



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

**Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Mecánica**

Diseño de proceso transversal de Paradas de Áreas Programadas para Plantas de Pulpa en CMPC.

**Habilitación Profesional presentada en
conformidad a los requisitos para
obtener el título de Ingeniero Civil
Mecánico.**

**Profesor Guía:
Sr. Daniel Jiménez Gallegos
Ingeniero Supervisor:
Sr. Renato Trevisan**

Alejandra Patricia Soto Méndez

2018

*A Mirta y Patricio,
mis padres...*

*A Nathaly y Bernardita,
mis hermanas...*

*A Trinidad,
mi sobrinita...*

*Y a Alvin,
mi compañero de vida...*

Agradecimientos

Primero que todo, quiero dar gracias a Dios por estar conmigo siempre, en cada paso que doy, y no abandonarme...

A mi mamá, Mirta, por enseñarme lo que es ser una mujer fuerte y luchadora, mi modelo a seguir y mi cable a tierra. Mi papá, Patricio, por sacrificarse día a día por mí y mis hermanas, para ser una profesional, y más que eso, una persona de bien. A mis hermanas, Nathaly y Bernardita, por siempre estar conmigo, apoyándome en todo momento; y a mi sobrinita Trinidad, el tesoro más amado de mi vida... Eres la luz de mis ojos, la fuerza para levantarme cada día... Los amo.

A Alvin, mi compañero de vida, por ser uno de los pilares más importantes, quien sigue cada paso que doy y me levanta de cada porrazo, por su complicidad e incondicionalidad conmigo...

Mis mejores amigos, Sebastián y Juan Ignacio, por aguantarme todos estos años, apañarme a todas, hacerme aterrizar y ver la realidad de todo.

A mi familia, mis amigos, compañeros y todas las personas que de alguna manera marcaron mi paso por la Universidad y me han acompañado en toda mi formación como profesional.

A CMPC, al equipo Best, en especial a mi equipo de Santa Fe, Renato, Nico, Omar, Victor, Fredy y Sergio, por acogerme como una más del equipo y prestarme toda la ayuda necesaria.

A mi profesor guía, los académicos y administrativos que me acompañaron durante toda mi formación profesional, pese a que muchas veces lloré, me entregaron todas las herramientas para poder desempeñarme en el mundo laboral y enamorarme de la Ingeniería.

A todos ustedes, muchas gracias por enseñarme a ser la mujer y la profesional que soy...

Resumen

CMPC, en su constante búsqueda de la excelencia operacional ha implementado “Lean Management” a través del Proyecto Best, que busca minimizar las pérdidas y maximizar los beneficios por medio de actividades que generen valor para el cliente.

Best contiene tres sistemas que trabajan de manera interconectada: Sistemas Operativos, Sistemas de Gestión y Mentalidades & Comportamientos.

Este trabajo se centra en los Sistemas Operativos, específicamente en Mantenibilidad de Activos, que busca extender la vida útil y mejorar la productividad de los activos. Es en este punto donde la planta posee grandes brechas, mayoritariamente en la ejecución de las Paradas Programadas.

En base a esto, se desarrolló un nuevo sistema operativo enfocado a las Paradas Programadas, cuyo fin es explicitar el proceso en cuanto a los tiempos y las actividades involucradas por cada participante de la organización.

Este Sistema Operativo cuenta con 8 etapas que parten desde la identificación de la falla o potencial falla, hasta que esta se analiza y repara. Todo esto con una duración máxima del ciclo de 3 meses.

En la etapa de ejecución es donde se ven los resultados de todas las gestiones realizadas en las etapas anteriores. Esta etapa es apoyada por un Sistema de Gestión que permite un correcto desarrollo, ayuda en la toma de decisiones y busca minimizar las desviaciones de la ejecución.

Este modelo fue probado en Noviembre de 2018, en la detención de Línea 2, el cual tuvo como resultados la reducción del 67,5% del tiempo de retraso en la ejecución, puesta en marcha y normalización de la línea, lo que significan 23 horas de producción, con un equivalente de \$582,930.5 USD.

Glosario

Abreviatura	Significado
ADt	Tonelada de pulpa seca al aire (Air Dry Ton)
CMPC	Compañía Manufacturera de Papeles y Cartones
CdP	Confirmación de Procesos
CdR	Confirmación de Rol
COD	Control Operacional Directo
DCS	Sistema de Control Distribuido (Distributed Control System)
DdD	Dialogo de Desempeño
EPS	Empresa Prestadora de Servicio
FAF	Formulario Autorización Faena
KPI	Indicadores de Desempeño
OM	Orden de Mantención
OS	Orden de Servicio
PGP	Parada General de Planta
PP	Parada Programada
RdP	Resolución de Problemas
SAP	Sistema, Aplicaciones y Productos
SdG	Sistema de Gestión
SOEVyF	Sistema Operativo Eliminación Vulnerabilidades y Fallas
SP	Solicitud de Pedido
Rpm	Revoluciones por minuto
SF1	Santa Fe Línea 1
SF2	Santa Fe Línea 2
SAGOP	Sistema Avanzado de Gestión de Operaciones

Índice

Agradecimientos	i
Resumen	ii
Glosario	iii
1. Introducción	1
1.1 Objetivos	2
1.2 Origen del Tema	3
2. Marco Teórico	4
2.1 Industria de la Celulosa	4
2.2 Descripción de la empresa	6
2.3 Lean Management (Proyecto BEST)	8
2.3.1 Sistemas Operativos	12
2.3.2 Sistemas de Gestión	13
2.3.2.1 Aspiración	13
2.3.2.2 Indicadores y Metas	13
2.3.2.3 Dialogo de Desempeño (DdD)	14
2.3.2.4 Resolución de problemas (RdP)	14
2.3.2.5 Gestión PIT	14
2.3.2.6 Estándares	15
2.3.2.7 Confirmación de Rol (CdR)	15
2.3.2.8 Confirmación de Procesos (CdP)	15
2.3.2.9 Desarrollo de Rol (DdR)	16
2.4 Razones habituales para realizar una parada programada	17
2.5 Mantención en CMPC	19
2.5.1 Objetivos de la mantención	19
2.5.2 Responsabilidades del Área de Mantención	21
2.5.3 Responsabilidades del Área de Operaciones	21
2.6 Comisionamiento	24
2.6.1 Comisionamiento dinámico con agua	25
2.6.2 Criterios de comisionamiento	26
2.7 Puesta en Marcha	27
2.7.1 Puesta en marcha con carga	27
	iv

3. Diagnóstico: Mantenimiento en Paradas de Área Programadas.	30
3.1 “Análisis de datos de las partidas (RdP), asociadas a las paradas de planta/paradas programadas”	30
3.2 “Análisis de datos asociados a la generación de avisos para las paradas de planta/paradas programadas”	44
3.3 Análisis de Paradas Programadas durante el año	51
3.3.1 Fuera de Servicio Línea 1, 17 de Abril de 2018	52
3.3.2 Fuera de Servicio Línea 1, 19 de Julio de 2018	54
3.3.3 Fuera de Servicio Línea 2, 07 de Agosto de 2018	56
4. Modelo de Sistema Operativo “Fuera de Servicio”	58
4.1 Etapa “Identificación”	59
4.2 Etapa “Priorización”	60
4.3 Etapa “Planificación”	61
4.4 Etapa “Contratos y Compras”	62
4.5 Etapa de “Programación”	63
4.6 Etapa “Ejecución”	66
5. Sistema de Gestión para el modelo Fuera de Servicio	69
5.1 Sistema de Gestión en etapa de Ejecución	72
6. Análisis, evaluación y resultados del Sistema de Gestión, Comisionamientos y Puesta en Marcha en Paradas Programadas	77
6.1 Fuera de Servicio Línea 2, 28 de noviembre de 2018	77
7. Conclusiones	80
8. Bibliografía	83
Anexo A: Oportunidad ejecución trabajos a Mantención	84
Anexo B: Tiempos de resolución de las necesidades planificables	86
Anexo C: Estándar de Mantención	87
Anexo D: Márgenes de Contribución y otros 2018	89
Anexo E: Fuera de Servicio Línea 1, Abril 2018	90
Anexo F: Fuera de Servicio Línea 1, Julio 2018	92
Anexo G: Fuera de Servicio Línea 2, Agosto 2018	94
Anexo H: Fuera de Servicio Línea 2, Noviembre 2018	97
Anexo I: Estándar de Proceso Paso a Paso Comisionamiento Estático	100
Anexo J: Estándar de Proceso Paso a Paso Comisionamiento Dinámico	112
Anexo K: Trabajos Críticos Fuera de Servicio Nov. 2018	120

1. Introducción

Best es uno de los procesos más importantes de CMPC, incorpora la metodología Lean Management adaptada a la cultura y procesos de la organización, a través de Best se busca modernizar las herramientas de gestión.

El proceso Best se basa en una metodología de Mejora Continua, en la cual se busca que cada equipo de trabajo determine la causa raíz de cada uno de los problemas y posteriormente trabaje en torno a la resolución de éstos.

Es una forma de operar que ayuda a focalizar a la organización en actividades que generen valor; potenciar el trabajo en cada miembro de CMPC e incorporar metodologías analíticas en la organización orientando las discusiones a datos, enfocar la resolución de problemas sobre los procesos, inculcar un espíritu de búsqueda de la excelencia en cada miembro de la organización e incorporar en la rutina de los líderes de la organización, el desarrollo de conocimientos y habilidades como un pilar para mejorar los resultados.

El objetivo principal de Best es ofrecer al cliente exactamente lo que quiere, al menor costo y con menos demora; asegurar la sustentabilidad de la empresa en un escenario mundialmente cambiante; mayor prestigio, desarrollo profesional, atracción y retención de talentos; ser un referente en la industria de la celulosa y tener incorporadas las mejores prácticas en seguridad, medio ambiente y producción, además de aportar a la comunidad con trabajo y uso eficiente de los recursos.

La ejecución de este proyecto se debe a la necesidad de cambio por el nuevo escenario de la industria de la celulosa en el mundo, ya que existe una fuerte competencia global, inauguración de plantas de celulosa con mayor tecnología y eficiencia, países con menos restricciones a la industria y precios a la baja.

1.1 Objetivos

➤ Objetivo General

- Diseñar un proceso transversal de mantenibilidad de paradas programadas para plantas de pulpa en CMPC.

➤ Objetivos Específicos

- Diseñar cada una de las etapas del proceso de mantenibilidad en paradas programadas, identificando las tareas a ejecutar, principales actores y el rol que ejercen.
- Realizar análisis de problemas y seguimiento de acciones relacionadas a fallos en comisionamiento estático, comisionamiento dinámico y puesta en marcha de las paradas.
- Generar plan de comisionamiento de equipos críticos, focalizando esfuerzos en equipos a intervenir.
- Creación y evaluación de Sistema de Gestión (agendas, diálogos de desempeño, gestión y creación de KPI's, confirmación de procesos y confirmación de rol) para controlar la adherencia al proceso validado.
- Analizar Overall Equipment Effectiveness (OEE o Eficacia Global de Equipos Productivos), costos y pérdidas de producción por retraso en puesta en marcha.

1.2 Origen del Tema

El trabajo será realizado en conjunto con la empresa CMPC Pulp, dentro del proyecto Best, que busca implementar la metodología “Lean” para mejorar su competitividad a nivel mundial. La motivación de la empresa para realizar este proyecto se encuentra en la aparición de nuevas amenazas y las exigencias del mercado.

Históricamente se tiene registro que las pérdidas más importantes de las plantas, durante las paradas programadas, son principalmente en el área de producción, debido a un retraso en la partida con respecto a lo planificado.

Este retraso se concentra en el comisionamiento y puesta en marcha de las áreas, ya que no existe un plan estándar de comisionamiento, tanto estático como dinámico, no se registran las actividades realizadas y, además, tienden a fallar equipos que no han sido intervenidos dentro de la detención.

Por lo anterior, la memoria será enfocada principalmente en el diseño del proceso de fuera de servicio, tanto de línea 1 y de línea 2 de Santa Fe, como planta piloto. Este proceso y modelo, luego de ser validado e implementado en esta planta, podrá ser utilizado en las distintas plantas de Pulp de CMPC, Chile (Pacífico y Laja).

Es importante considerar que, pese a que el modelo será transversal para todas las plantas, pueden surgir variaciones en cuanto a tiempos planificados para cada paso, debido a la criticidad de los equipos, su antigüedad y pautas de mantención existentes. Además, las modificaciones en las agendas también dependen de los actores principales de cada planta.

2. Marco Teórico

2.1 Industria de la Celulosa

El proceso Kraft, también conocido como pulpaje al sulfato, es un método para procesar la madera y obtener sus fibras estructurales como la pulpa de la madera, también llamada pulpa celulósica debido a ser su principal componente. Mediante el tratamiento de las astillas de madera en un gran reactor (digestor) con una solución de soda y sulfuro de sodio, se logra romper la unión entre las fibras que componen el tejido vegetal de la madera, liberándolas de su estructura a medida que se va disolviendo la lignina, componente estructural de la madera que se comporta como una especie de pegamento interfibrilar. Esta pulpa formada se sigue tratando por medio de distintas etapas de lavado y deslignificación para lograr separar toda la lignina posible y reactivos no utilizados de las fibras, que además van a ser tratadas posteriormente hasta transformarse en producto final; dependiendo del tipo de producto (celulosa cruda o blanqueada) se procede en etapas de blanqueo; en que se eliminan las impureza a fin de obtener el mayor contenido posible de celulosa y hemicelulosa, después es secada y embalada.

La gran ventaja del pulpaje al sulfato es que permite la reutilización de los componentes inorgánicos usados para el tratamiento de la madera. Logrando producir la pulpa de celulosa en un proceso cercano a un ciclo cerrado, mediante la acción paralela de una línea de recuperación de reactivos, donde, además, se aprovecha la lignina disuelta como combustible para generar energía en la caldera recuperadora en forma de vapor de alta presión, que a su vez permite ser energéticamente autosuficiente. Esta lignina disuelta, en el llamado licor negro, se lleva a la caldera a través de los evaporadores, que permiten concentrarla desde el 15% al 70%, para posteriormente quemarla. Además, el contenido inorgánico de este licor quemado (sodio y azufre) aparece, en su mayoría, como fundido (licor verde), lo que permite la recuperación del licor blanco (mediante reacción del licor verde con óxido de calcio) en la zona de Caustificación.

La corteza de los rollizos de la madera, retirada en los descortezadores, se quema en calderas de biomasa para producir vapor y energía eléctrica, complementando la generación de la caldera recuperadora. (Loncomilla, 2016)

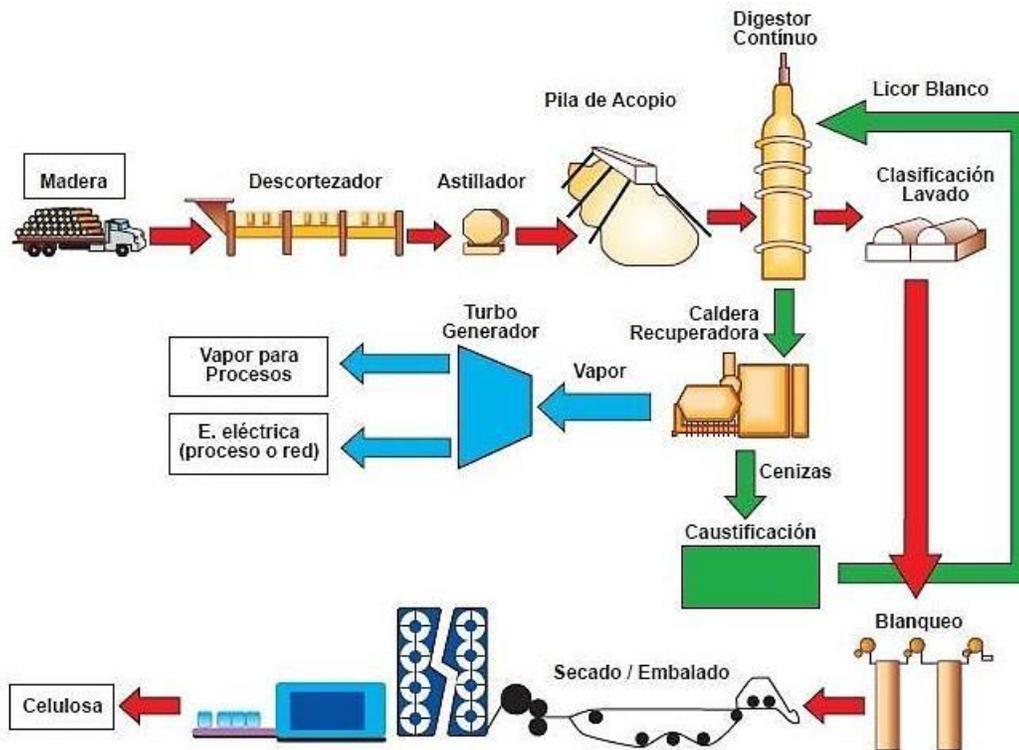


Figura 2.1: Proceso de fabricación de celulosa kraft (Empresas CMPC)

2.2 Descripción de la empresa

Empresas CMPC es una compañía dedicada a la fabricación de productos de la madera, celulosa, papeles, productos de embalaje y productos tissue en Latinoamérica. Fundada en 1920 en Chile.

