explica en forma superficial el síntoma de la avería. Por lo general, este campo se conoce una vez atendida la avería.
 - Causa de la avería. Si se conoce.
 - Texto descriptivo de la causa de la avería.

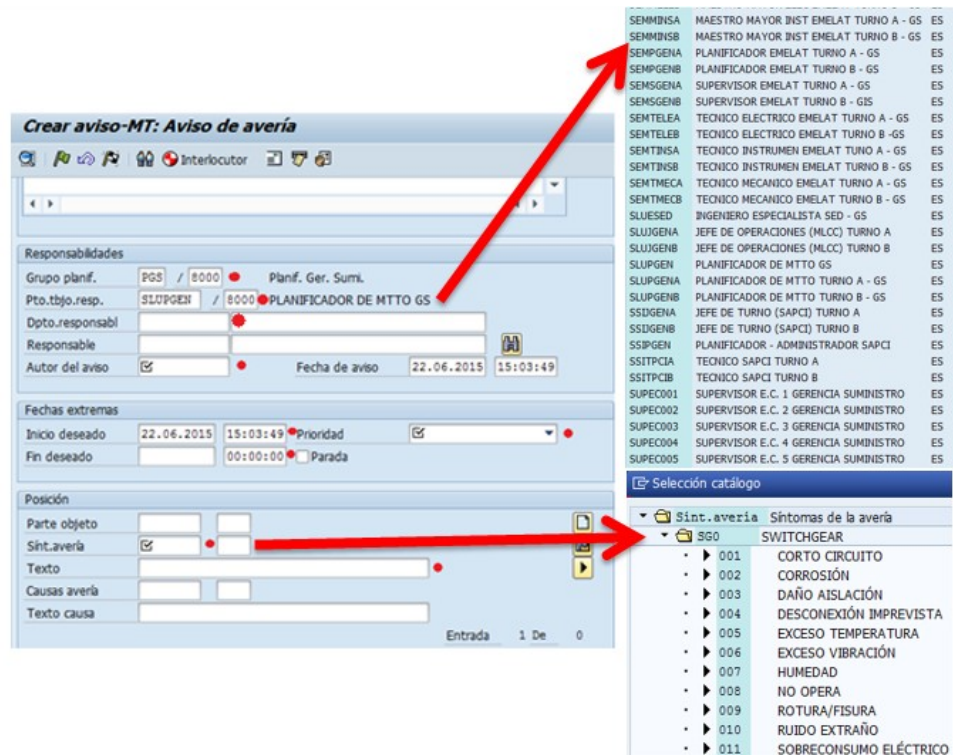


Figura 3.7 Pestaña aviso y sus secciones responsabilidad, fechas extremas y posiciones.

Pestaña Disponibilidad: En esta pestaña se cargan los datos asociados a la disponibilidad del equipo y su impacto en la continuidad operacional. Son campos obligatorios y se ilustran en la **Figura 3.8** Contiene las siguientes secciones y campos:

- Repercusión en La instalación: Impacto de la avería en la producción.
 - o Ubicación Técnica Afectada: Se carga por defecto según lo cargado en la pestaña Aviso.
 - o Equipo Afectado: Se carga por defecto según lo cargado en la pestaña Aviso.
 - o Repercusión: Impacto en continuidad operacional de la avería.
- Disponibilidad de Instalación: Prioridad
 - o Disponibilidad Antes de la Avería: Disponibilidad del equipo antes de ocurrida la vería, se debe carga un porcentaje.
 - o Estado Instalación Antes de Avería: Estado del equipo antes de ocurrida la vería, se debe seccionar uno de los cuatro estados disponibles.

- Disponibilidad Durante la Avería: Disponibilidad del equipo luego de ocurrir la avería y durante los trabajos de reparación, se debe cargar un porcentaje.
- Estado Instalación Durante la Avería: Estado del equipo luego de ocurrir la avería y durante los trabajos de reparación, se debe seccionar uno de los cuatro estados disponibles.
- Disponibilidad tras la Medida: Disponibilidad del equipo luego de realizar la reparación.
- Estado Instalación tras la Medida: Estado del equipo luego de realizar la reparación, se debe seccionar uno de los cuatro estados disponibles.

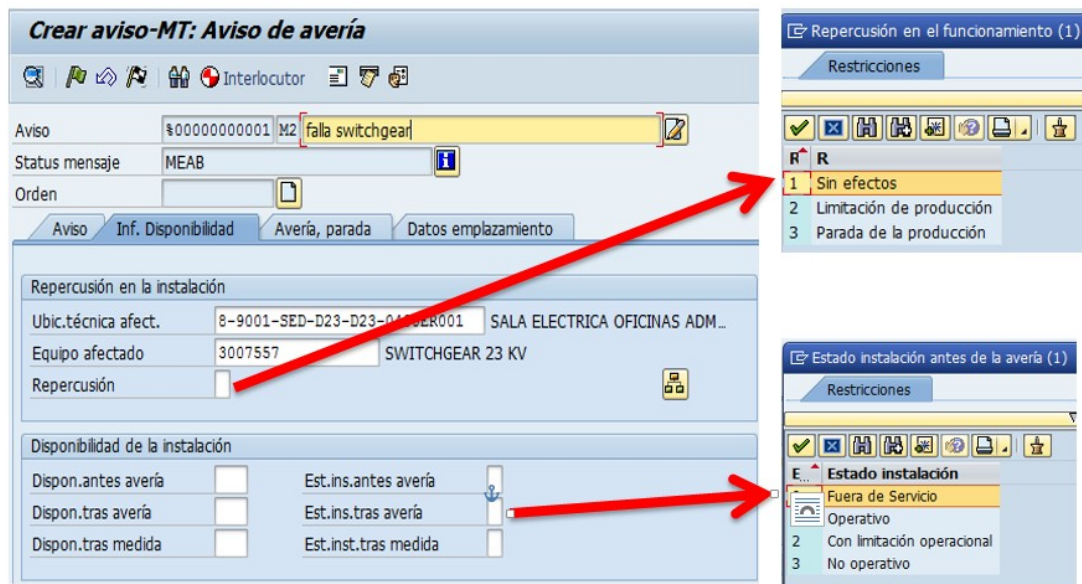


Figura 3.8 Secciones para pestaña disponibilidad y sus campos.

Pestaña Avería Parada: Pestaña que tiene como objetivo definir información asociada a la avería, se muestra en la **Figura 3.9** Contiene las siguientes secciones y campos:

-- Inicio:

- Fecha inicio de avería. Se debe cargar la fecha de inicio de la avería. No tener en cuenta campos por defecto.
- hora inicio de avería. Se debe cargar la hora de inicio de la avería. No tener en cuenta campos por defecto.

- Fin:
 - Fecha fin de avería. Se debe cargar la fecha de fin de la avería. Lo más probable es que no se conozca ya que aún no se atiende el equipo. Este campo será cargado al finalizar el aviso con la información proveniente en la notificación.
 - Hora fin de avería. Se debe cargar la hora de fin de la avería. Lo más probable es que no se conozca ya que aún no se atiende el equipo. Este campo será cargado al finalizar el aviso con la información proveniente en la notificación.
- Parada:
 - Si hubo parada del equipo. Definir si el equipo se encuentra detenido debido a la avería. Los datos anteriores serán utilizados por el sistema para calcular indicadores de disponibilidad.
 - Duración de la parada. Se calcula al señalar si hubo parada.

Aviso		Inf. Disponibilidad		Avería, parada		Datos emplazamiento	
Inicio							
Inicio de avería		07.04.2015	●				
Hora in. avería		17:59:04	●				
Final							
Fin de avería							
Hora fin avería		00:00:00					
Parada							
<input type="checkbox"/>	Parada	●		Duración de parada			H

Figura 3.9 Campos para pestaña avería parada y sus secciones.