CMPC Pulp es una unidad de negocios de Empresas CMPC, grupo forestal integrado, con bases en Chile y filiales en Brasil, Argentina, Uruguay, Perú, Colombia y México.

La compañía es el cuarto mayor proveedor de celulosa del mundo. La capacidad total de producción de sus cuatro fábricas (tres unidades al sur de Chile y una en el estado de Rio Grande do Sul, en Brasil) alcanza a 4,0 millones de toneladas anuales.

Sus plantas son abastecidas principalmente por bosques cultivados propios, libres de controversias y perfectamente trazables hasta el destino final, según confirman las certificaciones de cadena de custodia CERTFOR-PEFC en Chile y CERFLOR en Brasil. (CMPC, 2018)

Tabla 2.1: Datos Relevantes (CMPC, 2018)

Plantas productivas	Chile: Santa Fe, Pacífico, Laja Brasil: Guaiba
	Total: 4.095.000 ADt/año
Capacidad de producción	- Celulosa Kraft Blanca de Fibra Larga (pino radiata): 730.000 ADt/año - Celulosa Kraft Blanca de Fibra Corta (eucalipto): 3.205.000 ADt/año - Papeles Sackraft y otros: 160.000 ADt/año
Ventas Totales	US\$ 1.956 millones
Ventas Físicas	- Celulosa Kraft Blanca de Fibra Larga (pino radiata): 25% - Celulosa Kraft Blanca de Fibra Corta (eucalipto): 75%
Destinos	- Exportación: 79% - Mercado Doméstico: 17% - Subsidiarias de CMPC en el extranjero: 4%
Mercados Externos	Asia (52%); Europa (33%); América (10%); Otros (5%)
EBITDA	US\$ 581 millones

Si se considera solo el mercado Chileno, esta empresa genera el 45% de la producción total de celulosa del país, lo que corresponde a 2,3 millones de toneladas al año.

Santa Fe es la mayor planta de Celulosa Kraft Blanca de Eucalipto en Chile, con una capacidad de producción de 1.500.000 ADt/año, que corresponde al 64% de lo producido por CMPC, en Chile. Está ubicada en la ciudad de Nacimiento, en la Región del Bío Bío.

Esta planta consta de dos líneas productivas, la primera genera un tercio de la celulosa procesada, alcanzando un flujo de 1.200 ADt/día, mientras que la segunda línea aporta los otros dos tercios, teniendo una capacidad de procesamiento de 3.600 ADt/día. (CMPC Celulosa, 2018)

Tabla 2.2: Datos de CMPC Santa Fe (CMPC Celulosa, 2018)

Producto	Celulosa Kraft Blanca de Fibra Corta, en base a madera de eucalipto (BEKP)
Superficie Edificada	300.000 m ²
Capacidad	Línea 1: 380.000 ADt/año Línea 2: 1.120.000 ADt/año

2.3 Lean Management (Proyecto BEST)

Durante el proceso productivo y operación de plantas en general, pueden ocurrir diferentes problemas que generan una disminución en la eficiencia de sus procesos. La producción de celulosa es uno de estos casos, y puede tener una gran variedad de causas.

Una parte de estos problemas se pueden manejar con una correcta gestión de la planta, lo que influye de manera directa en su desempeño y competitividad en el mercado, en especial cuando éste es altamente exigente como es el caso de la celulosa.

Una de las metodologías de gestión que ha resultado exitosa en empresas de diferentes rubros es Lean Management, que proviene del sistema de producción de Toyota (TPS) y sus orígenes se remontan al año 1940. Taiichi Ohno, ingeniero y empresario japonés, que con su nuevo sistema de producción hizo que la pequeña empresa Toyota de esa década llegara a ser líder en el mercado de la fabricación de automóviles.

Dado el éxito obtenido, el sistema TPS comenzó a masificarse internacionalmente y simultáneamente fue evolucionando hasta transformarse en la estrategia Lean en las últimas décadas del siglo pasado.

El foco principal de esta metodología es minimizar las pérdidas y maximizar los beneficios, para eso se busca que las actividades realizadas generen valor para el cliente, es decir, que se minimicen los tiempos de las operaciones que no agregan valor y que se reduzcan los desperdicios, la variabilidad y la inflexibilidad al nivel más bajo posible. (Sánchez, 2017)

Los desperdicios se encuentran clasificados en ocho categorías:

- Desperdicio intelectual (cualquier dificultad para emplear al máximo el tiempo y el talento del personal)
- Sobre-producción y sobre-procesamiento (producir de más y hacer cosas que no se necesitan)

- Movimientos innecesarios (cualquier movimiento que no agregue valor)
- Retrabajo/Descarte (repetir o volver a trabajar en un proceso)
- Transporte (cualquier movimiento innecesario de productos entre procesos)
- Inventario (cualquier excedente del mínimo necesario para hacer el trabajo)
- Espera (esperar por información, materiales o equipos)
- Demanda del cliente no satisfecha (hacer cosas que el cliente solicitó y no se cumplió)

La variabilidad puede afectar los tiempos de entrega y la calidad del producto, ocasionando que los efectos lleguen al cliente, el cual puede resultar insatisfecho y también aumenta los costos para enfrentar las contingencias.

La inflexibilidad se puede referir a diferentes aspectos como la incapacidad de entregar el producto o servicio que el cliente requiere, no poder cambiar entre tipos de productos para cumplir con una demanda cambiante, inhabilidad de producción de diferentes volúmenes acorde a lo pedido por los clientes y la incapacidad de entregar en los tiempos solicitados, lo que genera un aumento en los costos para el cliente.

Esta metodología interiorizó cuatro aspectos comunes a las compañías líderes en excelencia operacional:

1. Realizan procesos estándares que minimizan desperdicios.
2. En todos los niveles organizacionales, la adherencia a los estándares es mayor al 90%.
3. Cuenta con una cultura de mejora continua donde todos los empleados participan de la actualización y perfeccionamiento de los estándares.
4. Cada líder de la empresa participa activamente en el desarrollo de las capacidades de sus colaboradores y lo entiende como parte fundamental de su rol.

Lean Management contiene tres sistemas que trabajan de manera interconectada, como se presenta en la siguiente figura:



Figura 2.2: Sistemas del Proyecto Best (Equipo Best, 2017)

El *sistema operativo* es “la forma en que los activos físicos y los recursos son configurados y optimizados para crear valor y minimizar las pérdidas”. Se desarrolla en tres niveles: procesos, procedimientos operativos estándar y mejoras técnicas.

El *sistema de gestión* es definido como “las estructuras formales, los procedimientos y los sistemas a través de los cuales el sistema operativo es gestionado para alcanzar los objetivos del negocio”. Se conforma de cuatro subsistemas que son: objetivo común, mejora continua, procesos eficientes y desarrollo de personas; los cuales se conectan a partir de diferentes prácticas.

Las *mentalidades y comportamientos* son “la forma en que las personas piensan, sienten y conducen sus vidas en el trabajo, de forma individual y colectiva”. Para este sistema es importante definir los valores de la compañía, a partir de los principios de excelencia ocupacional establecidos por Shigeo Shingo, ingeniero japonés líder en el proceso de construcción del TPS, con esto se aspira a formar una cultura que sea interiorizada por todos los colaboradores.

Los responsables de cada sistema se encuentran en distintos niveles de jerarquía dentro de una empresa, donde mentalidades y comportamientos debe ser responsabilidad de las personas en el nivel jerárquico superior (Gerente General, incluyendo a los Gerentes de Planta); sistema de gestión se encuentra en el centro (Subgerentes) y sistemas operativos en un nivel más bajo (Jefes de Unidad y Jefes de Áreas).

Una de las cosas que se busca lograr con estos sistemas es que las decisiones sean tomadas en el nivel más bajo que sea posible (debido a que son quienes conocen de mejor manera todo el funcionamiento de la planta), para ello se requiere entregar herramientas y capacitar de manera frecuente a todos los trabajadores de la empresa, aprovechando al máximo las competencias de cada uno, permitiendo mejorar de manera continua. (Sánchez, 2017)

2.3.1 Sistemas Operativos

Como se explicó anteriormente, los sistemas operativos buscan optimizar los activos y los recursos para crear valor y minimizar las pérdidas.

Estos sistemas operativos están compuestos por Confiabilidad de Activos, Mantenibilidad de Activos y Confiabilidad de los procesos.

El foco del trabajo será “Mantenibilidad de Activos”



Figura 2.3: Sistemas Operativos (Equipo Best, 2017)

Dentro de la Mantenibilidad de activos se encuentran los subítemes: Mantenimiento Rutinario y Mantenimiento en Paradas de Planta.

Mantenimiento Rutinario permite identificar en forma oportuna los trabajos menores de mantenimiento requeridos (por avisos correctivos o sintomáticos, o por plan matriz) y ejecutarlos con calidad y eficiencia.

Mantenimiento en Paradas de Planta busca asegurar que los trabajos de mantenimiento que requieran detenciones parciales o totales sean optimizados en cuanto a duración, costos y calidad de ejecución.

2.3.2 Sistemas de Gestión

El Sistema de Gestión es la manera de gestionar los procedimientos y estructuras formales de los sistemas operativos, a través de cuatro subsistemas:

- Objetivo común
- Mejora continua
- Procesos eficientes
- Desarrollo de personas

Estos subsistemas poseen herramientas que permiten un mayor control de los procesos y funcionan interconectados, reforzándose mutuamente, apuntando siempre a la mejora continua. (Equipo Best, 2017)

Las herramientas utilizadas son:

2.3.2.1 Aspiración

Una aspiración es un enunciado claro que refleja la manera en que la organización avanzará hacia el cumplimiento de su misión en el corto a mediano plazo.

2.3.2.2 Indicadores y Metas

Los indicadores son métricas claves de la organización que definen en concreto los objetivos más relevantes de cada nivel, asegurando su alineación con la aspiración. Deben cumplir ciertas características para que sean útiles para los equipos; pueden ser influenciados por el equipo, todo el equipo los entiende, puede explicarlos y conoce como contribuye a ellos, todos tienen una meta definida y cubren toda la operación del equipo permitiendo si es necesario ahondar en ellos para cubrir obstáculo levantado.

El equipo analiza los KPI's de forma continua cuando identifica problemas a través de indicadores que no están en el tablero; y descubre que el máximo/mínimo del KPI es incorrecto.

2.3.2.3 Dialogo de Desempeño (DdD)

Los diálogos de desempeño son conversaciones estructuradas, formales y regulares de los equipos, en donde se discute el desempeño relativo a los KPI.

Los diálogos permiten levantar compromisos de corto plazo y problemas a resolver.

Entre los beneficios adicionales, permite reforzar dinámicas de equipos efectivos (confianza, discusión, acuerdos y refuerzos por resultados), además de dar visibilidad y transparencia del desempeño y metas del equipo.

El objetivo de un dialogo de desempeño es levantar problemas relevantes y riesgos asociados al cumplimiento de las metas.

2.3.2.4 Resolución de problemas (RdP)

Un RdP es una metodología para identificar, corregir y eliminar problemas con base en 8 pasos o 3 pasos.

La ventaja del uso de esta herramienta es generar acciones efectivas, eliminar problemas recurrentes, crear enfoque común, aumentar el trabajo en equipo, crear estructura de trabajo sistematizada, eliminar el retrabajo, aumentar la eficiencia de la planta y crear más valor para la compañía.

El objetivo principal es identificar medidas que solucionen la causa raíz de los problemas y generar un plan de acción para su implementación.

2.3.2.5 Gestión PIT

Un plan de implementación táctico es una herramienta de gestión de acciones resultante de los RdP's utilizada para ayudar a lograr la aspiración. Es necesaria una clara aspiración, KPI's estructurados y sesiones de RdP que generen planes de acción para resolver los problemas.

Se usa como un plan detallado y flexible de trabajo para las áreas, para organizar las acciones, recursos, responsables y los plazos de las acciones resultantes de los RdP's.

Son útiles para desarrollar el vínculo con los KPI's y cuantificar la contribución de cada actividad para resolver las brechas, para ver cómo y cuándo se revisará una acción, para vincular la secuencia táctica, específica de implementación a los estados actuales y futuros, y para mostrar un nivel apropiado de detalle para cada acción.

2.3.2.6 Estándares

Un procedimiento operativo estándar es un documento que codifica el proceso en un lenguaje común para la gente que lo utilizará, que busca asegurar una ejecución consistente, ajustada a las normas de la compañía.

Un estándar se enfoca solo en las tareas claves de un proceso, utiliza comunicación escrita y visual, destaca claramente el resultado que cada trabajador debe alcanzar en una tarea y, además, no deja espacio para la interpretación personal.

Un procedimiento estándar permite contar con procesos eficientes alineados con los requerimientos de la compañía, nivelar el desempeño de un grupo de empleados para mejorar las habilidades de todo el equipo y no solo de miembros individuales, capacitar a los empleados e identificar fácilmente desviaciones al estándar y entender estas desviaciones.

2.3.2.7 Confirmación de Rol (CdR)

La confirmación de rol consiste en visitas a terreno donde cada líder observa el desempeño de los líderes de su equipo en las disciplinas y herramientas de gestión Lean Management.

La confirmación de rol es la práctica en que el líder de otros líderes observa si se están comportando de acuerdo a su rol.

2.3.2.8 Confirmación de Procesos (CdP)

La confirmación de proceso es la forma estandarizada por la cual los líderes pueden “ir y observar” que un proceso está logrando su condición objetivo y detectar donde

no lo está haciendo, de forma de lograr una mayor comprensión y actuar sobre la causa raíz.

2.3.2.9 Desarrollo de Rol (DdR)

Un desarrollo de rol es un dialogo uno a uno entre el líder y el colaborador para que conjuntamente se potencien fortalezas y a la vez se disminuyan los espacios de mejora del colaborador.

Los objetivos son impulsar el desarrollo de los trabajadores en temas claves mediante discusiones estructuradas guiadas por el líder, mejorar el desempeño del área al potenciar las fortalezas o mejorar las debilidades del equipo, fortalecer las relaciones del líder con su equipo al facilitar un espacio con un objetivo genuino de desarrollo y mejorar el clima de trabajo al implementar una dinámica de interés y ayuda dentro del equipo.