Pestaña Datos Emplazamiento: Sólo deben ser verificados los datos cargados por defecto.

Para finalizar la creación del aviso se debe hacer click en símbolo de disquete como se muestra en la **Figura 3.10** Al grabar, el número de aviso aparecerá en la esquina inferior izquierda y debe ser registrado para informar al grupo planificador la creación del aviso y la necesidad de crear una OT a partir de éste.

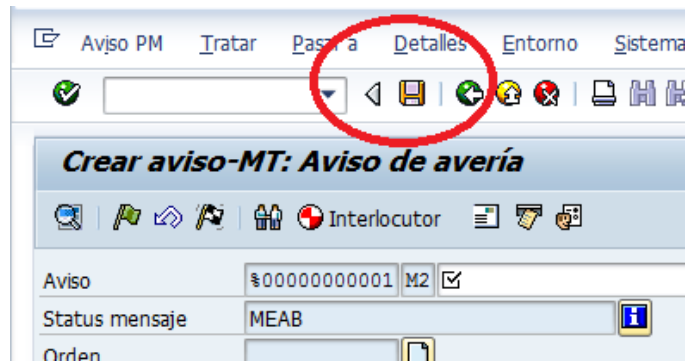


Figura 3.10 Grabar aviso creado

4.- Creación de aviso de Actividad M3

Los avisos de actividad tienen como objetivo informar la necesidad de realizar un trabajo externo al mantenimiento del área, es decir, toda actividad de mejora, reingeniería, colaboración para otras áreas, movimiento de maquinaria y materiales, entre otras. El motivo que origina la creación de este tipo de aviso es poder documentar tareas adicionales, que consumen horas-hombre de la dotación que mantiene el área y poder justificar en algunos casos, bajos porcentajes de utilización de horas-hombre que se encontraban planificadas para un ciclo de mantenimiento.

A diferencia de los avisos M1 y M2, será común que los avisos del tipo M3 se creen sin asociar ubicaciones técnicas o equipos, por su naturaleza, sin embargo la descripción debe ser igual de prolija que en los otros casos.

Procedimiento para la Creación de Avisos M3 en SAP

Los avisos del tipo M3 se crearán usando la transacción IW21, para esto se debe ingresar a la transacción y seleccionar el tipo de aviso, “M3: Aviso de actividad” y luego presionar ENTER.

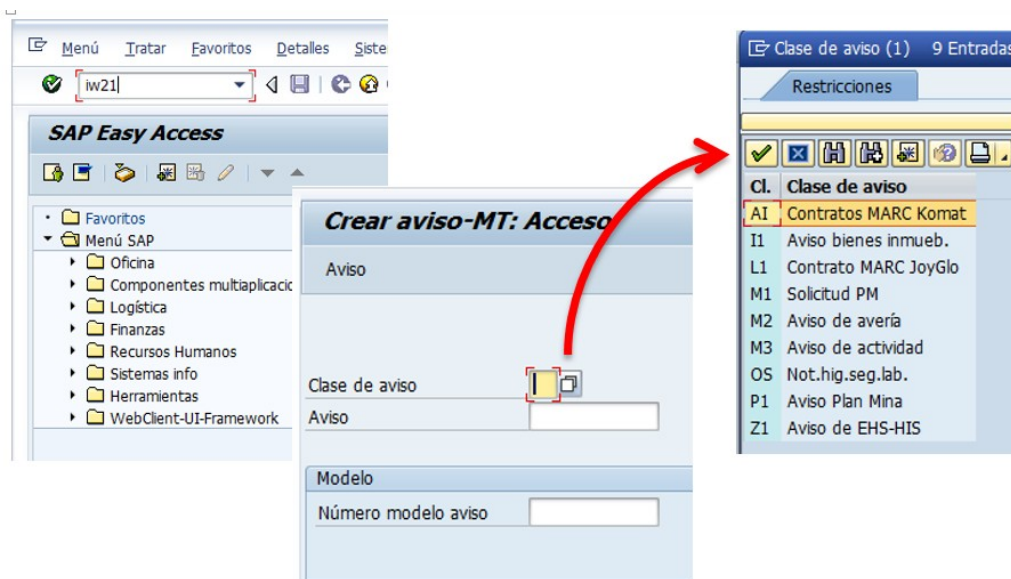


Figura 4.1 Transacción IW21

Hecho lo anterior, se accede a la pantalla de creación de avisos de actividad que se muestra en la **Figura 4.2**

Figura 4.2 Pantalla para creación de avisos de actividad.

Como se aprecia en la **Figura 4.2** la pantalla para crear el aviso cuenta con una cabecera y diversas pestañas, de las cuales interesan las siguientes:

- Aviso
- Objeto ref.
- Resumen programación mantenimiento

A continuación se muestran las pestañas, los campos que contienen y la información a cargar en cada uno de ellos:

Cabecera: Corresponde a la cabecera de la pantalla, se muestra en la **Figura 4.2** Contiene el campo:

- Aviso: Se debe dar una descripción breve, o título del aviso. El objetivo es que con el título se identifique rápidamente el equipo involucrado y/o la actividad.

Pestaña Aviso: Pestaña que aparece por defecto, se muestra en la **Figura 4.2** Contiene las siguientes secciones y campos:

- Objeto de Referencia:
 - Ubicación técnica involucrada: Se identifica la ubicación técnica donde se realizará la actividad.
 - Equipo involucrado: Se identifica al equipo que es objeto de la actividad.
- Responsabilidades: Se muestra en la **Figura 4.2**
 - Grupo planificador: Se selecciona el código de Planificación GSUMI.
 - Puesto de trabajo responsable: Puesto de trabajo responsable de realizar el mantenimiento.
 - Departamento responsable: Se selecciona el código de la EE.CC. responsable de realizar el trabajo.
 - Responsable MLCC: Responsable por parte de MLCC del equipo afectado.
 - Autor del aviso: Nombre de usuario SAP del autor del aviso.
 - Fecha y hora de aviso: Fecha y hora en que se realiza el aviso. Por defecto.

- Posición: Esta sección no se completará para este tipo de avisos.

Pestaña Objeto ref.: Esta pestaña se muestra en la **Figura 4.3**, contiene las siguientes secciones y campos:

- Circunstancias:
 - Codificación: Se indica el código de actividad según lo definido en casuística. (usar la lista desplegable como se muestra en figura 4.3)
 - Descripción: Se describe amplia y claramente la actividad a realizarse.

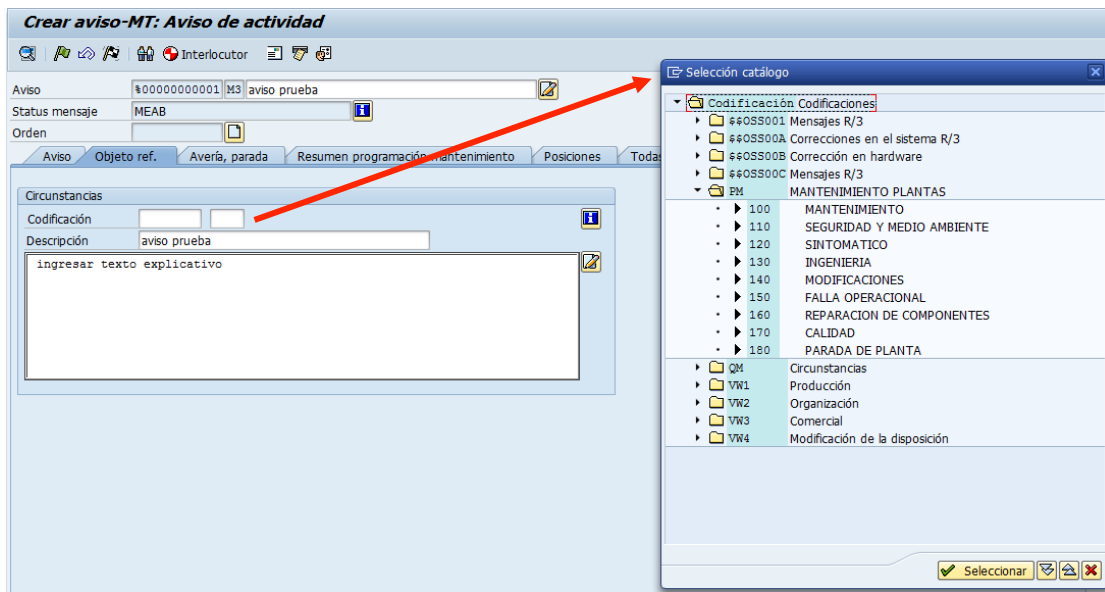


Figura 4.3 Pestaña Objeto ref.

Pestaña Resumen programación mantenimiento: Esta pestaña se muestra en la **Figura 4.4**, contiene las siguientes secciones y campos:

- Autor del aviso:
 - o Autor del aviso: Se indica el nombre de usuario que crea el aviso.
 - o Fecha de aviso: Se describe completa automáticamente por el sistema al crear el aviso.
- Fechas extremas:
 - o Inicio avería: Se indica la fecha en que se origina la necesidad.
 - o Fin avería: Durante la creación del aviso no se debe llenar este campo.
 - o Inicio deseado: Fecha de inicio deseado de la actividad.
 - o Fin deseado: Fecha de fin deseado de la actividad.

Crear aviso-MT: Aviso de actividad

Interlocutor

Aviso: \$00000000001 M3 aviso prueba

Status mensaje: MEAB

Orden

Resumen programación mantenimiento

Autor del aviso

Autor del aviso: CGONZALEZ ● Fecha de aviso: 20.01.2016 19:26:33 ●

Fechas extremas

Inicio avería: 20.01.2016 19:31:01 ● Inicio deseado: 20.01.2016 19:26:33 ●

Fin de avería: 00:00:00 ● Fin deseado: 22.01.2016 00:00:00 ●

Datos de conclusión

Fecha de cierre: 00:00:00 Ctrl.técnico de:

Fecha ref.: 00:00:00 Ctrl.técnico el:

Figura 4.4 Pestaña resumen programación mantenimiento

Para finalizar la creación del aviso se debe hacer click en símbolo de disquete como se muestra en la **Figura 4.5**. Al grabar, el número de aviso aparecerá en la esquina inferior izquierda y debe ser registrado para informar al grupo planificador la creación del aviso y la necesidad de crear una OT a partir de éste.

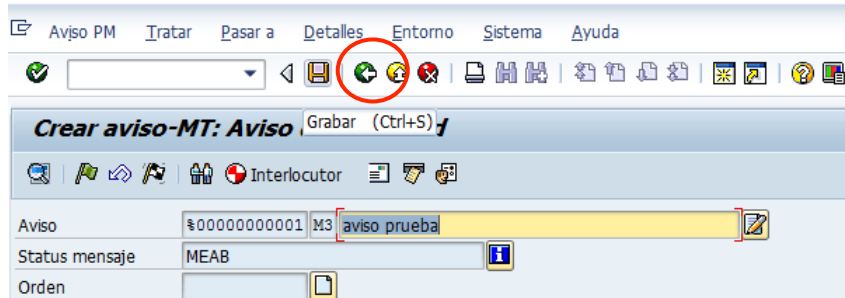


Figura 4.5 Grabar un aviso creado

5.- Creación de órdenes de trabajo no planificado desde avisos

Existen tres tipos de órdenes de trabajo, CA01, CA02 y CA03, las órdenes que se originan a partir de planes matrices son del tipo CA01, mientras que las ordenes no planificadas contempladas en la operación (CA02 y CA03) nacen a raíz de tres motivos. Una tarea de mantenimiento preventivo planificado que detecta una avería, genera un aviso **M1** y una orden de mantenimiento preventivo no planificado **CA02**. Una falla que no es detectada al realizar una tarea planificada, generará un aviso **M2** y una orden de avería **CA02**. Finalmente una tarea que es ajena al mantenimiento del área, ya sean mejoras, reingenierías, préstamo de horas-hombre a otras áreas, movimiento de materiales y maquinaria, entre otros, generará un aviso **M3** y una orden de actividad **CA03**.

Las órdenes de trabajo corresponden a la planificación de un trabajo donde se involucran actividades, costos y mano de obra (H.H). El Grupo planificador GSUMI es el responsable de la creación de las órdenes de trabajo, y los planificadores de las empresas colaboradoras son los responsables de entregar la información necesaria para su creación.

¿Cuándo se deben Generar las órdenes no planificadas?

Las órdenes se deben generar cuando existe un aviso que requiere ser atendido con una tarea de mantenimiento o actividad externa al mantenimiento.

Procedimiento para la Creación de órdenes en SAP

Las órdenes de trabajo se pueden crear de dos formas:

- Directamente desde el aviso asociado.
- Usando la transacción IW31.

Creación de Órdenes no planificadas

A continuación se define el significado de los diferentes campos que deben completarse al crear una orden de trabajo:

- **Puesto de Trabajo Responsable:** Este ítem fue definido en procedimiento del aviso de avería.
- **Fecha de Inicio Extrema:** Fecha que indica cuando debe iniciarse la ejecución de la orden de trabajo.
- **Fecha Fin Extremo:** Fecha en que se debe finalizar la ejecución de la orden, esta fecha la determina el sistema internamente de acuerdo a los datos ingresados en la parametrización del sistema.

- **Prioridad:** Definido en procedimiento del Aviso.
- **Clase Activ-PM:** Corresponde a la clasificación según tipo de actividad
- **Grupo Planificador:** Es el responsable de planificar la orden de trabajo, tipificarla y reservar los materiales necesarios en bodega para su realización.
- **Texto Breve:** Explica brevemente la operación a realizar en la orden de trabajo.
- **Número:** Define la cantidad de personas utilizadas en cada operación.
- **Durac. – est:** Define la cantidad de tiempo en horas utilizadas en cada operación.
- **Trabajo:** Define la cantidad de horas hombres utilizadas por cada operación, es la multiplicación entre Número y Durac. – est.
- **Operación:** Número que identifica y describe las diferentes acciones que se realizarán en el trabajo.
- **Componentes:** Número interno de bodega que sirve para identificar el repuesto o material, realizar las reposiciones, compras, estimar consumos, históricos, etc.
- **Denominación:** Indica la descripción física del repuesto, esta debe ser lo más completa posible, así se evitarán errores que involucren pérdidas de tiempo y compras innecesarias.
- **Cantidad:** Indica la cantidad de material necesaria para realizar el trabajo, de esta forma bodega puede preparar el pedido de repuestos y materiales con anticipación.

5.1.- Pasos para la creación de una orden a partir de un aviso:

Nota: La creación de órdenes del tipo CA01 se ha comentado anteriormente, ahora sólo se indicará cómo crear órdenes NO planificadas.