2.4 Razones habituales para realizar una parada programada

La realización de mantenimientos preventivos sistemáticos no es solamente la única razón por la que se realizan detenciones programadas, estas pueden estar originadas por alguna de las siguientes razones:

- Realización de mantenimiento correctivo programado
- Realización de inspecciones o pruebas, para corroborar que los equipos más importantes de la planta se encuentran en buen estado, denominadas comúnmente como paradas de área.
- Realización de grandes mantenciones programadas, que se realizan por horas de funcionamiento, por periodos de tiempo determinados, por unidad producida, etc.
- Implementación de mejoras.

En el primer caso, es la corrección de un fallo lo que motiva la realización de la parada programada, que, aunque tratándose de fallas con diversa severidad, no necesitan de una intervención inmediata, sino que puede posponerse hasta el momento de la detención programada de la línea en la que se encuentra. Normalmente, estos fallos suelen afectar a equipos o instalaciones que no están duplicados, y que sacarlos de servicio supone cesar la actividad productiva de esa línea. En algunos casos, es necesario, para poder seguir en marcha, una vez detectado el fallo, adoptar medidas provisionales que se mantendrán hasta que el fallo sea totalmente subsanado.

En el segundo caso, se trata de inspecciones programadas o pruebas de funcionamiento, en el cual no es necesario hacer grandes desmontajes, más bien el objetivo es determinar el estado de un sistema o de una parte de la instalación realizando algunas comprobaciones de las que requiera la planta. Estas paradas suelen ser cortas, generalmente el tiempo necesario para que las condiciones del entorno de trabajo sean las óptimas, el tiempo de duración de la inspección, que suele ser breve, y el tiempo para el restablecimiento del sistema.

En el tercer caso, periódicamente es necesario sustituir alguno de los elementos internos sometidos a desgaste, que necesitan de la realización de grandes trabajos. Tras la realización de estos trabajos, los equipos principales están a disposición de producir durante otro largo periodo de tiempo.

Por último, los avances tecnológicos traen consigo el desarrollo de mejoras en partes de la instalación que suponen un aumento en la capacidad productiva, la solución a un problema técnico que estaba causando alguna disminución de la disponibilidad y fiabilidad, o un aumento en el rendimiento. La implementación de estas mejoras puede suponer el desmontaje de buena parte de la instalación, para sustituirla por los elementos mejorados.

En cualquiera de los cuatro casos, es muy habitual aprovechar las detenciones para realizar trabajos correctivos, pequeñas mejoras, inspecciones menores, etc., que, en el caso de hacerlas coincidir con paradas por otros motivos, ahorran días de indisponibilidad.

2.5 Mantención en CMPC

La filosofía de Mantención e Ingeniería es un conjunto de valores, políticas e ideas desarrolladas por y para la organización de Mantenimiento de planta Santa Fe. Esta filosofía se basa en sistemas formales, experiencias prácticas, los últimos adelantos en sistemas de gestión, normas, prácticas y procedimientos como el mantenimiento productivo total, multidisciplinaria, rotación de personal de mantención y participación en la toma de decisiones para producir una integración multidisciplinaria de los equipos de mantenimiento y operaciones.

La filosofía de mantenimiento de Santa Fe está basada en la “Condición del Equipo”. En términos generales, lo que se busca es distribuir en forma eficiente y maximizar el retorno de los recursos asignados a la gestión de mantenimiento, cuyo centro está en el mantenimiento preventivo/predictivo, tomando en cuenta la importancia de los activos/equipos dentro del contexto operacional y los posibles efectos o consecuencias de los modos de fallas de éstos, sobre la seguridad, el medio ambiente y las operaciones. (SG Mantención e Ingeniería, Planta Santa Fe, 2015)

2.5.1 Objetivos de la mantención

Las organizaciones de mantenimiento deben ser entidades que generen valor a las compañías y tomen un rol fundamental para el cumplimiento sustentable de los objetivos corporativos, entre los que destacan: rentabilidad, seguridad, calidad, confiabilidad, disponibilidad y cuidado del medio ambiente.

Además, son responsables de:

- Administrar eficientemente el costo de mantención.
- Analizar y eliminar las causas de las fallas imprevistas y/o repetitivas.
- Entregar soluciones a los problemas de mantención.
- Desarrollar y ejecutar proyectos de Confiabilidad en las diferentes disciplinas.

Los objetivos básicos del área de Mantención son otorgar una alta disponibilidad de equipos e instalaciones, asegurando su desempeño y confiabilidad en el mediano y largo plazo, como así mismo resguardar los altos niveles de mantenibilidad de ellos.

Para tal efecto, entendemos por:

Disponibilidad: relación entre el tiempo de operación real y el tiempo total programado para operar.

Confiabilidad: probabilidad de estar funcionando sin fallas durante un determinado tiempo en condiciones de operación estándar. Normalmente se mide como el tiempo medio entre fallas (MTBF), entre mayor es este, más confiable es la operación de los equipos.

Mantenibilidad: probabilidad de poder ejecutar una determinada operación de mantenimiento en el tiempo de reparación prefijado y en las condiciones planeadas y se mide como el tiempo medio de reparación (MTTR).

Para llevar a cabo los objetivos de la mantención, los esfuerzos se centran en la identificación temprana de defectos o síntomas de falla, para lo cual se privilegia en mantenimiento preventivo, tanto rutinario como por condiciones.

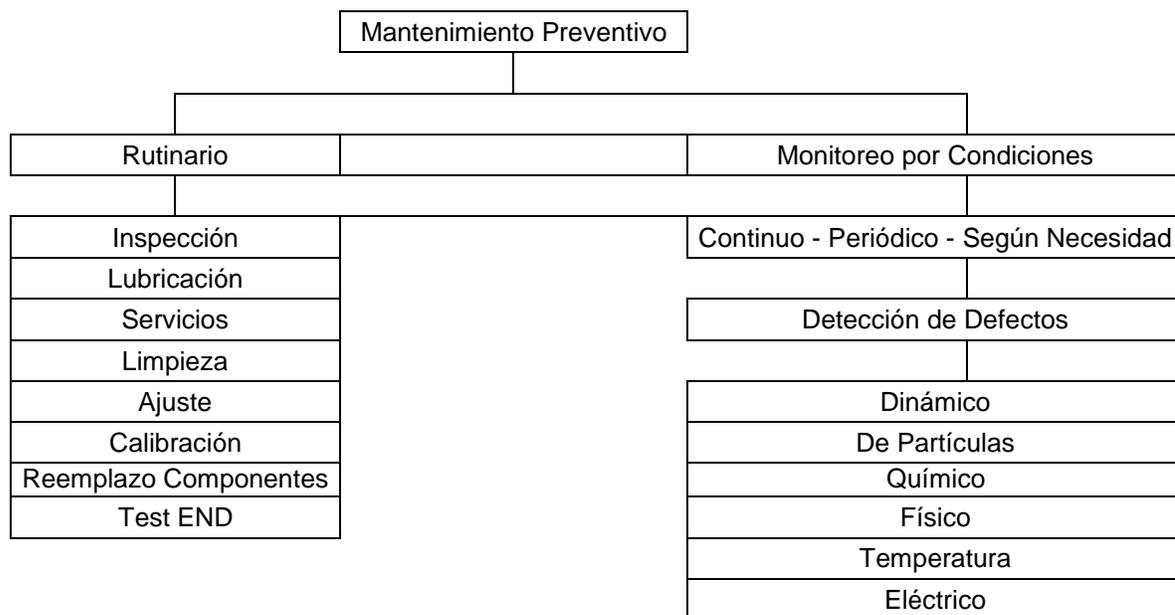


Figura 2.4: Mantenimiento preventivo (SG Mantención e Ingeniería, Planta Santa Fe, 2015)

2.5.2 Responsabilidades del Área de Mantenimiento

El área de Mantenimiento tendrá la responsabilidad de proporcionar servicios de mantenimiento eficaces tales que:

- Maximicen el tiempo de operación de los equipos, bajo un análisis técnico-económico.
- Se establezca un Plan de Mantenimiento, en trabajo conjunto con Operaciones.
- Se minimicen el tiempo de equipos a bajo ritmo de producción.
- Se administre eficientemente el costo de Mantenimiento.
- Se preste un servicio oportuno y en el mínimo de tiempo.
- Se analiza y elimina las causas de las fallas imprevistas y/o repetitivas.

2.5.3 Responsabilidades del Área de Operaciones

Con respecto al mantenimiento, Operaciones será responsable de:

- El presupuesto de Mantenimiento.
- Generar las condiciones mínimas necesarias que permitan desarrollar las actividades de Mantenimiento planificadas, como así mismo de aquellas de carácter imprevisto.
- Monitorear las actividades de control de los equipos, eficiencia, vibraciones, temperatura, espesores, costos, etc.
- Ejecutar rutinas de inspección de equipos en terreno.
- Colaborar en el desarrollo de las actividades de mantenimiento.
- Preparar y ejecutar los procedimientos de seguridad e intervención de equipos durante la mantención de equipos.
- Informar oportunamente de los problemas o posibles problemas de operación por intermedio de las mesas de trabajo.
- Los Jefes de Operaciones verificarán que las áreas de mantenimiento y de ingeniería estén enteradas de las necesidades, o de otra información que sea vital para la producción.

De manera de desarrollar un trabajo conjunto entre Operaciones y Mantenimiento, se cuenta con un equipo de trabajo (mesas de trabajo) donde participan Jefes de Mantenimiento, Planificadores, Jefes de Operación, Ingenieros de Desarrollo e Ingenieros de Mantenimiento, con el objetivo de:

- Asegurar la continuidad operativa de cada una de las áreas.
- Resguardar el cumplimiento de los planes y programas de Mantenimiento y Operación de cada área en particular.
- Asegurar el cumplimiento de los presupuestos asignados tanto a Mantenimiento como a Operaciones.
- Desarrollar todas sus actividades en un marco de seguridad a las personas y un resguardo al medio ambiente.

Con respecto a lo anterior, una productividad alta es una función tanto del buen mantenimiento como de una buena operación.

Mantenimiento y Operaciones deben trabajar como un equipo. Se requiere comunicación, cooperación y coordinación entre estos grupos para mantener los equipos y las instalaciones en el máximo de su eficiencia y disponibilidad.

Es responsabilidad del área de Mantenimiento informar a Operaciones lo siguiente:

- Que trabajo y cuando debe ser ejecutado.
- Por qué el trabajo es/fue necesario.
- Pasos que se pueden tomar para evitar el mal funcionamiento o fallas.
- Técnicas de diagnóstico de fallas.
- Uso del sistema "Orden de Mantenimiento" (SAP).
- Pequeñas reparaciones, ajustes y lubricación.
- Trabajos de mantenimiento críticos para la producción.
- Programas de trabajo de mantenimiento.
- Sugerencias para mejorar la eficiencia del equipo.

Es responsabilidad del área de Operaciones informar a Mantenimiento de lo siguiente:

- Cuando se podrá realizar el trabajo (disponibilidad del o de los equipos).
- Trabajo de mantenimiento que sea crítico para la producción.
- Operaciones del equipo.
- Síntomas anormales en la operación del equipo.
- Programas de producción.
- Sugerencias para mejorar la eficiencia del equipo.

2.6 Comisionamiento

El proceso de comisionamiento consiste en ejecutar de un modo estructurado, eficaz y documentado el conjunto de acciones que se requieren para lograr un arranque efectivo y sin problemas de cualquier planta. Busca, por una parte, asegurar la calidad del trabajo ejecutado para una operación confiable, así como para evitar riesgos de accidentes a las personas, impactos adversos al medio ambiente y fallas en los equipos y sistemas que afecten la normalidad del proceso de puesta en marcha. Se lleva a cabo a través de una serie de actividades y procedimientos ordenados, sistema por sistema. Estas acciones tienen por objetivo traspasar formalmente la planta al personal de producción (operaciones), garantizando su operatividad en los términos de seguridad, confiabilidad y disponibilidad.

Este procedimiento aplica a las actividades de comisionamiento estático y dinámico de equipos y sistemas intervenidos en las líneas de producción de Planta Santa Fe. (SG Mantención e Ingeniería, 2018)

Con respecto a lo anterior, se puede definir:

Comisionamiento Estático: Actividad definida para la verificación del listado de chequeo que asegure el buen funcionamiento del equipo luego de una detención programada o parada de planta. Esta revisión de los equipos se realiza sin la presencia de energía. El responsable de esta actividad es el equipo de mantención de las diferentes disciplinas que forman parte del Equipo de Comisionamiento, junto con la Empresa Prestadora de Servicio ejecutora. No considera la energización de equipos salvo si se requiere verificar sentido de giro en motores y servicio de aire para el chequeo de posición de válvulas. Para lo cual se deberá considerar como primera prioridad la habilitación de los sistemas responsables de la energía y aire planta.

Comisionamiento Dinámico: Consiste en el chequeo de los equipos con energía. El responsable de esta actividad es el Jefe Área Operaciones, quien es el que conoce con más detalle los sistemas y subsistemas del área. Incluye revisión de

lógicas y enclavamientos. Se deberán priorizar los equipos que forman parte de un sistema o subsistema.

2.6.1 Comisionamiento dinámico con agua

Una vez realizadas las revisiones, se procede a realizar las pruebas con agua para verificar el funcionamiento de los equipos y la hermeticidad de las interconexiones. En esta etapa se simulan, con agua, las operaciones bajo condiciones de presión y temperatura cercanas a las de operación. Se comprueba el sistema de medición y control.

Se verifica, además, la integridad mecánica de ciertos elementos de los equipos, así como la fiabilidad de los sellos de los equipos que lo posean. Se comprueban las limitaciones y deficiencias.

Los resultados que recogen los problemas detectados se resuelven inmediatamente, con apoyo de especialistas en el área mecánica, sistema, instrumentación y electricidad, según la especialidad que corresponda la falla.

Aplica a todos los equipos y sistemas, intervenidos por trabajos de mantenimiento y/o de ingeniería (nuevos proyectos o mejoras), con las siguientes consideraciones:

- El comisionamiento estático y dinámico es una actividad que debe estar incluida en el programa de trabajo de cada equipo, con la asignación de tiempo, recursos y oportunidad de implementación, y como tal, constituye una sub tarea en la planificación del trabajo.
- Se consideran dos subprocesos en el proceso de comisionamiento: el comisionamiento estático y el comisionamiento dinámico.
- El comisionamiento estático se desarrolla en forma parcial a través de toda la ejecución del trabajo registrando los datos relevantes de cada tarea para conformar el protocolo y/o registro de calidad en la última etapa de trabajo de mantención. Deben considerarse los equipos bloqueados, detenidos, vacío, venteados, despresurizados, etc., estando aún bajo la responsabilidad del

mantenedor. El responsable de realizar el comisionamiento estático es el ejecutor del trabajo (EPS o CMPC), y una vez finalizado debe entregar el equipo comisionado al Jefe Área Mantenimiento respectivo, o al Representante de planta para el Proyecto, en el caso de trabajos de ingeniería.

- El comisionamiento dinámico se desarrolla una vez finalizado el estático y luego de entregado el equipo a Operaciones. Es de responsabilidad del Jefe Área Operaciones, junto con el proceso de puesta en marcha.
- El comisionamiento dinámico se inicia si y solo si, todos los trabajos de Mantenimiento, Ingeniería, Control (DCS), y Servicios de Utilidad industriales, de los sistemas y subsistemas están concluidos y entregados a Operaciones, con su respectivo Formulario de Autorización de Faena cerrado.
- El tiempo asignado para el proceso de comisionamiento es exclusivo para ese fin, por lo tanto, no deben haber trabajos en ejecución de forma paralela.

2.6.2 Criterios de comisionamiento

Para las paradas programadas y Parada General de Planta, las EPS deben hacer comisionamiento estático de todos los equipos. La planta debe hacer comisionamiento dinámico y Confirmación de Procesos del comisionamiento estático a los equipos que:

- Han sido intervenidos durante la detención.
- Hallan fallado en otras paradas programadas al partir, sin ser intervenidos; además de fallas dentro de los últimos 12 meses de operación.
- Fallas que en su partida puedan generar un riesgo medioambiental y/o afectan a la producción (clasificados como críticos). (SG Mantenimiento e Ingeniería, 2018)

2.7 Puesta en Marcha

Es el proceso que comienza cuando se toman acciones para probar con carga real y poner en operación la planta. Se considera completa cuando la planta funciona a la capacidad de diseño y produce de acuerdo a las especificaciones según lo denominado por las pruebas de funcionamiento o rendimiento.