Para ingresar a la pantalla de creación de una orden de trabajo, se debe ingresar antes a modificar el aviso asociado usando la transacción IW22. En la casilla “Orden” que debe estar en blanco (de lo contrario el aviso ya tiene una OT asociada), hacer clic en el ícono “crear” como se muestra en la **figura 5.1.1**

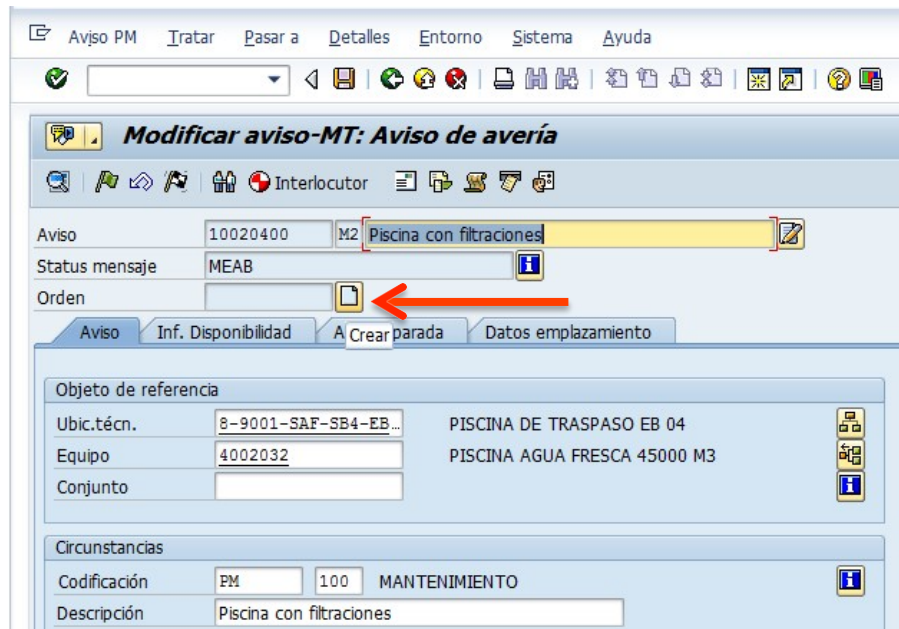


Figura 5.1.1 Modificación de aviso para asociar una orden de trabajo

A continuación en la ventana emergente se debe ingresar la clase de orden a crear, el centro de planificación y el puesto de trabajo responsable.

Existen dos clases de órdenes no planificadas como se ha dicho anteriormente:

- CA02: Órdenes para atención de averías
- CA03: Órdenes para actividades ajenas al mantenimiento

Las órdenes de trabajo tienen los mismos campos independiente de su clase, sin embargo la orden del tipo CA02 es la que contiene mayor cantidad de campos obligatorios debido a que requiere de datos de avería como: causa, parte y síntoma, datos que en el caso de órdenes de otro tipo no corresponde ingresar, es por esto que el paso a paso se realizará con el tipo CA02 entendiendo que las otras clases de OT se crean de la misma forma.



Figura 5.1.2 Ventana emergente crear orden

En la pantalla siguiente SAP habrá rellenado los campos necesarios, con la información del aviso de mantenimiento. Verificar que los campos necesarios (marcados con un punto rojo en la **figura 5.1.3**) estén correctos, e indicar el estado de la instalación o equipo en la casilla “EstdInstall”, además de la semana en que debe ser realizada la tarea en el campo “Revisión”. El nombre de la OT se encontrará ingresado por el sistema, sin embargo puede ser modificado.

Figura 5.1.3 Datos de cabecera de la orden

Para terminar de rellenar los campos de avería se debe marcar la casilla “parada” si el equipo afectado no está operativo debido a la falla, y revisar que el puesto de trabajo sea el correcto.

Figura 5.1.4 continuación datos de cabecera

Luego del paso anterior, se debe ingresar a la pestaña “SíntomaAvería” ubicada a la derecha, y verificar que el campo “Sínt.avería” haya sido rellenado por el sistema, desde el aviso correspondiente. *Sólo para CA02

Crear Orden Correctiva : Cabecera central

Fin extr. 05.08.2015 Revisión

Objeto de referencia

Ubic.téc.	8-9001-SAF-SB4-EB...	PISCINA DE TRASPASO EB 04
Equipo	4002032	PISCINA AGUA FRESCA 45000 M3
Conjunto		

Datos avería SíntomaAvería Fechas aviso

Sínt. avería PDO 05 FILTRACIÓN

Causa

Primera operación

Operación	Piscina con filtraciones	CvCá	1	Calcular duración	
PtoTrab/Ce	SLUPGEN / 8000	CvCtrl	PM01	Cl.activ.	<input type="checkbox"/> MAF
TrabInvert	H	Cantidad		Dur.oper.	H <input type="checkbox"/> Comp.
Nº pers.				<input type="checkbox"/> Mant.remotam.	

Figura 5.1.5 Campo síntoma avería

Hecho lo anterior, se debe ingresar a la pestaña “Fechas aviso” e ingresar el inicio deseado para la orden.

Crear Orden Correctiva : Cabecera central

Fin extr. 05.08.2015 Revisión

Objeto de referencia

Ubic. técn. 8-9001-SAF-SB4-EB... PISCINA DE TRASPASO EB 04

Equipo 4002032 PISCINA AGUA FRESCA 45000 M3

Conjunto

Datos avería SíntomaAvería **Fechas aviso**

Ini. desead [highlighted] :00:00

Fin desead 08.04.2015 18:05:50

Autor del aviso CGONZALEZ

Fecha de aviso 07.04.2015 17:59:04

Figura 5.1.6 Inicio deseado de la OT

Para continuar se debe ingresar a la pestaña “Oper.” donde se debe ingresar la o las tareas a realizar, la utilización de personas y horas reloj aproximadas para cada una de ellas, además en la casilla ClvCá seleccionar la primera opción desplegable para cálculo manual. Tomar en cuenta que para SAP:

- Trabajo: corresponde al total de HH.
- Cantidad: corresponde al número de personas.
- Duración (Dur): corresponde al tiempo reloj planificado.

Crear Orden Correctiva : Resumen operaciones

Orden CA02 | %00000000001 Piscina con filtraciones

Stat.sist. ABIE DMNV

Datos cab. **Oper.** Componentes Costes Objetos Datos adic. Emplaz. Planific. Control

Op.	SOP	PstoTbjo	Ce...	Cla...	Clv.mod	E.	Txt.br.v.operación	TE	Trabajo	Un	C...	Dur.	Un	ClvCá
0010	SLUPGEN	8000	PM01							H			H	1 Calcular d...
0020	SLUPGEN	8000	PM01							H			H	
0030	SLUPGEN	8000	PM01							H			H	
0040	SLUPGEN	8000	PM01							H			H	

Figura 5.1.7 Operaciones de la OT

Luego de lo anterior, ingresar a pestaña “componentes” si se requiere asociar materiales consumibles o repuestos a la orden, donde se debe ingresar el número SAP de cada uno de ellos, la cantidad necesaria “Ctd.neces.” y el tipo de aprovisionamiento como “a partir de la liberación” de la lista desplegable. Luego de lo anterior apretar ENTER para que SAP actualice la página y muestre la denominación de los códigos ingresados.

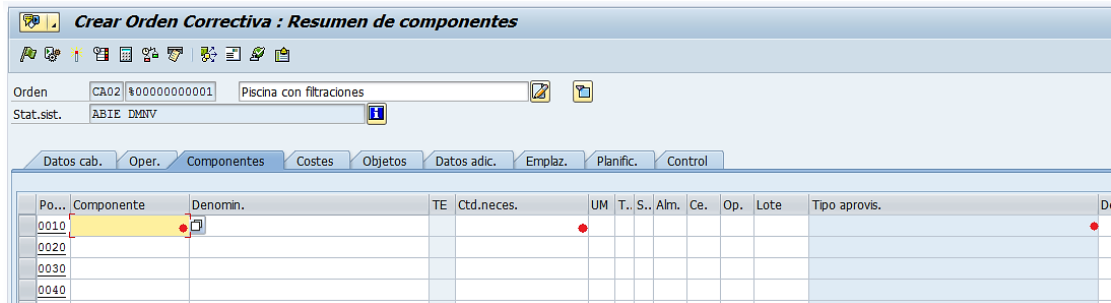


Figura 5.1.8 Componentes de la OT

A continuación en la pestaña “Objetos” se debe verificar que aparezca el equipo asociado a la actividad.

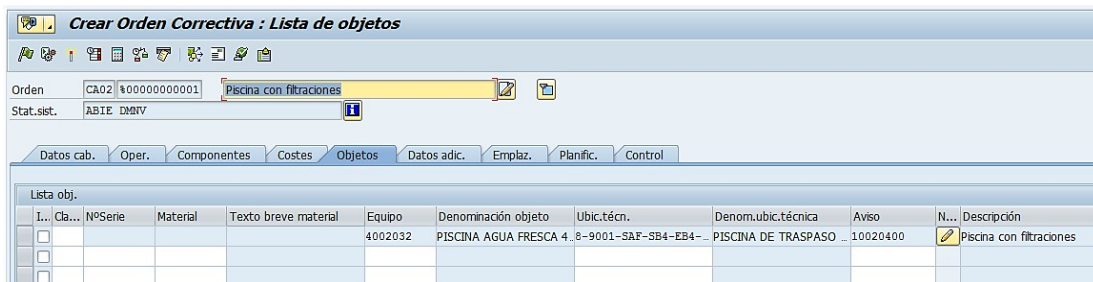


Figura 5.1.9 Objetos de la OT

Luego se debe ingresar a la pestaña “Emplaz.” Y revisar que los datos del emplazamiento donde se ubica el equipo estén correctos.

Crear Orden Correctiva : Datos emplazamiento

Orden CA02 \$000000000001 Piscina con filtraciones

Stat.sist. ABIE DMNV

Datos cab. Oper. Componentes Costes Objetos Datos adic. Emplaz.

Datos de emplazamiento

Ce.emplazam.	8000	Faena Caserones Operación
Emplazamiento	9000	Infraestructura Planta
Local		
Área de empresa	930	SAF
Puesto trabajo		
Indicador ABC	A	Criticidad Alta
Campo clasif.	9300-PD-001	

Imputación

Sociedad	MLCC	SCM MLCC	Chile
Activo fijo	/		
División			
Centro de coste	501101430	Est. de impulsión 04	Sociedad CO MLCC
Elemento PEP			
		Ord.liquidación	

Figura 5.1.10 Emplazamiento de la orden

Para concluir con la redacción de la orden de trabajo, se debe verificar en la pestaña “Control” los campos “Indicador de planif.” Y “Res./Solped”

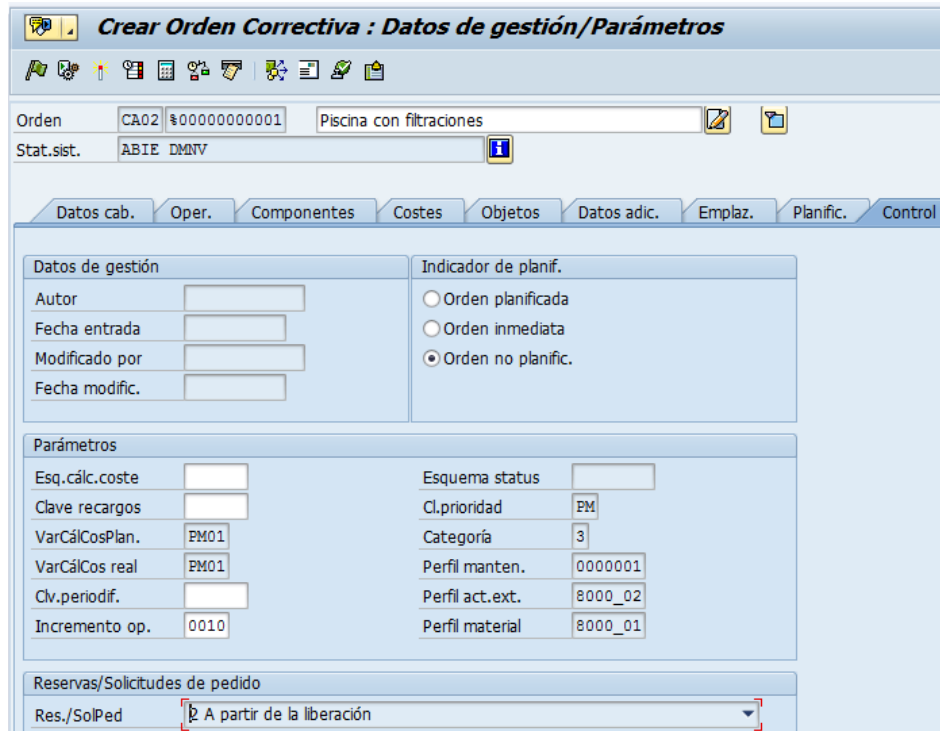


Figura 5.1.11 Datos de control de la orden

Finalmente para dar tratamiento a la orden de trabajo en creación, se debe liberar y posteriormente grabar dicha OT utilizando los íconos encerrados en la siguiente figura.

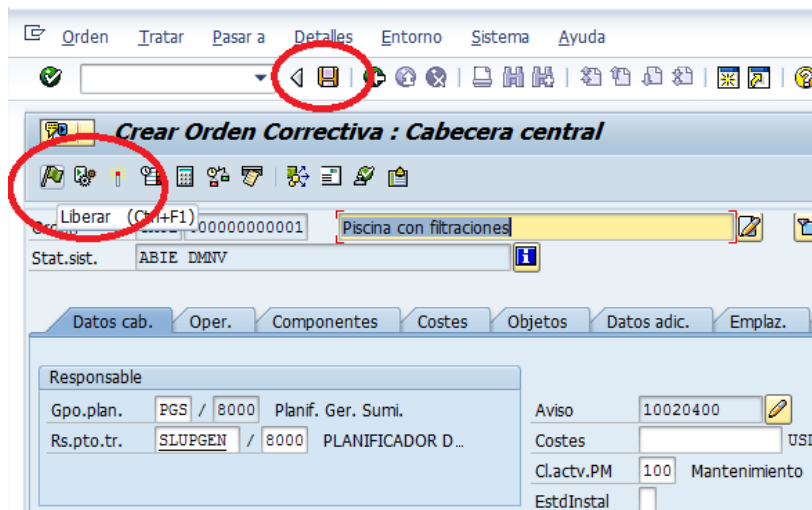


Figura 5.1.12 Liberar y grabar OT

5.2.- Creación de una OT no planificada a través de la transacción IW31

Para crear una orden directamente por transacción, se debe ingresar a la transacción IW31 e indicar:

- Clase de orden (CA02 o CA03)
- Prioridad de la tarea, según corresponda
- Equipo y/o ubicación técnica afectada
- Centro de planificación donde ocurre la tarea (GSUMI,8000)

The screenshot shows a SAP dialog box titled "Crear Orden Correctiva: Acceso". It has a "Datos cab." header with a refresh icon. The main area contains several input fields: "Cl.orden" (value: CA02), "Prioridad" (value: 1-muy elevado), "Ubic.téc." (empty), "Equipo" (value: 4002032), "Conjunto" (empty), "Ce.planif." (empty), and "División" (empty). Below these is a "Modelo" section with an "Orden" field. Red dots are placed next to the "Cl.orden", "Prioridad", "Ubic.téc.", "Equipo", "Ce.planif.", and "División" fields, indicating they are required.