2.7.1 Puesta en marcha con carga

Una vez realizadas todas las modificaciones o reparaciones recomendadas en el comisionamiento dinámico, se realiza la prueba con carga.

Esta prueba permite comprobar el funcionamiento de la instalación en el trabajo con las materias primas, materiales y servicios auxiliares, para las condiciones de operación establecidas. Se comprueba, además, que el sistema de medición y control funcione según fue diseñado y que el producto cumple con los requisitos establecidos.

En cada operación del proceso de producción se lleva un registro donde se reflejan los datos de la misma y las incidencias que puedan ocurrir. De esta forma se realiza el seguimiento y la medición del proceso.

Por lo tanto, en CMPC el proceso final quedó definido de la siguiente manera:

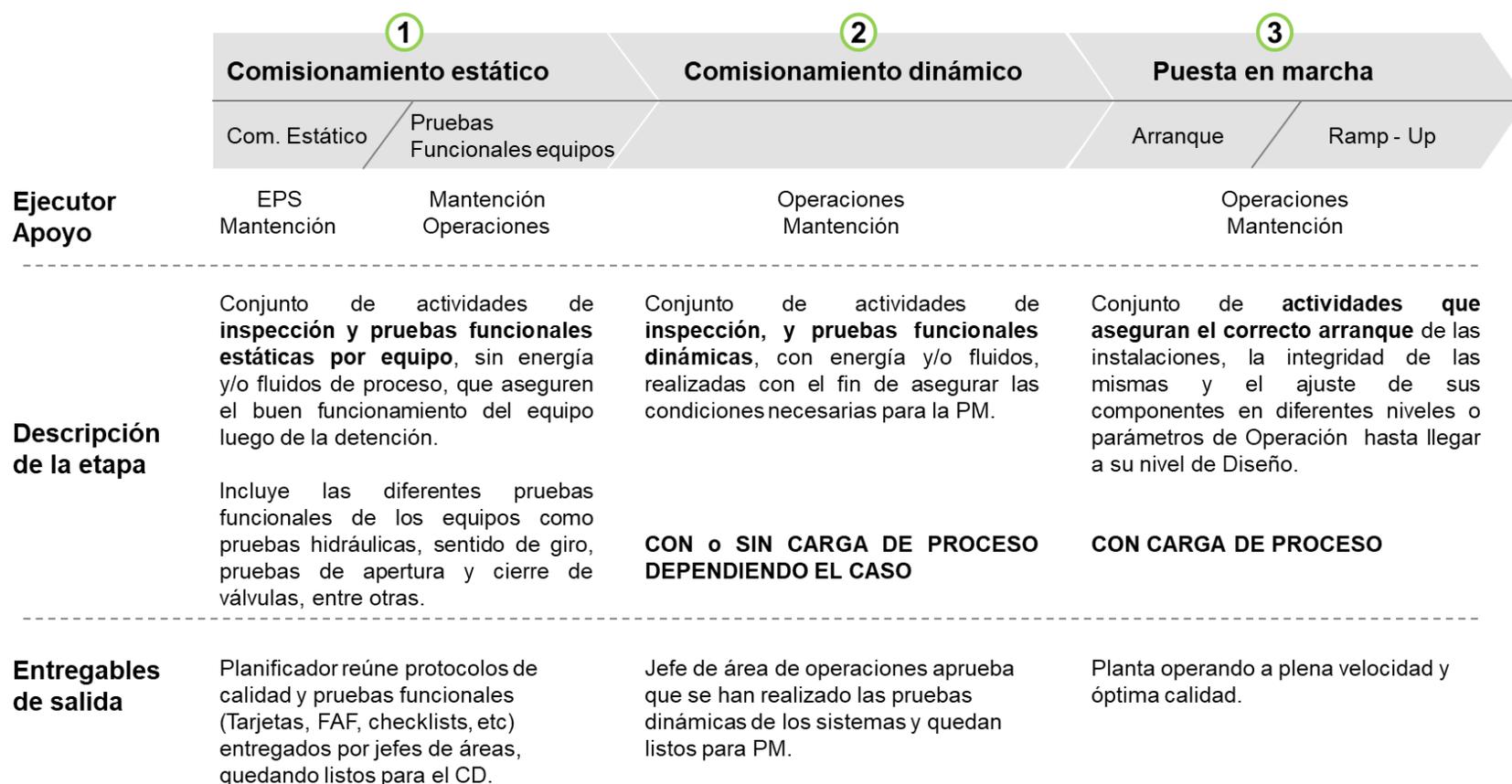


Figura 2.5: Estandarización de roles de la organización y su significado (Soto, Estrategia de Comisionamiento, 2018)

Y el trabajo de comisionamiento en las detenciones se llevará a cabo de acuerdo al siguiente esquema:

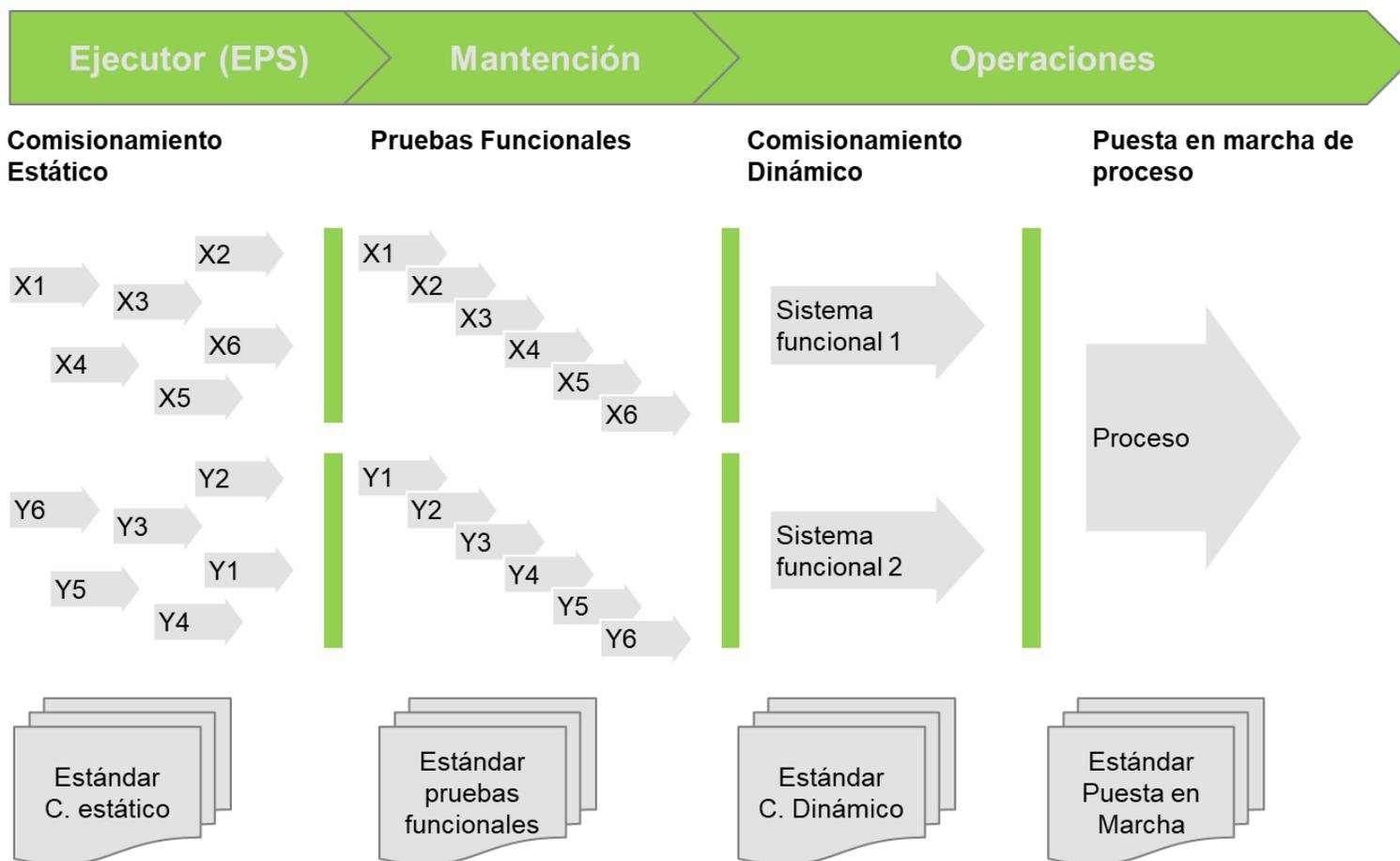


Figura 2.6: Esquema de Comisionamiento (Soto, Estrategia de Comisionamiento, 2018)

Donde X e Y son los equipos a comisionar.

3. Diagnóstico: Mantenimiento en Paradas de Área Programadas.

3.1 “Análisis de datos de las partidas (RdP), asociadas a las paradas de planta/paradas programadas”

Para justificar la necesidad de realizar un modelo para las paradas programadas dentro de CMPC, fue necesario realizar un estudio que muestre los problemas en las partidas por falta de adherencia en planes de comisionamiento, dentro de otras brechas identificadas.

Por lo anterior, se hizo un levantamiento de los RdP generados por la empresa, encontrados en la bitácora de confiabilidad de CMPC Santa Fe, de lo que se obtuvo lo siguiente: (CMPC Celulosa, 2017)

Nombre del RdP: Pérdidas de producción durante Ramp-Up post PGP L1 y L2

Descripción del problema: Disminución de ritmo Post PGP a consecuencia de fallas en líneas de embalaje. Fallas imprevistas L2. Bajo de cumplimiento de estándares establecidos, inspecciones, mantenimiento rutinario, Sistema Operativo Eliminación de Vulnerabilidades y Fallas. Capacidad de las líneas finales para producción actual.

Acciones:

- No existen estándares de partida formales en operaciones.
 - Solicitar a operaciones generar estándar de partida.
- La organización no tiene integrado el uso de procedimientos y estándares.
 - Generar estándar de pruebas funcionales (integrada) de Línea Final
 - Ajustar curva de producción de acuerdo a nuevo estándar definido en Líneas Finales
 - Actualizar estándares para llevar a modelo BEST de mantenimiento de líneas finales
 - Formalizar competencias del personal que hace mantenimiento en Línea Final; Orientado la primera fase a Línea 2
- Definición de organización de PGP no considera límite de tiempo hasta alcanzar régimen normal de producción

- Diseñar organización y definir roles durante PGP y Ramp-up de partida
- Comunicar la organización y roles PGP por la línea.
- Desconocimiento y falta de control de puntos críticos de la ejecución de trabajos
 - Incorporar puntos de control en programas de mantención a trabajos Críticos PGP

Análisis

Este RdP se realizó el día 22 de Enero de 2018, tras un análisis posterior a las detenciones de L1 y L2 realizadas el año 2017.

Aquí se explica que no existen estándares formales para la partida de la planta lo que trae una serie de problemas en la partida de ambas líneas, además que por falta de cultura y de adherencia a programas y estándares existentes, esto agrava aún más la situación, debido a que no se asegura la calidad de los trabajos realizados y se pierde el control de los puntos críticos de la planta.

Se requiere de generar nuevos estándares detallando cada punto que sirva como puntos de control en el proceso de parada, además de especificar los tiempos que toma cada actividad y la cantidad de personal necesario para la ejecución, para tenerlo contemplado en la programación de la organización de la planta al momento de la detención. También, con estos nuevos estándares, implementar una cultura de mejora continua, que traiga consigo la correcta ejecución de los trabajos y un chequeo exhaustivo de cada punto.

Logrando esto se espera cumplir con los estándares establecidos en etapa de puesta en marcha para alcanzar la producción objetivo, además de disminuir en un 50% las fallas imprevistas.

Nombre del RdP: Incumplimiento de programas de Ramp Up y puesta en marcha

Descripción del problema: las pérdidas asociadas a programas de comisionamiento y puesta en marcha de la máquina excede el valor programado.

Acciones:

- Por Mentalidades y Comportamientos:
 - Bajada comunicacional aclarando conductas al respecto a la toma de decisiones de omitir o modificar programas de comisionamiento dinámico.
 - Bajada comunicacional de replanteamiento de rol de especialidades, según sistema operativo parada de planta, atingente a comisionamiento dinámico.
 - Bajada comunicacional a operaciones para que desarrollen un programa con mayor nivel de detalle, de tal forma que permita que el equipo de mantención pueda acompañar el progreso proactivamente.
 - Bajada comunicacional de lineamientos de comportamientos esperados en lo concerniente a gestión de cumplimiento de programas de comisionamiento estático.
 - Bajada comunicacional de replanteamiento de rol de especialidades, según sistema operativo paradas de planta emitido por SGMI, atingente a comisionamiento dinámico.
- Definir puntos de control CMPC de actividades de mantención en programas de ejecución de trabajos.
- Por incumplimiento de tareas previas:
 - Establecer plan de acción a fin de ajustarse a programa en los trabajos previos a comisionamiento dinámico y puesta en marcha.
- Definir contratos a largo plazo en contratos de mantención a fin de mejorar la calidad de la ejecución.
- Establecer plan de acción a fin de ajustarse a programa en los trabajos previos a comisionamiento dinámico y puesta en marcha.
- Fortalecimiento de la gestión de control del programa de mantención.

- Investigar alternativas para mejorar la drenabilidad de la pasta durante las partidas de la máquina.

Análisis

Este RdP se realizó el día 18 de Abril de 2018, posterior al cambio de vestimenta de la máquina, en el área de secado de la línea 2, realizado en PGP de marzo de 2018.

Aquí es donde se evidencian las grandes pérdidas producto del retraso en la puesta en marcha, debido a comisionamientos fuera del tiempo planificado.

La falta de las especialidades al momento de realizar el comisionamiento dinámico retrasa aún más todo el proceso final, por lo que es necesario especificar, en los nuevos estándares de comisionamiento, con qué especialidades son necesarias contar al momento de comisionar, además de la cantidad de personas por especialidades para que esté contemplado en la planificación de los trabajos.

También no existe un control exhaustivo sobre el avance de los trabajos realizados, por lo que no se verifica que los trabajos de comisionamiento fueron realizados, o se han realizado más de una vez (retrabajo).

Cumpliendo con todas las acciones requeridas se espera que disminuyan las brechas en cuanto a recursos necesarios (materiales o personal especialista), además, al considerarse un mayor control de las actividades, se espera disminuir las pérdidas en un 50%.

Nombre del RdP: PGP 2018

Descripción del Problema: se detectan hallazgos durante PGP L2 2018 que afectan la madurez del sistema.

Acciones:

- Debido a que no hay instancia sistemática entre planificación y abastecimiento para priorizar seguimiento en trabajos críticos (servicios y materiales):
 - Elaboración de plan de acción y plan de mitigación para materiales y repuestos con problemas.
 - Gestionar reuniones de seguimiento.
 - Plan de seguimiento para materiales, repuestos y servicios de actividades no críticas.
 - Plan de seguimiento para materiales, repuestos y servicios que no se encuentren en planta.
- Debido a que no existe un sistema operativo y de gestión PGP (pre, durante y post):
 - Contemplar en el diseño de sistema operativo, herramientas Lean temporales durante la implementación PGP y post PGP.
 - Durante el periodo de 30 días antes de la PGP, incorporar en el DdD, seguimiento.
- Tareas/actividades de operaciones no están en la planificación de forma detallada:
 - En los DdD, incorporar KPI de gestión para actividades de operaciones.
- No existe un estándar transversal (usuario-contratos) con ranking de EPS:
 - Generar estándar de evaluación de EPS para PGP y retroalimentar abastecimiento, anualmente definir las estrategias de contratos.
- Por falta de un estándar de operación para la PGP de la planta:
 - Generar estándar de operaciones para la parada y la partida de la planta, e incluir: 1.- plan de drenaje general, de modo a evitar impactos en el

tratamiento (ej. Llenado de la laguna de recuperación) 2.- Malla de PGP con todos los balances (agua, licor, pasta, etc.) e hitos.

- Tareas/actividades de operaciones no están en la planificación de forma detallada.
 - Incluir actividades de operaciones en el plan de PGP.

Análisis

Este RdP fue realizado el día 18 de Abril de 2018, posterior a PGP de línea 2 de Santa Fe, en marzo de 2018.

El modelo PGP, como sistema operativo y sistema de gestión ya está desarrollado e implementado, pero se requiere que para FS se desarrolle de manera similar, debido a que ésta instancia también es una detención programada, de menor envergadura pero de igual, o mayor impacto en la partida, con respecto a la producción.

En cuanto al detalle de las actividades de operaciones en la carta de coordinación de PGP, por planificación, no se encuentra contemplado actualmente, de manera detallada, el proceso de comisionamiento dinámico y puesta en marcha, ya que sólo se encuentra como un hito a cumplir. Esto tampoco es posible debido a que los procedimientos actuales no poseen ese nivel de detalle, lo que también afecta en la ejecución de los trabajos.

Obteniendo todo estos puntos, se espera que el control de las actividades sea mayor, se realicen de buena manera y se disminuyan los imprevistos por incumplimiento de los estándares de comisionamiento, alcanzando la producción normal y reduciendo las fallas.

Nombre del RdP: Falta de control proceso Habilitación, Comisionamiento y Puesta en Marcha

Descripción del problema: durante la PGP Santa Fe 2 se evidenció una falta de control durante el proceso de habilitación, comisionamiento estático, comisionamiento dinámico y puesta en marcha.

Acciones:

- Para problema de Mentalidades y Comportamiento N3-N4-N5:
 - Programar taller junto con operaciones-mantenimiento para fortalecer el trabajo en equipo.
- Validar estándar de comisionamiento alineado con Planificación.
- Generar estándar de entrega de equipos por subsistemas.
- Incorporar a la planificación de la PGP el programa detallado de comisionamiento de equipos que requieren producto.
- Incorporar el programa detallado de comisionamiento y puesta en marcha por sistema a la planificación de la PGP.
- Preparar un estándar que defina el liderazgo en las distintas etapas de la PGP (considerar puesta en marcha).

Análisis

Este RdP se realizó el día 23 de Abril de 2018 en el que, posterior a la realización de la PGP de línea 2, en marzo de 2018, se detectó que las desviaciones observadas en la etapa de comisionamiento y puesta en marcha de la PGP fue producto de falta de estándares actualizados de procedimientos para realizar dicha actividad, además de la poca adherencia a los ya existentes.

También se evidenció que los trabajos a realizar en los estándares existentes no concuerdan con los programados en la carta de coordinación de PGP, por lo que esto produce retrasos en los tiempos programados.

En cuanto a Mentalidades y Comportamientos, es necesario establecer un sistema de gestión de PGP/PP debido a que no se tiene claro el rol que cumple cada especialidad en las etapas finales de la detención, específicamente en las necesidades de especialistas en las etapas de comisionamiento, lo que produce tiempos muertos por espera.

Obteniendo todo lo anterior, se garantiza que el comisionamiento de todos los procesos y equipos críticos aseguren una partida de planta libre de imprevistos por falta de chequeo.

Nombre del RdP: Puesta en marcha tras cambio de paños y telas formadoras.

Descripción del problema: Excesiva pérdida de producción por paradas programadas de cambio de vestimentas.

Acciones:

- Existen deficiencias en equipamiento y recursos para lograr cambio óptimo de vestimentas. Entregar propuesta de iniciativas a Ingeniería que permita reducir la extensión de las actividades por cambio de vestimentas con potencial reducción desde 24 a 20 horas.
- Realizar Check-List de comisionamiento focalizando los trabajos en los sistemas críticos.
- Revisar y actualizar nuevo estándar de comisionamiento dinámico.
- Revisar y habilitar Check-List de partida de la máquina creado en DCS de la máquina.

Análisis

Este RdP se realizó el día 30 de Mayo de 2018, posterior a una detención por cambio de vestimenta en la secadora de línea 2, cuya necesidad es la optimización de los tiempos utilizados para los cambios realizados.

Aquí se evidencia la necesidad de actualizar los estándares existentes de comisionamiento ya que los actuales contienen todos los sistemas de la máquina, debiéndose priorizar los sistemas críticos.

El referido a realización de check-list, se traduce a un estándar paso a paso de comisionamiento y puesta en marcha, con los trabajos específicos, que permita una mejor gestión de seguimiento.

Pudiendo mejorar todos estos puntos, se espera reducir el tiempo de las paradas programadas desde 24 a 20 horas, además mejorar el ramp-up real de la partida y la normalización de la máquina, según estándar de aumento de la velocidad.

Nombre RdP: Baja Adherencia a estándar preparación F/S

Descripción del problema: Baja Adherencia a estándar preparación F/S

Acciones:

- Falta reforzar/redefinir roles y responsabilidades
 - Comunicar sentido y propósito del mantenimiento
 - Desarrollar rol de cargos críticos y evaluar competencias personales para el cargo
 - Redefinir rol de jefes de unidad
- Carga de trabajo no es la óptima para la cantidad de supervisores
 - Definir carga máxima por especialidad en F/S.
 - Capacitar a personal E/I/M en comisionamiento de cortadora y líneas de embalaje.
 - Definir organización de F/S considerando carga máxima
 - Generar estándares de comisionamiento para cortadora y líneas de embalaje.
 - Generar estrategia de mantención cortadora
- No existe un sistema operativo definido para aplicar en fueros de servicio
 - No existe un sistema operativo definido para aplicar en fueros de servicio
 - Generar sistema operativo a aplicar en fuera de servicio.
- Estrategia para detenciones no adecuadas
 - Optimizar oportunidad y condiciones de fuera de servicio de máquina secadora

Análisis

Este RdP se realizó el día 06 de Agosto de 2018, como análisis posterior a una parada programada en la secadora de línea 1, a comienzos de agosto.

Aquí se puede observar que es necesario la creación de un sistema operativo de fueros de servicio, que estandarice todo el proceso, lo haga más dinámico y de

manera continua. Con esto se espera que las oportunidades de intervención sean las óptimas en cuanto a disponibilidad y producción, además que la ejecución del fuera de servicio se haga dentro de lo programado.

Adicional a esto, se deben actualizar los estándares de comisionamiento y puesta en marcha ya existentes, tanto de la máquina como del resto de la planta, para asegurar la calidad de los trabajos y una óptima puesta en marcha.

Actualmente los trabajos ejecutados en fuera de servicio superan la cantidad óptima por supervisor, que como consecuencia trae la falta de control y las grandes desviaciones en la puesta en marcha, alargando el tiempo necesario para llevar a régimen la máquina.

También se debe concientizar a la comunidad operativa el porqué es tan importante estas actividades, y el rol que cumplen dentro del fuera de servicio, para así aumentar la adherencia a los estándares y llevar una buena ejecución.

Con esto se espera cumplir con los programas de fuera de servicios en cuanto a calidad, costos y plazos, y posterior a esto, reducir la frecuencia y los tiempos de intervención en el área.

Nombre RdP: Atraso partida Máquina 2 en el fuera servicio Agosto 2018

Descripción del problema: El día 7 Agosto se realiza detención programada de la Máquina 2, cambio de vestimentas en zona Prensas y mantención según programa. La hora programada de Cortadora en servicio (cortando) estaba a las 4:00 am del día 8 Agosto, finalmente se logra enhebrar Cortadora el día 9 de Agosto, 14:30 hrs. Total horas de atraso 34,5 horas. (Retraso en fin disponible para mantención DPM (plan 18:30 hrs pm del 7 Agosto y real 01:30 hrs am del 8 Agosto), Retraso por imprevistos posterior al DPM (8/08 real 01:30 hrs am mantención entrega a OOPP y 8/08 hoja salida Secador Flakt 16:37 hrs)).

Acciones:

- La especialidad mecánica no asigna con tiempo a los operativos de mantención que tienen a cargo los sistemas y así tener un tiempo suficiente para preparar los trabajos.
 - Definir estrategia de asignación de trabajos del FS a los operativos de mantención mecánica que van a los distintos sistemas del área Secado.
- Falta adherencia al estándar de control de calidad del servicio que entra a realizar los trabajos del FS
 - Cumplir con el estándar de control de calidad de los servicios de EPS que entran a trabajar en los FS
 - Mejorar estrategia de control de las EPS previo al FS; asegurar los recursos de mano de obra, equipos y herramientas.
- Estándar de comisionamiento estático y dinámico del FS deficiente, no considera supervisión adecuada para el turno de 20 a 08 hrs.
 - Mejorar asignación de supervisores que van de apoyo en el turno día y noche del fuera de servicio.
- Estrategia no adecuada de asignación de los trabajos a supervisores de CMPC en el FS (falta preparación).
 - Buscar estrategia para asignación de trabajos a los supervisores de mantención que van de apoyo a los FS

- Los recursos de OOPP no son suficientes para realizar la revisión de los FAF y entrega de los trabajos según programa establecido en FS.
 - Mejorar estrategia de OOPP para la entrega de equipos de los distintos sistemas según programa establecido en FS.
- Falta definir estándar de coordinación de las reuniones previas del FS entre las distintas especialidades
 - Generar estándar de coordinación de reuniones previas al FS entre las distintas especialidades

Análisis

Este RdP se realizó el día 09 de Agosto de 2018, posterior a la detención Fuera de Servicio de la máquina, en línea 2, la cual tuvo como problema principal el retraso en la puesta en marcha, debido a que éste tuvo 34,5 horas de retraso, con respecto a lo programado. Esto no es un caso puntual debido a que, en detenciones anteriores de la máquina 1 y máquina 2, también se produjo retrasos en la puesta en marcha y la entrada en régimen del proceso.

Tras este problema se detectó que los estándares estaban desactualizados y que carecía de información importante con respecto al personal necesario para la realización de las actividades, lo que trae como consecuencia que los recursos asignados no sean los óptimos en cantidad y calidad, para la ejecución de los trabajos.

Adicionalmente, la falta de adherencia al estándar existente no permite controlar las actividades realizadas, obteniendo un mal resultado debido a comisionamientos realizados más de una vez, o comisionamientos que no fueron realizados.

Se requiere de una estandarización de la cantidad de trabajos que puede llevar a supervisión el personal, para tener mayor control sobre la ejecución y asegurar calidad.

En cuanto a coordinaciones previas, esto actualmente no existe, siendo un punto importante que se debe abordar ya que es necesaria la instancia de coordinación entre mantención y operaciones para todos los trabajos a ejecutar, además de la participación de cada uno en las etapas de la programación.

Abordando todo esto se espera cumplir con el plan de detención del fuera de servicio de la máquina, ajustándose lo más posible a los tiempos programados y las actividades a realizar, garantizando una buena partida e ir reduciendo los tiempos asociados a la ruta crítica.

3.2 “Análisis de datos asociados a la generación de avisos para las paradas de planta/paradas programadas”

Debido a que las paradas de planta/paradas programadas son sólo una oportunidad de intervención, el proceso comienza desde la generación del aviso. Toda la gestión para establecer la criticidad de los hallazgos, aprobación y posterior planificación parte de este punto.

El mantenedor u operador de planta, mediante sus rutas de inspección diaria, detecta desviaciones que pudieran afectar la continuidad operativa de la planta, el cual se debe registrar mediante un aviso desde SAP, que puede ser:

Tabla 3.1: Tipos de avisos y tratamiento

Clase de Aviso	Tipo Solicitud	Aplicación Solicitud	Tratamiento
A1	Solicitud de trabajo para planificación y programación	Trabajo programado de tipo correctivo levantado en las rutas, o trabajos urgente fuera de programa	Por prioridad
A2	Registro de falla en el equipo	Trabajo imprevisto de tipo correctivo con equipo fuera de servicio	Emergencia
A3	Registro actividad de mantenedores	Actividad no programada relevante para el historial del equipo	No aplica
A4	Solicitud de trabajo para planificación y programación equipos QM	Trabajo programado de tipo correctivo asociado a equipos del sistema de calidad	Por prioridad
A5	Solicitud de inversión para mejoras, estudios o nuevas instalaciones	Estudios, mejoras o nuevos proyectos	Por prioridad
A6	Solicitud de trabajo operaciones	Inspecciones, calibraciones, reparaciones levantadas por rutas operativas	Urgencia
A7	Registro de actividad realizada por el Turno Mantenimiento	Trabajo imprevisto en los equipos solicitados por el personal de turno de operaciones	Emergencia
A8	Solicitud de trabajo para taller	Trabajo a ejecutar por Taller, o solicitudes de personal de apoyo de Taller para los trabajos de las áreas	Por prioridad

Fuente: (SG Mantenimiento e Ingeniería, 2015)

Para la priorización, existe una matriz en la cual se indican los factores que influyen en la categorización de los avisos, los cuales son:

- Seguridad
- Ambiente y partes interesadas
- Costos y pérdidas de producción
- Calidad del producto final

Todo esto asociado a la probabilidad de ocurrencia del evento y el nivel de impacto en la planta.

ESTÁNDAR DE PRIORIZACIÓN

	Riesgo	Acción
	Emergencia	Inmediata, fuera de programa
	Urgencia	Atención especial, fuera de programa
	Alto	Prioridad normal aumentada, dentro de programa
	Medio	Según secuencia normal, dentro de programa
	Bajo	Mejorar evaluación por área encargada

PROBABILIDAD		INDICE DE RIESGO				
X	Muy probable (ocurrencia < 1 mes)					
Y	Posible (ocurrencia entre 1 y 6 meses)					
Z	Poco Probable (ocurrencia de 6 meses a 1 año)					
D	Muy raro (ocurrencia >1 año)					

IMPACTO	Seguridad	S	Incidente	Alerta seguridad Primeros Auxilios	Actividades c/tiempo perdido	Incapacidad permanente o total	Fatalidades
	Ambiente y partes interesadas	A	Sin efecto perceptible	Incidente restringido a área de origen	Repercusión extensiva a áreas afectadas	Repercusión interna y externa local	Impacto daños a imagen
Costos (US\$) + pérdidas de producción	P	< 10K	10 - 100 K	0,1 - 1 M	1 - 10 M	>10 M	
Calidad de producto final	C	No afecta calidad	Afecta directamente calidad (A1) de forma intermitente	Afecta directamente calidad (A1) de forma ininterrumpida	Crítico para calidad (off grade) intermitente	Crítico para calidad (off grade) ininterrumpido	
		DESPRECIABLE	BAJO	MEDIO	ALTO	EXTREMO	
		5	4	3	2	1	

Figura 3.1: Matriz de priorización de los avisos A1 (SG Mantenimiento e Ingeniería, 2015)

De acuerdo al resultado de la priorización, se decide cómo se actuará frente a ese aviso.

Para efectos de análisis, solamente se consideraron los avisos A1, debido a que:

- Para los avisos A2, son atendidos de manera inmediata.

- Para los avisos A3, Son sólo registro de una mantención realizada fuera de lo programado.
- Para los avisos A4, reciben otro tratamiento debido a que son equipos que mantienen la calidad del producto, de acuerdo a las normas ISO.
- Para los avisos A5, son debido a casos excepcionales por estudio de alguna necesidad de mejora en la planta, que son realizados para PGP por el tiempo de ejecución requerida.
- Para los avisos A6, al igual que los avisos A2, son atendidos de manera inmediata, ya que pone en riesgo la continuidad de la producción.
- Para los avisos A7, su atención es de manera inmediata, al igual que los avisos A2 y A6.
- Para los avisos A8, son avisos que se generan desde un externo (Taller) para apoyar tanto al área de Mantención como Operaciones en necesidades específicas.