Figura 5.2.1 Ventana emergente crear orden

En la pantalla siguiente SAP habrá rellenado algunos campos necesarios con la información ingresada en la ventana anterior. Verificar que los todos campos necesarios (marcados con un punto rojo en la **figura 5.2.2**) estén correctos, estos son:

- Nombre de OT
- Grupo planificador
- Re. Pto Trabajo
- Cl. Actv. PM
- Estad. Install
- Prioridad
- Revisión
- Inicio y fin extremo
- UT

- Equipo
- Inicio de avería
- Casilla parada (si el equipo se encuentra detenido por causa de la avería)

Crear Orden Correctiva : Cabecera central

Orden CA02 \$000000000001 Reparación PAF

Stat.sist. ABIE DMNV FENA

Datos cab. Oper. Componentes Costes Objetos Datos adic. Emplaz. PI

Responsable

Gpo.plan. PGS 8000 Planif. Ger. Sumi. Aviso \$000000000001

Rs.pto.tr. SLURGEN 8000 PLANIFICADOR D... Costes USD

Cl.actv.PM 100 Mantenimiento

EstdInstal

Fechas

Inic.extr. 21.09.2015 Prioridad 1-muy elevado

Fin extr. 22.09.2015 Revisión

Objeto de referencia

Ubic.téc. 8-9001-SAF-SB4-EB... PISCINA DE TRASPASO EB 04

Equipo 4002032 PISCINA AGUA FRESCA 45000 M3

Conjunto

Datos avería SíntomaAvería Fechas aviso

IniAvería 21.09.2015 18:19:26 Parada

FinAvería 00:00:00 Duración parada

Figura 5.2.2 Datos de cabecera de la orden

Para terminar de rellenar los campos de avería se debe marcar la casilla “parada” según corresponda, y revisar que el puesto de trabajo sea el correcto. Además de lo anterior se debe indicar en el campo “revisión” la semana en que debe ser atendida la tarea.

Figura 5.2.3 continuación datos de cabecera

Luego del paso anterior, se debe ingresar a la pestaña “SíntomaAvería” ubicada a la derecha, y verificar que el campo “Sínt.avería” haya sido rellenado por el sistema, desde el aviso correspondiente. *Sólo para CA02.

Figura 5.2.4 Campo síntoma avería

Hecho lo anterior, se debe ingresar a la pestaña “Fechas aviso” e ingresar el inicio deseado para la orden.

Crear Orden Correctiva : Cabecera central

Fin extr. 05.08.2015 Revisión

Objeto de referencia

Ubic.técn. 8-9001-SAF-SB4-EB... PISCINA DE TRASPASO EB 04

Equipo 4002032 PISCINA AGUA FRESCA 45000 M3

Conjunto

Datos avería SíntomaAvería Fechas aviso

Ini.desead :00:00 Autor del aviso CGONZALEZ

Fin desead 08.04.2015 18:05:50 Fecha de aviso 07.04.2015 17:59:04

Figura 5.2.5 Inicio deseado de la OT

Para continuar se debe ingresar a la pestaña “Oper.” donde se debe ingresar la o las tareas a realizar, la utilización de personas y horas reloj aproximadas para cada una de ellas. Además en la casilla ClvCá seleccionar la primera opción desplegable para cálculo manual. Tomar en cuenta que para SAP:

- Trabajo: corresponde al total de HH.
- Cantidad: corresponde al número de personas.
- Duración (Dur): corresponde al tiempo reloj planificado.

Crear Orden Correctiva : Resumen operaciones

Orden CA02 %00000000001 Piscina con filtraciones

Stat.sist. ABIE DMNV

Datos cab. Oper. Componentes Costes Objetos Datos adic. Emplaz. Planific. Control

Op.	SOp	PstoTbjo	Ce...	Cla...	Clv.mod	E.	Txt.br.v.operación	TE	Trabajo	Un	C...	Dur.	Un	ClvCá
0010	SLUPGEN	8000	PM01							H			H	1 Calcular d...
0020	SLUPGEN	8000	PM01							H			H	
0030	SLUPGEN	8000	PM01							H			H	
0040	SLUPGEN	8000	PM01							H			H	

Figura 5.2.6 Operaciones de la OT

Luego de lo anterior, ingresar a pestaña “componentes” si se requiere asociar materiales consumibles o repuestos a la orden, donde se debe ingresar el número SAP de cada uno de ellos, la cantidad necesaria “Ctd.neces.” y el tipo de aprovisionamiento como “a partir de la liberación” de la lista desplegable. Luego de lo anterior apretar ENTER para que SAP actualice la página y muestre la denominación de los códigos ingresados.

Po...	Componente	Denomin.	TE	Ctd.neces.	UM	T.	S.	Alm.	Ce.	Op.	Lote	Tipo aprovis.	De
0010													
0020													
0030													
0040													

Figura 5.2.7 Componentes de la OT

A continuación en la pestaña “Objetos” se debe verificar que aparezca el equipo asociado a la falla.

I...	Cl...	NºSerie	Material	Texto breve material	Equipo	Denominación objeto	Ubic.técn.	Denom.ubic.técnica	Aviso	N...	Descripción
<input type="checkbox"/>					4002032	PISCINA AGUA FRESCA 4	8-9001-SAF-SB4-EB4-	PISCINA DE TRASPASO	10020400		Piscina con filtraciones
<input type="checkbox"/>											
<input type="checkbox"/>											

Figura 5.2.8 Objetos de la OT

Luego se debe ingresar a la pestaña “Emplaz.” Y revisar que los datos del emplazamiento donde se ubica el equipo estén correctos.

Crear Orden Correctiva : Datos emplazamiento

Orden CA02 \$000000000001 Piscina con filtraciones

Stat.sist. ABIE DMNV

Datos cab. Oper. Componentes Costes Objetos Datos adic. Emplaz.

Datos de emplazamiento

Ce.emplazam.	8000	Faena Caserones Operación
Emplazamiento	9000	Infraestructura Planta
Local		
Área de empresa	930	SAF
Puesto trabajo		
Indicador ABC	A	Criticidad Alta
Campo clasif.	9300-PD-001	

Imputación

Sociedad	MLCC	SCM MLCC	Chile
Activo fijo	/		
División			
Centro de coste	501101430	Est. de impulsión 04	Sociedad CO MLCC
Elemento PEP			
Ord.liquidación			

Figura 5.2.9 Emplazamiento de la orden

Para concluir con la redacción de la orden de trabajo, se debe verificar en la pestaña “Control” los campos “Indicador de planif.” Y “Res./Solped”

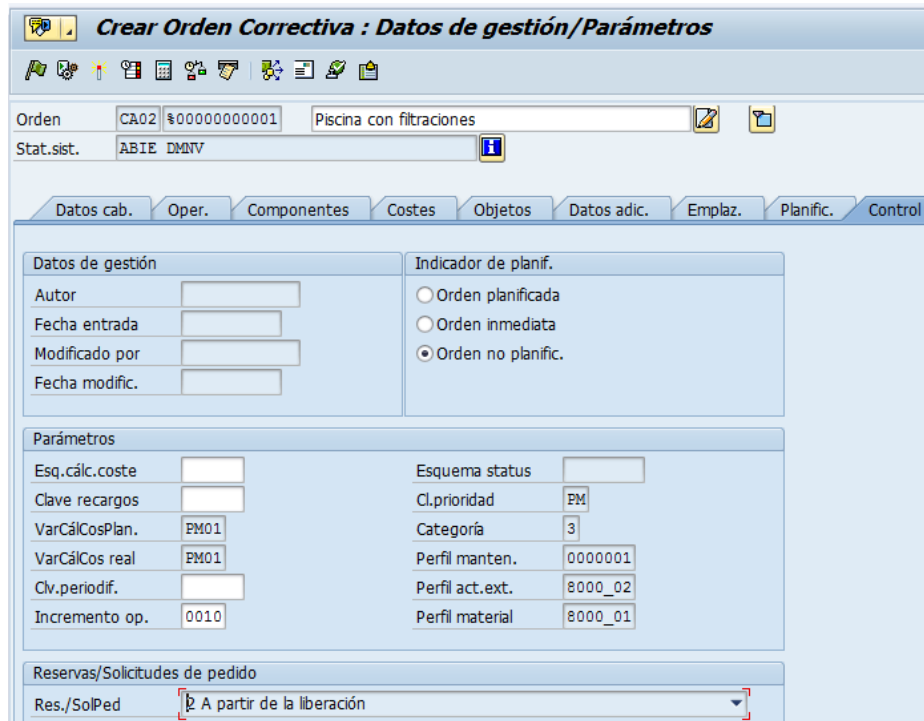


Figura 5.2.10 Datos de control de la orden

Finalmente para dar tratamiento a la orden de trabajo en creación, se debe liberar y posteriormente grabar dicha OT utilizando los íconos encerrados en la siguiente figura