Actualmente existe un estándar que establece las oportunidades de ejecución de los trabajos de mantención (Anexo 1: Oportunidad de ejecución trabajos de mantención). Este indica si los trabajos, al momento de la programación pasan a ser parte del Mantenimiento Rutinario, Fuera de Servicio o Parada de Planta.

Todo esto depende del tiempo que tome la intervención, también si la intervención se puede realizar con el equipo en servicio, aislando solamente el sector utilizado, o es irrestrictamente necesaria la planta detenida.

Idealmente el proceso debería cumplir los tiempos establecidos en el Anexo 2: Tiempos de resolución de las necesidades planificables (avisos A1).

Aquí se indica que:

- Tiempo Aprobación: es el promedio entre la generación y la aprobación del aviso.

Alta	2 días
Media	5 días
Baja	7 días

- Tiempo Tratamiento Planificación: es el promedio entre la aprobación del aviso y la generación de la OM.

Alta	3 días
Media	10 días
Baja	15 días

- Tiempo de Programación: es el promedio entre la generación de la OM hasta que ya se encuentra dentro de una programación de ejecución de trabajo. Esto incluye, según la tabla, el tiempo de espera de compra y contratación de recursos, tiempo de confirmación y recepción de recursos en planta, y tiempo de coordinación y programación final.

Alta	15 días
Media	20 días
Baja	28 días

- Tiempo de Ejecución: es el promedio entre la programación de ejecución del trabajo hasta que este ya se ha ejecutado. Esto incluye, según imagen, el tiempo de preparación de los trabajos y el tiempo de ejecución.

Alta	7 días
Media	
Baja	

- Tiempo Cierre Aviso: es el promedio entre la ejecución del trabajo y la notificación de que el trabajo ya fue ejecutado.

Alta	1 día
Media	
Baja	

- Tiempo Cierre: es el promedio del ciclo completo, finalizado 100%, desde la generación del aviso hasta la notificación del fin de la OM.

Alta	28 días
Media	43 días
Baja	53 días

Este criterio aplica tanto para línea 1 como línea 2, ya que ambas líneas presentan un comportamiento similar. Además que el tratamiento de avisos se realiza por áreas, cuyas áreas tienen planificadores específicos.

Para poder que el proceso siga la línea continua de planificación, programación y ejecución, se llevó a cabo un análisis de los tiempos que toma cada etapa en el proceso que siguen los avisos.

Como rango de estudio se consideró la generación de avisos desde el día 01 de Enero de 2018, hasta el día 26 de Octubre de 2018, con una cantidad de 3411 avisos creados.

Tras el análisis de los datos se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 3.2: Tiempos promedio en cada etapa del ciclo (en días)

	Tpo Aprob.	Tpo Planif.	Tpo Prog.	Tpo Ejecc.	Tpo Cierre Aviso	Tpo Cierre
Alta	4,23	7,80	32,81	8,82	3,92	57,58
Media	4,09	7,45	30,66	7,56	3,90	53,66
Baja	3,43	4,59	27,03	5,33	2,52	42,90

Fuente: Elaboración propia

Aquí se puede observar que, en el caso de los avisos de prioridad baja los tiempos si se cumplen dentro del plazo establecido, salvo el tiempo que toma el cierre de la OM posterior a la ejecución del trabajo, esto debido a que este cierre no se hace por parte de los mantenedores, sino que de los jefes de área implicados.

Para los avisos de prioridad alta y media, estos tiempos no se cumplen ya que el ciclo completo debería durar 28 días para los avisos de alta, y 43 días para los avisos de media. Actualmente el ciclo demora 58 días y 54 días, respectivamente.

El gran cuello de botella del proceso se encuentra en el tiempo de programación, debido a que en esta etapa influyen actores externos al área de Mantenimiento, como lo son el área de Abastecimientos y el área de Contratos.

Estas dos áreas se rigen bajo sus propios tiempos de respuesta a las solicitudes de pedido de mantenimiento, el cual no se ajusta a los tiempos del proceso y de la atención

de la necesidad que, en el caso de los avisos de prioridad alta, no debería superar los 10 días.

Estos tiempos están dados de la siguiente manera:

Estándar de compras de Servicios de Mantenimiento (en días hábiles)

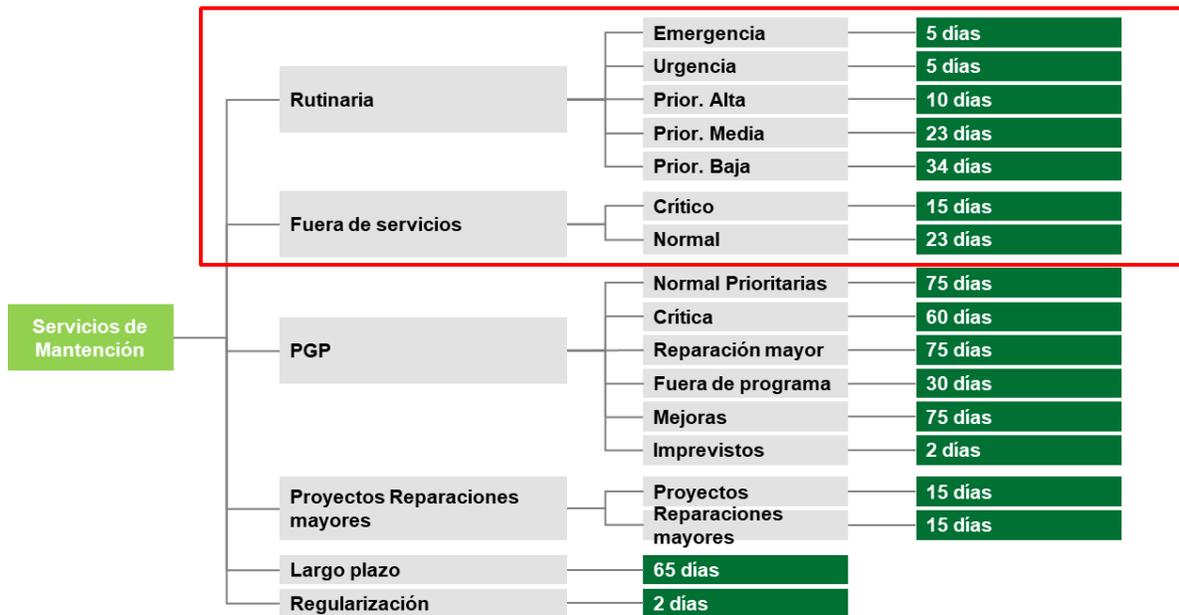


Figura 3.2: Tiempos de contratación de servicios según oportunidad de intervención (SG Mantenimiento e Ingeniería, 2017)

Los tiempos señalados se consideran desde la liberación de la Solicitud de Pedido (SP) hasta la adjudicación del servicio. La solicitud de pedido debe contener toda la información requerida para el proceso de compras.

Estándar de compra de Bienes (días hábiles)

Para entender la información, se explica de la siguiente manera:

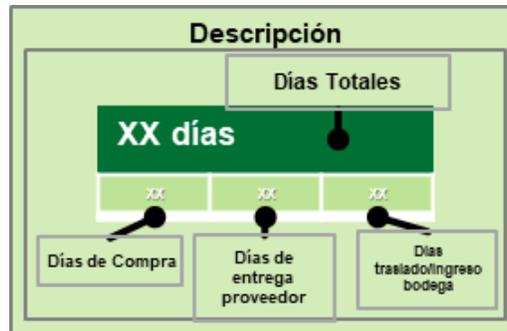


Figura 3.3: Desglose de tiempos de compra de bienes (SG Mantención e Ingeniería, 2017)



Figura 3.4: Tiempos requeridos en la compra de bienes (SG Mantención e Ingeniería, 2017)

Los tiempos señalados se consideran desde la liberación de la Solicitud de Pedido (SP) hasta la llegada del bien a bodega, la solicitud de pedido debe contener toda la información requerida para el proceso de compras.

Para ambos casos, los tiempos no representan la real necesidad de la planta, lo que estanca el proceso.

3.3 Análisis de Paradas Programadas durante el año

Durante el período 2018 fueron realizados tres detenciones programadas, dos fueron realizadas en Santa Fe 1 y una en Santa Fe 2.

Las horas de detención son determinadas de cortadora a cortadora, esto quiere decir que el disponible para mantención comienza a contabilizarse desde que la última hoja de celulosa haya pasado por los cuchillos transversales, esto debido a que la producción de la planta es medida en el área de Secado, específicamente en la cortadora.

En cuanto a producción, la línea 1 tiene menor producción que la línea 2, ya que la capacidad del digestor 1 es un tercio de la capacidad del digestor 2. Con respecto a esto, se tiene la siguiente tabla informativa.

Tabla 3.3: Producción de Planta Santa Fe

Producción	Objetivo			Diseño		
	Anual	Diaria	Hora	Anual	Diaria	Hora
SF1	377.181 ADt	1.046 ADt	43,53 ADt	380.000 ADt	1.200 ADt	50 ADt
SF2	1.078.984 ADt	3.117 ADt	129,88 ADt	1.120.000 ADt	3.600 ADt	150 ADt

Fuente: SAGOP CMPC, Elaboración propia

Para efectos de entendimiento, se grafica la producción del digestor y la producción de la máquina debido a que en el proceso de normalización, la baja disponibilidad en el digestor puede llevar a una reducción en la producción de la máquina, como también una baja disponibilidad en las líneas finales de la máquina pueden llevar a una reducción en la producción de pulpa Kraft en el digestor.

3.3.1 Fuera de Servicio Línea 1, 17 de Abril de 2018

Esta detención fue planificada para 18 horas, con una pérdida de producción de 787 ADt. El trabajo crítico fue el cambio de paños en la zona de prensas.

En este caso, la pérdida de producción fue tomada desde la producción objetivo.

Dentro de lo planificado, el comienzo del disponible para mantención estaba propuesto para el día 17 de abril, a las 09:00 horas, lo que en la realidad ocurrió a las 08:50 horas. Contó con una cantidad de 285 trabajos distribuidos mayoritariamente en el área de máquina.

Por carta de coordinación, el fin de la detención sería el día 18 de abril a las 03:00 horas, el cual oficialmente ocurrió a las 04:15 horas, que implica 1:25 horas de retraso con respecto a lo presupuestado.

En total, la duración del Fuera de Servicio fue de 19 horas.

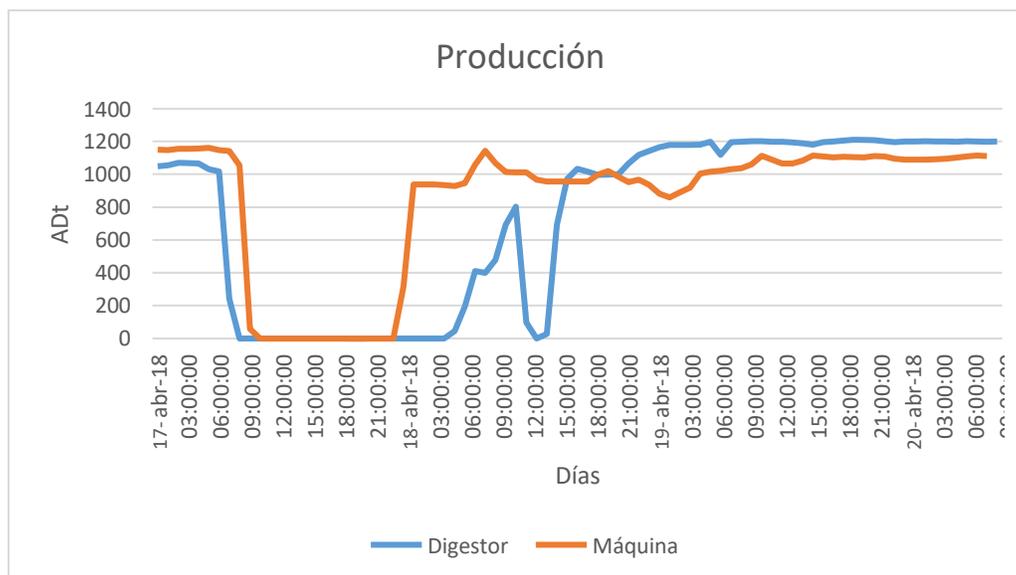


Figura 3.5: Pérdidas de ADt por detención y normalización de la línea (Elaboración Propia)

En cuanto a producción, se obtuvo lo siguiente:

- La duración total del Fuera de Servicio fue de 19 horas, en el cual se tenía presupuestada una pérdida de producción de 787 ADt, lo que en la realidad

fueron 698,4 ADt, con 88,6 ADt adicionales de producción, lo que equivale \$27,023 USD de ahorro.

- La normalización de la línea tomó 32 horas, lo que produjo una pérdida de 78,77 ADt, con un equivalente a \$24,024.85 USD.
- La línea tuvo una pérdida no presupuestada de 66,77 ADt, sólo por concepto de normalización de la planta, con un equivalente de \$20,364.85 USD.

3.3.2 Fuera de Servicio Línea 1, 19 de Julio de 2018

Esta detención fue planificada para 12 horas, con una pérdida de producción de 523 ADt. El trabajo crítico fue el cambio de rodamiento del cilindro secador #42 de la máquina secadora.

Dentro de lo planificado, el comienzo del disponible para mantención estaba propuesto para el día 19 de julio, a las 09:00 horas, lo que en la realidad ocurrió a las 08:47 horas. Contó con una cantidad de 196 trabajos sólo en el área de máquina.

Por carta de coordinación, el fin de la detención sería a las 21:00 horas del mismo día, el cual oficialmente ocurrió a las 22:10 horas, que implica 01:23 horas de retraso con respecto a lo presupuestado.

En total, la duración del Fuera de Servicio fue de 13:23 horas.

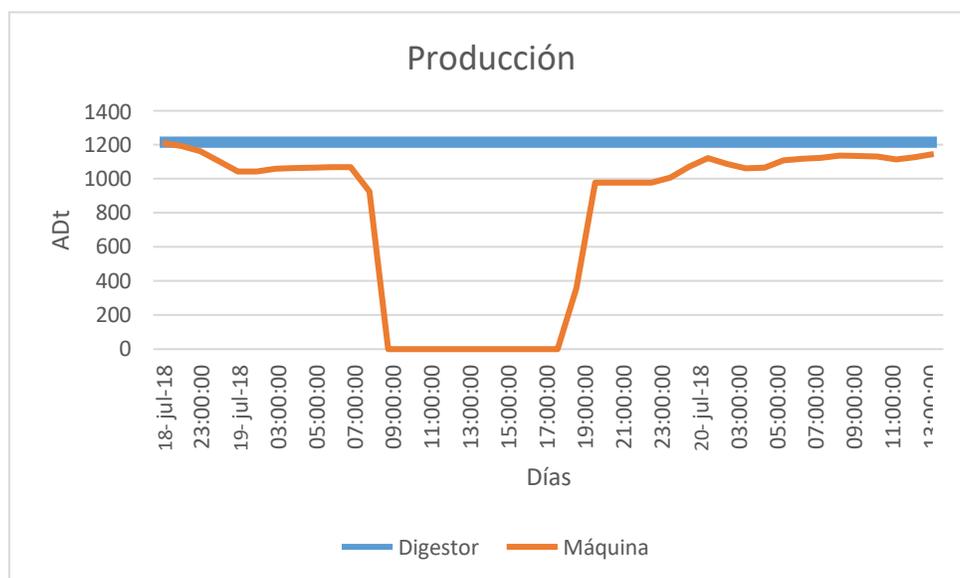


Figura 3.6: Pérdidas de ADt por detención y normalización de la línea (Elaboración Propia)

En cuanto a producción, se obtuvo lo siguiente:

- La duración total del Fuera de Servicio fue de 19 horas, en el cual se tenía presupuestada una pérdida de producción de 787 ADt, lo que en la realidad fueron 698,4 ADt, con 88,6 ADt adicionales de producción, lo que equivale \$25,339.6 USD de ahorro.