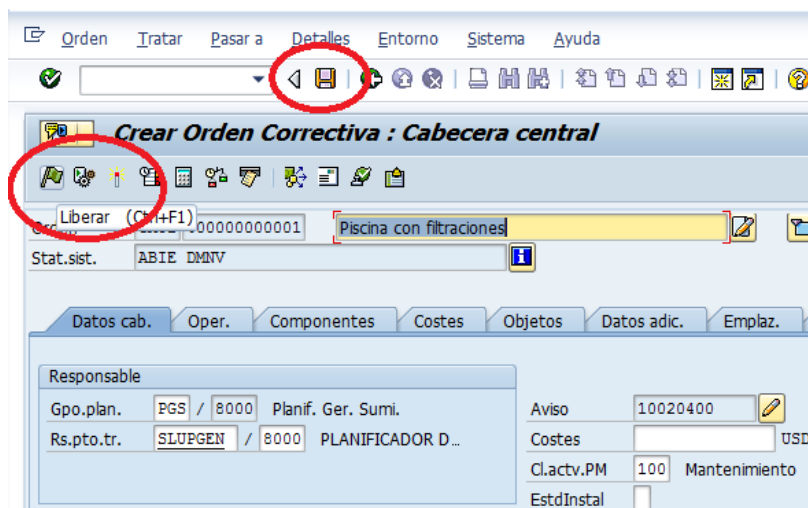


Figura 5.2.11 Liberar y grabar OT

6.- Notificación de órdenes

La notificación de la OT tiene como objetivo el registro del trabajo realizado. Para notificar una OT se debe ingresar a la transacción IW41 e indicar el número de la orden asociada, tal como se muestra a continuación, y luego presionar ENTER.

Figura 6.1 Transacción IW41

Las OT pueden contener una o más operaciones, tal como se muestra en la imagen a continuación:

Op.	SOp	PstoTbjo	Ce...	Cla...	Cv.mod	E..	Txt.br.v.operación	TE	Trabajo	Un	C...	Dur.	Un
0010		SLUPGEN	8000	PM01			Monitoreo Vibraciones			24 H	3		8 H
0020		SLUPGEN	8000	PM01			Monitoreo Temperatura			18 H	3		6 H

Figura 6.2 Operaciones de una OT

Por esta razón, las notificaciones deben ingresarse por cada operación que la OT contenga, como se muestra en la **Figura 6.3**. Si la OT sólo contiene una operación, el sistema ingresará directamente a la notificación de esa operación.

Notificación p. orden MT Visualizar: resumen notificación

Orden Monitoreo EB1 Bombas y Motores

Notificaciones de operaciones y suboperaciones

Op.	Sb...	Cl.	Par	Not.	F	A	FeCont	PstoTbjo	Tbjo.real	Un.	ClAct	Descripción
0010												Monitoreo Vibraciones
				1			✓ 30.06.15	SLUPGEN		6 H		Se realiza monitoreo de Vibraciones, sin
0020												Monitoreo Temperatura
				1			✓ 30.06.15	SLUPGEN		6 H		Se realizan pruebas de temperatura, equi

Figura 6.3 Notificar múltiples operaciones

*Desde Enero de 2016 todas las órdenes de trabajo llevan una posición llamada “trabajo real” que corresponde a los tiempos adicionales, expresados en HH, que la orden de trabajo implicó y se debe notificar de esa forma.

Una vez en la notificación, se debe cargar la información relevante asociada al trabajo realizado. Para esto se deben completar sólo los campos marcados con rojo en la **Figura 6.4**. A continuación las secciones y campos a cargar en una notificación:

- Datos de Notificación:
 - o Ubicación técnica involucrada: Se identifica la ubicación técnica donde se ubica el equipo
 - o Puesto de trabajo: Se debe identificar el puesto de trabajo que realizó el trabajo en terreno. Se debe comprobar que esté auto-completado correctamente por SAP).
 - o Trabajo Real: HH’s utilizadas en la tarea, definida como la cantidad de personas multiplicado por la duración del trabajo. Se debe considerar el tiempo efectivo de trabajo, desde que se solicita el equipo hasta que se entrega a Operaciones GSUMI. No se debe considerar el tiempo utilizado en desplazamientos.
 - o Notif. Final: Este campo define si existirán más notificaciones para la operación en tratamiento, independientemente de las otras operaciones que la OT contenga. Si se marca se entiende que no habrán notificaciones posteriores y el trabajo está finalizado para esa operación.

- Sin tbo. Rest: Se debe marcar cuando se trata de una notificación final.
 - Inicio trabajo: fecha y hora de comienzo del trabajo. Teniendo en cuenta el criterio de tiempo efectivo de trabajo.
 - Fin trabajo: fecha y hora de término del trabajo. Teniendo en cuenta el criterio de tiempo efectivo de trabajo.
 - Mot. Desviac: Motivo de desviación entre lo planificado y lo real, se debe elegir una de las opciones dentro de la lista desplegable.
 - Texto notific: Este campo permite ingresar una descripción del trabajo realizado. En la descripción se debe señalar al menos: la tarea realizada, personal ejecutor, horas de duración, cantidad de personas involucradas y hallazgos detectados. En caso que se esté notificando una OT nacida desde un aviso de mantenimiento planificado o avería también se deben señalar los síntomas, partes y causas de la avería, además de los tiempos (fecha/hora) de inicio y fin de la avería. Estos campos deben coincidir con los cargados durante la creación del aviso.
- Datos de Notificación Totales: Son calculados por el sistema al grabar la notificación.

Notificación de orden MT registrar : Datos reales

Movimientos de mercancías Mensaje Lista de objetos Documentos medición

Orden: 6030596 Piscina con filtraciones
 Operación: 0010
 Status sistema: LIB.

Datos de notificación

Notificación: 138998
 Puesto trabajo: SLOPGEN 00 PLANIFICADOR DE MTTO GS
 Nº personal: CC-nómina: Fecha contab.: 05.08.2015
 Trabajo real: Clase actividad: Criterio cálc.:
 Notf.final Sin tbjo.rest.
 Comp.reservas Tbjo.restante: Dur.real notif.:
 Inicio trabajo: 05.08.2015 08:00:00 Fin trabajo: 05.08.2015 14:46:44 Fin pronóstico: 24:00:00
 Mot. desviac.: Texto notific.:
 Ex

Datos de notificación totales

Trbj.real acum.: Durac.real: Dur.planif.:
 Pronóst.trabajo: Fin real:

Motivo de la desviación (2) 8 Entra

Restricciones

Centro: 8000

Moti...	Descripción
001	Factor Climático
002	Stock Out
003	Falta Equipo de Apoyo
004	Falta Herramienta
005	Falta Dotación
006	Operación no entrega Equipo
007	Sin desviación
008	Ajuste Balance.

Figura 6.4 Secciones y campos de la notificación.

Para finalizar la notificación se debe hacer click en símbolo de disquete como se muestra en la **Figura 6.5** Se debe registrar el número de notificación para informar al grupo planificador y proceder al cierre de la OT.