- La normalización de la línea tomó 32 horas, lo que produjo una pérdida de 78,77 ADt, con un equivalente a \$22,528.22 USD
- La línea tuvo una pérdida no presupuestada de 66,77 ADt, sólo por concepto de normalización de la planta, con un equivalente de \$19,096.22 USD

En ambas detenciones de Línea 1, tanto la de Abril como la de Julio, se observó un retraso de 1:25 horas, el cual impactó a la planta con el proceso de normalización, afectada principalmente por la entrada en régimen del digestor. Pese a que la puesta en marcha se retrasó, el comisionamiento dinámico de la máquina permitió que durante las pruebas funcionales de los equipos se generara mínima producción, esto permitió mitigar el tiempo perdido de acuerdo a lo programado.

3.3.3 Fuera de Servicio Línea 2, 07 de Agosto de 2018

Esta detención fue planificada para 22 horas, con una pérdida de producción de 2855 ADt. El trabajo crítico fue el cambio de vestimenta de la máquina secadora.

Dentro de lo planificado, el comienzo del disponible para mantención estaba propuesto para el día 07 de agosto, a las 06:00 horas, lo que en la realidad ocurrió a las 05:40 horas. Contó con una cantidad de 297 trabajos distribuidos mayoritariamente en el área de máquina.

Por carta de coordinación, el fin de la detención sería a las 04:00 horas del 08 de agosto, el cual oficialmente fue a las 14:30 horas del 09 de agosto, que implica 34:30 horas de retraso con respecto a lo presupuestado.

En total, la duración del Fuera de Servicio fue de 56:30 horas.

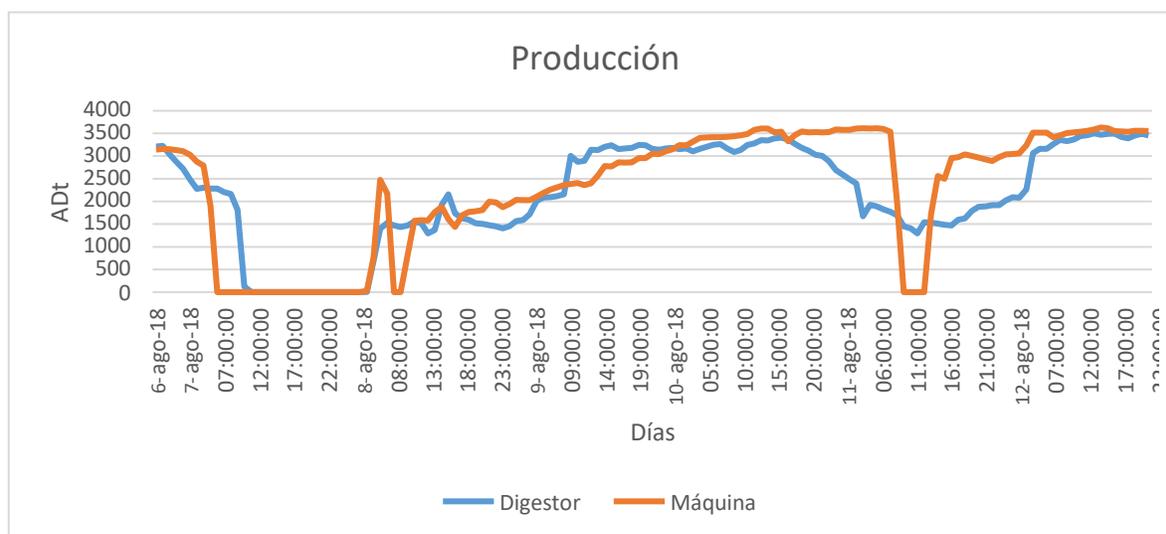


Figura 3.7: Pérdidas de ADt por detención y normalización de la línea (Elaboración Propia)

En cuanto a producción, se obtuvo lo siguiente:

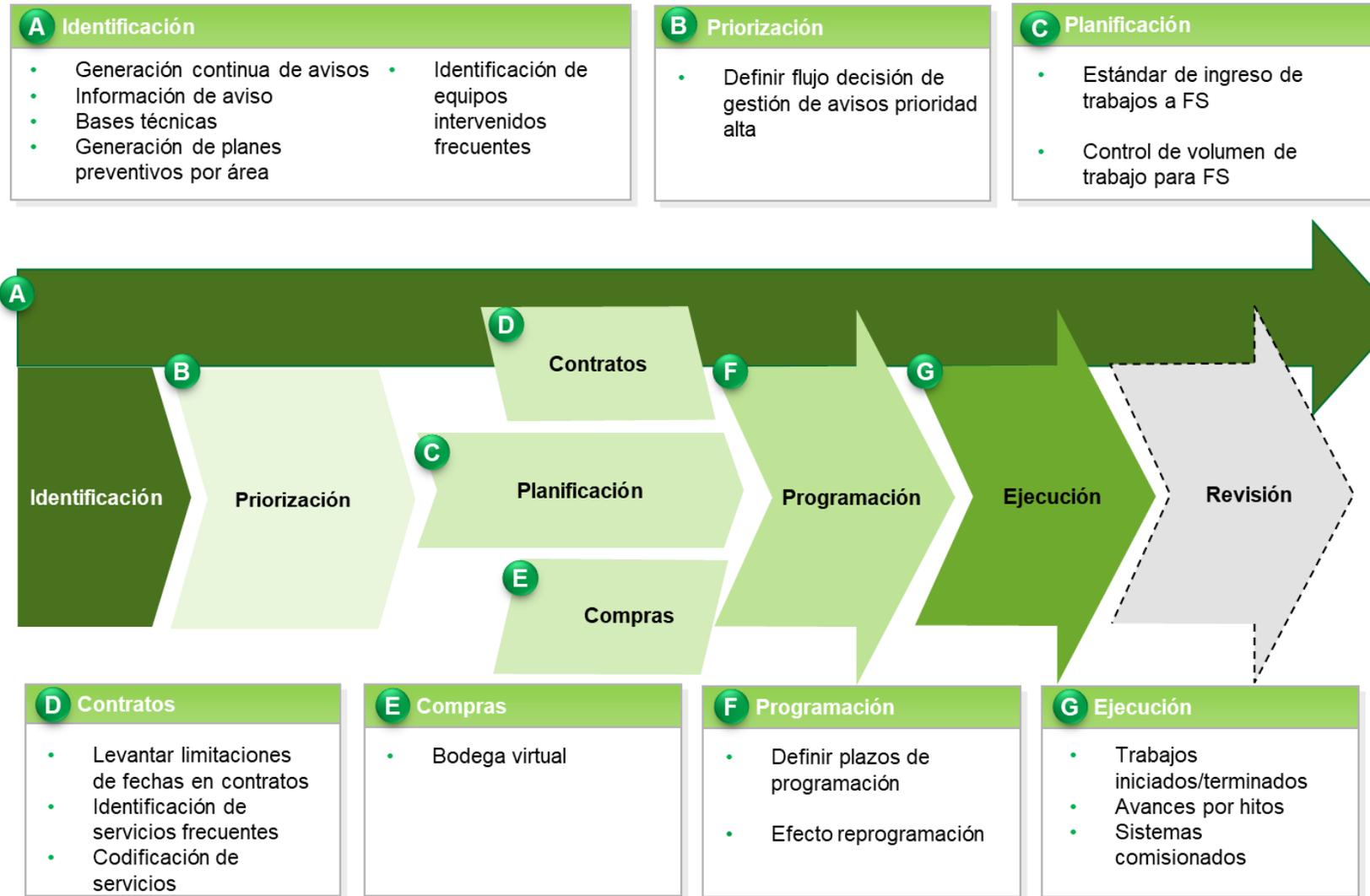
- La duración total del Fuera de Servicio fue de 56:30 horas, lo que produjo una pérdida de 5924,7 ADt, con un equivalente a \$1,895,904 USD.
- La normalización de la línea tomó 67 horas, lo que produjo una pérdida de 1648,7 ADt, con un equivalente a \$527,584 USD. Aquí se considera un corte de hoja debido a la baja disponibilidad del digestor.

- La línea tuvo una pérdida no presupuestada de 4.718,4 ADt, con un equivalente de \$1,509,888.00 USD.
- En total (tomando en cuenta la detención y la normalización), la planta tuvo una pérdida de 7573,4 ADt, equivalente a \$2,423,448.00 USD.

En el caso de la detención de la Línea 2 las pérdidas fueron considerablemente altas (\$1,509,848.00 USD no presupuestadas), debido a que se presupuestó una detención de 22 horas con una pérdida de \$913,600 USD, lo que en la realidad fueron 56:30 horas con una pérdida de \$2,423,448.00 USD. Las razones de esta desviación fueron producto de un nulo comisionamiento dinámico, lo que generó que las deficiencias de mantención se visualizaran cuando la línea ya había comenzado a partir, además de la falta de regulación y control de las EPS que ingresaron a realizar las intervenciones, ya que no cuentan con el personal especialista en el trabajo.

Posterior a la detención, esta desviación fue abordada mediante un RdP en la mesa de EVyF.

4. Modelo de Sistema Operativo “Fuera de Servicio”



4.1 Etapa “Identificación”

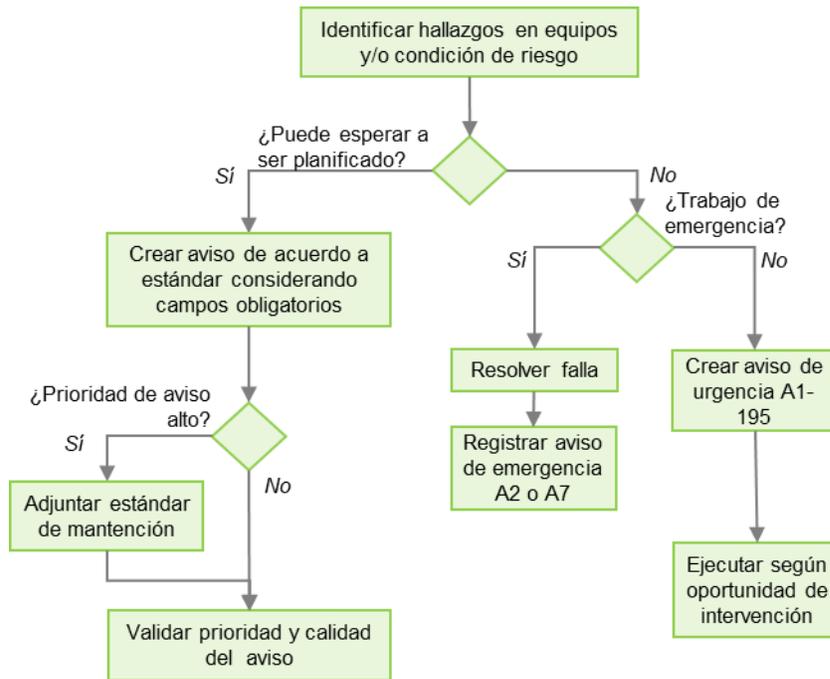


Figura 4.1: Desarrollo de la Etapa de Identificación del Hallazgo (Soto, Sistema Operativo Paradas Programadas, 2018)

Esta etapa parte desde que el mantenedor levanta el hallazgo en el equipo. Dependiendo de la gravedad del hallazgo, aquellos que puedan afectar la seguridad, medio ambiente o la producción, son intervenidos inmediatamente, mientras que los que no afectan tan directamente los tres puntos anteriores, se registra mediante un aviso A1.

El estándar se adjunta en el Anexo 3: Estándar de Mantención.

4.2 Etapa “Priorización”

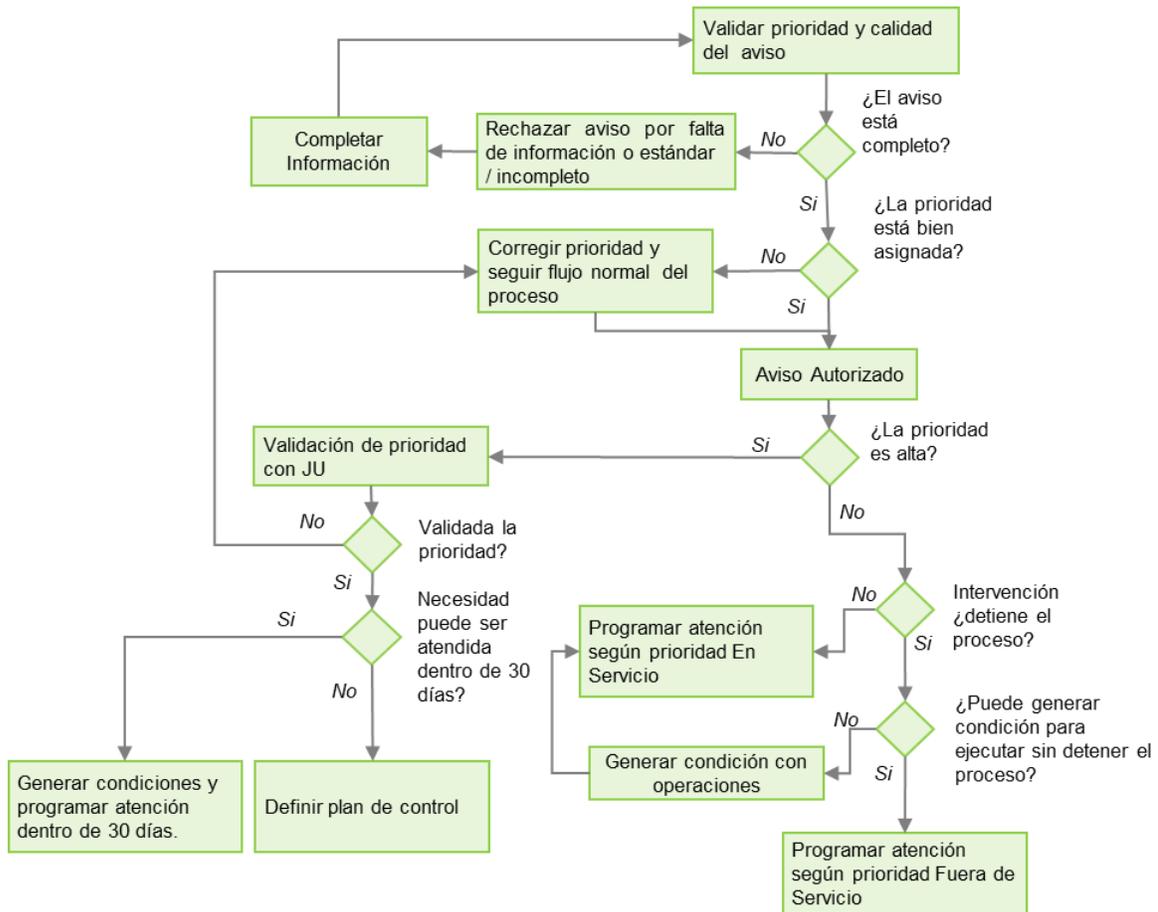


Figura 4.2: Desarrollo de la Etapa de Priorización de Avisos (Soto, Sistema Operativo Paradas Programadas, 2018)

En la etapa de priorización se verifica que el aviso este calificado de manera correcta en cuanto a la asignación de criticidad, además que estén completos todos los datos requeridos para los siguientes procesos. En caso que la asignación de la criticidad del aviso sea incorrecta, éste se rechaza de manera automática, y en caso de contener información incompleta, el aviso se devuelve al mantenedor para completar la información y no se aprueba hasta que todo esté completo. Además se analiza si se puede generar una instancia cuando el sistema está en servicio, aislando el sector, o netamente requiere de una detención. La validación de los avisos de prioridad alta tiene que ser por parte de los jefes de unidad.