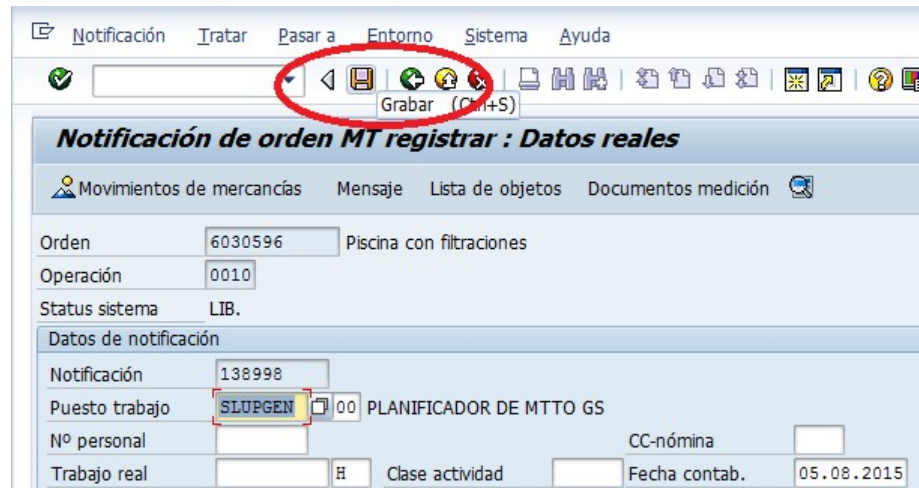


Figura 6.5 Grabar notificación

Al ingresar los datos anteriormente descritos, y luego de grabar la notificación, el sistema:

- Calculará la duración real como la diferencia entre el fin y el inicio del trabajo y llenará el campo “Durac. real”.
- Calculará el trabajo real acumulado (Trbj. Real acum) como la suma del trabajo real declarado en cada notificación parcial que se haya ingresado para esta operación. Si se trata de una notificación final y única, este campo tendrá el mismo valor que el campo “Trabajo real” ingresado anteriormente.
- Cambiará el valor del campo “Pronóst. Trabajo” que inicialmente corresponde a las HH planificadas, reemplazándolo por el trabajo real declarado en la notificación.
- Continuará indicando en el campo “Dur. Planif.” El tiempo planificado según la hoja de ruta (para órdenes CA01) o según la creación de la OT (para órdenes CA02).

Casos especiales:

Para casos en que el trabajo no se pueda realizar, se deberá proceder de la siguiente forma:

- Caso 1, Trabajos no realizados por causas ajenas a la EECC (climáticas, operaciones no libera equipos, etc...): La OT debe ser notificada parcialmente como una forma de respaldo para la EECC, indicando una

estimación de HH's dedicadas al trabajo previo a la ejecución que no pudo llevarse a cabo. Luego de eso el grupo planificador GSUMI no realizará el cierre técnico y la OT quedará pendiente de ejecución y notificación final. Si lo anterior corresponde a tareas con alta frecuencia de planificación, se deberá evaluar si la ejecución puede realizarse en la siguiente fecha de toma, por ejemplo por cercanía con dicha fecha, y para tal caso se deberá marcar la notificación realizada como final indicando el motivo descrito, y proceder a cerrar técnicamente la OT.

- Caso 2, Trabajos no realizados por causas internas de la EECC (HH's no disponibles, falta de materiales o maquinaria, etc...): En este caso la OT puede ser notificada finalmente para tareas con frecuencias altas, como inspecciones en que la tarea puede esperar hasta la próxima fecha de toma, indicando que no se utilizaron HH's ni se realizó la tarea, o bien, para frecuencias bajas, la OT puede ser recalendarizada y mantenida en status liberada para una nueva fecha de ejecución y por tanto no deberá ser notificada, pero tendrá un seguimiento por parte del grupo planificador GSUMI para que sea ejecutada.

7.- Cierre de una orden

Para realizar el cierre técnico de una orden de trabajo se debe ingresar a la transacción IW32 e indicar el número de OT a cerrar.

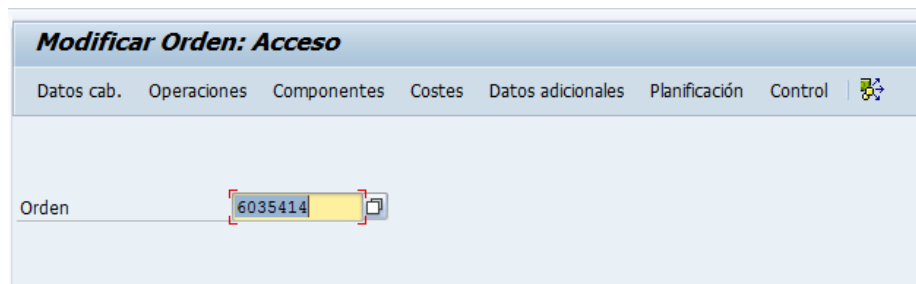


Figura 7.1 Transacción IW32

A continuación se debe hacer clic en el ícono de bandera indicado en la figura a continuación.

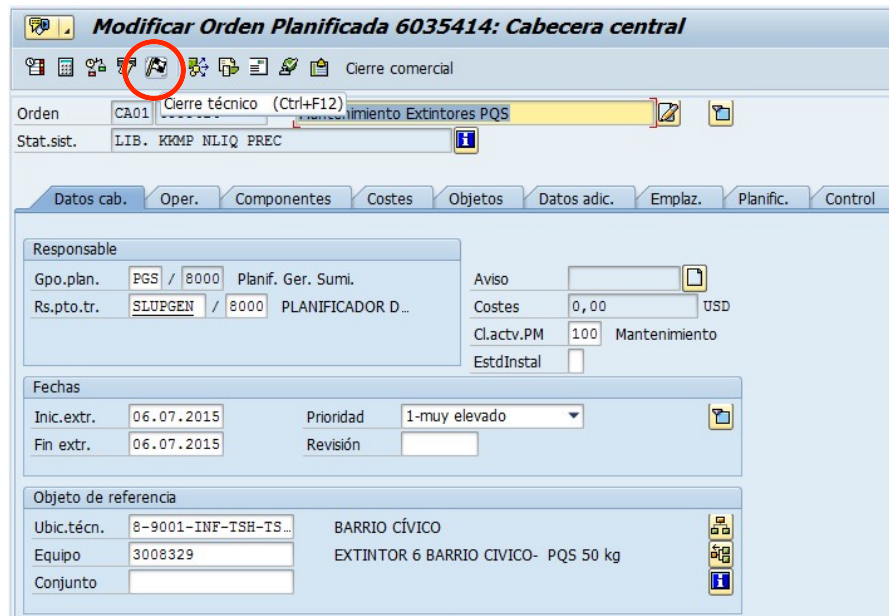


Figura 7.2 Cierre técnico de una orden

Luego de lo anterior se abrirá una ventana emergente, donde se debe indicar fecha y hora real de conclusión de la OT, y luego hacer clic en el ícono verde. Si la OT es de tipo no planificada y proviene de un aviso, al marcar la casilla “Concluir mensajes” se cerrará también el aviso asociado y este será el fin de la avería para el sistema.

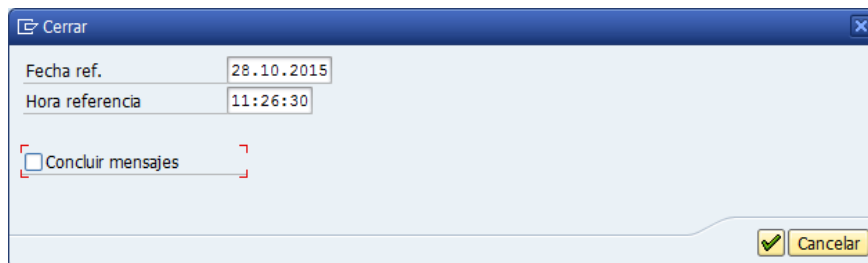


Figura 7.3 Fecha y hora de cierre