4.3 Etapa “Planificación”

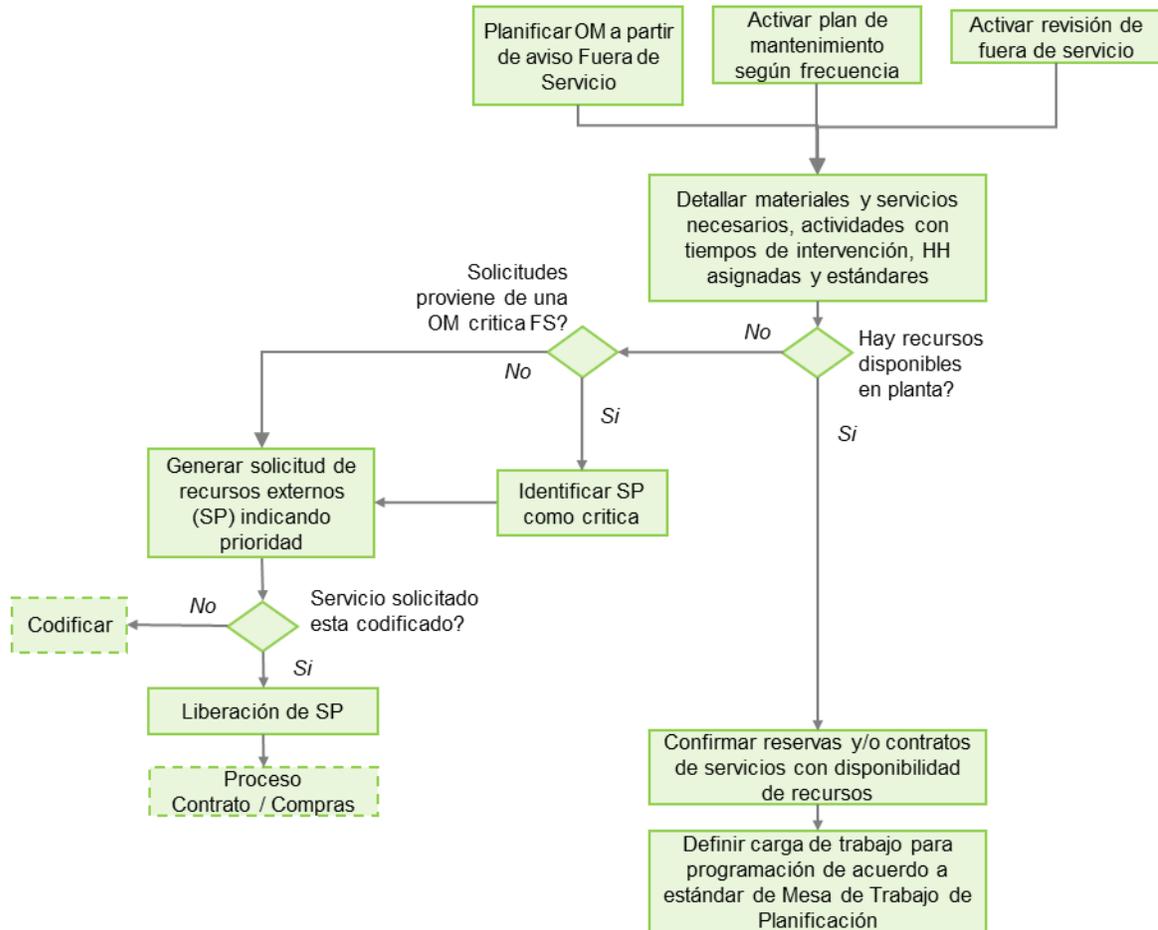


Figura 4.3: Desarrollo de la Etapa de Planificación de OM (Soto, Sistema Operativo Paradas Programadas, 2018)

En la etapa de planificación, el aviso ya aprobado por el jefe de área pasa a ser OM (Orden de Mantenimiento). Aquí se asignan y se gestionan todos los recursos necesarios para llevar a cabo la actividad.

Junto con la OM y toda la información, en caso de ser necesario la compra de algún repuesto o material, o de contratar algún servicio específico externo, se crea una SP (Solicitud de Pedido) que se verá por parte de contratos y abastecimientos.

4.4 Etapa “Contratos y Compras”

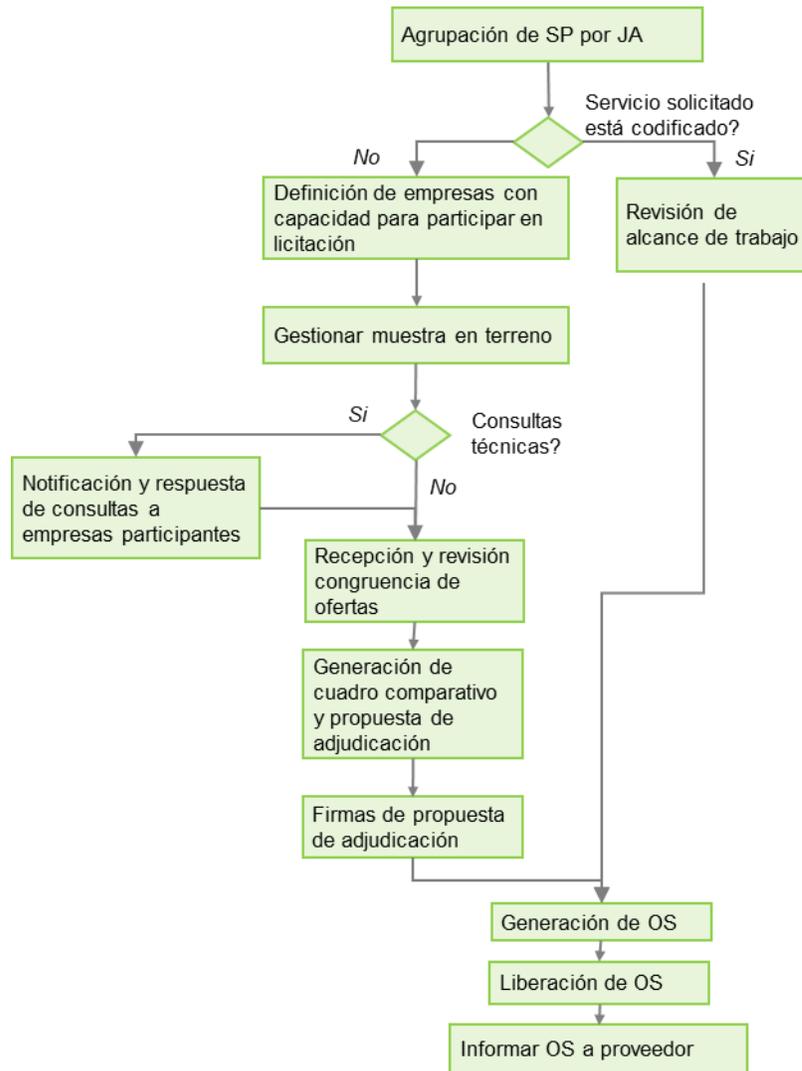


Figura 4.4: Desarrollo de la Etapa de Contratos y Compras de SP (Soto, Sistema Operativo Paradas Programadas, 2018)

Corresponde a una subetapa/proceso de la etapa de planificación. Aquí se gestiona la compra de materiales y repuestos necesarias, además de hacer las licitaciones y contrataciones necesarias para llevar a cabo los trabajos.

Cuando se planifica el trabajo, en caso de necesitar alguna de los anteriores requerimientos, se genera una SP. Al momento de ser tomada por abastecimientos y compra, la SP se transforma en OS, y se envía a planta con los servicios listos.

4.5 Etapa de “Programación”

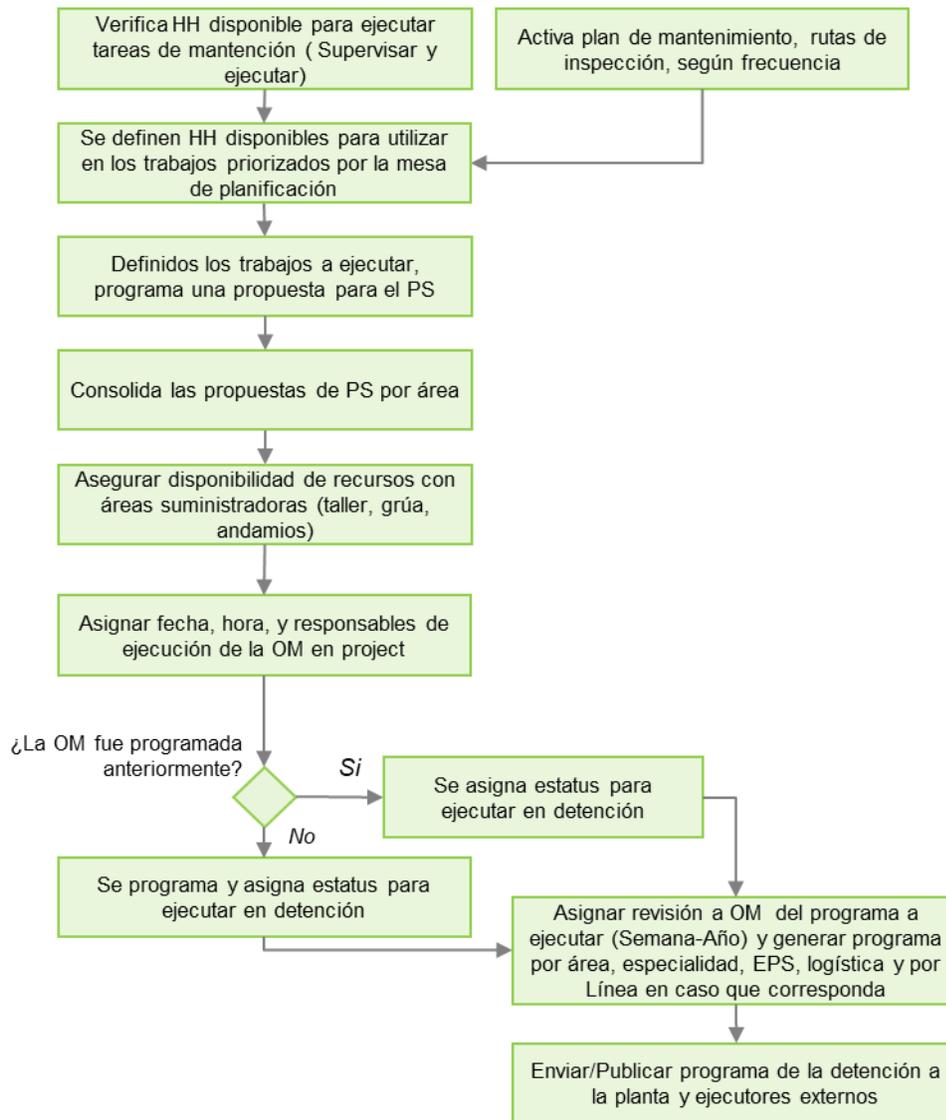


Figura 4.5: Desarrollo de la Etapa de Programación de la OM (Soto, Sistema Operativo Paradas Programadas, 2018)

En la etapa de programación se incorpora el trabajo en una carta de coordinación que determina el momento en el cual se va a ejecutar. Aquí los suministros ya se encuentran en planta, se realizan las coordinaciones entre Operaciones y Mantenimiento con respecto al momento de entrega de los equipos de ambas partes, la fecha exacta de ejecución y el ajuste de los tiempos según carta.

A esta etapa se le suma un subítem llamado “Trabajos Previos”. Aquí se hace revisión de aspectos claves para que la ejecución sea lo más apegada a la carta de coordinación. Esto ayuda a disminuir los tiempos muertos debido a malas coordinaciones entre Operaciones y Mantenimiento, la utilización de los espacios comunes, servicios centrales (Taller, maestranza, grúas, etc.) y que el retiro de materiales desde bodega sea más expedito.

Etapa de Programación del Fuera de Servicio

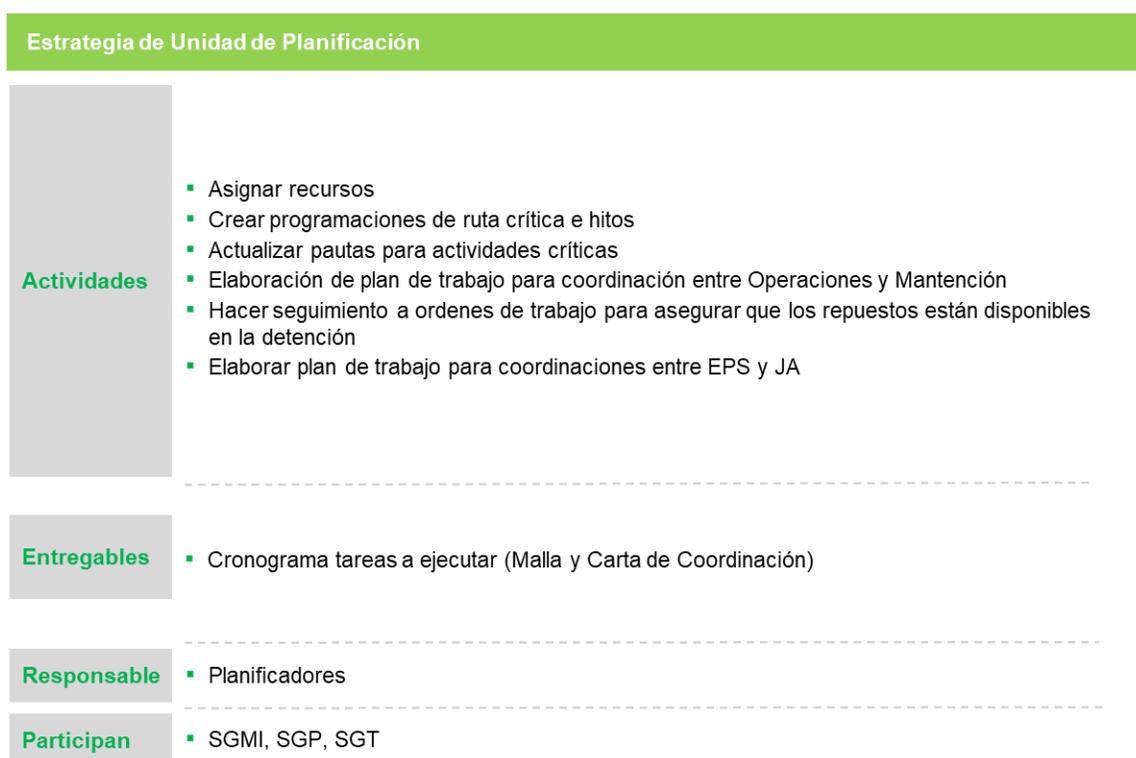


Figura 4.6: Programación Fuera de Servicio (Soto, Sistema Operativo Paradas Programadas, 2018)

Trabajos Previos al Fuera de Servicio

Estrategia de Planta	
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Listado ítems de ruta crítica ▪ Organigrama en etapa de ejecución, comisionamiento y puesta en marcha, por áreas ▪ Listado de CdP por parte de Mantenimiento y Operaciones ▪ Programa de equipos críticos ▪ Check list de actividades previas ▪ Puntos de control durante el fuera de servicio ▪ Mecanismo de reportabilidad, programa de chequeo y control de avance ▪ Elaboración de kits ▪ Check list de actividades, repuestos y herramientas en terreno ▪ Metodología para proceso de permisos
Entregables	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Malla y Carta de Coordinación ▪ Listado de CdP por SGMI y SGP ▪ Organigrama turno día/turno noche ▪ Estrategia de Comisionamiento
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ JU Planificación/Planificadores - JU's Especialidades/JU's Producción
Participan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SGMI, SGP, SGT

Figura4.7: Trabajos previos a ejecución, en etapa de programación (Soto, Sistema Operativo Paradas Programadas, 2018)

4.6 Etapa “Ejecución”

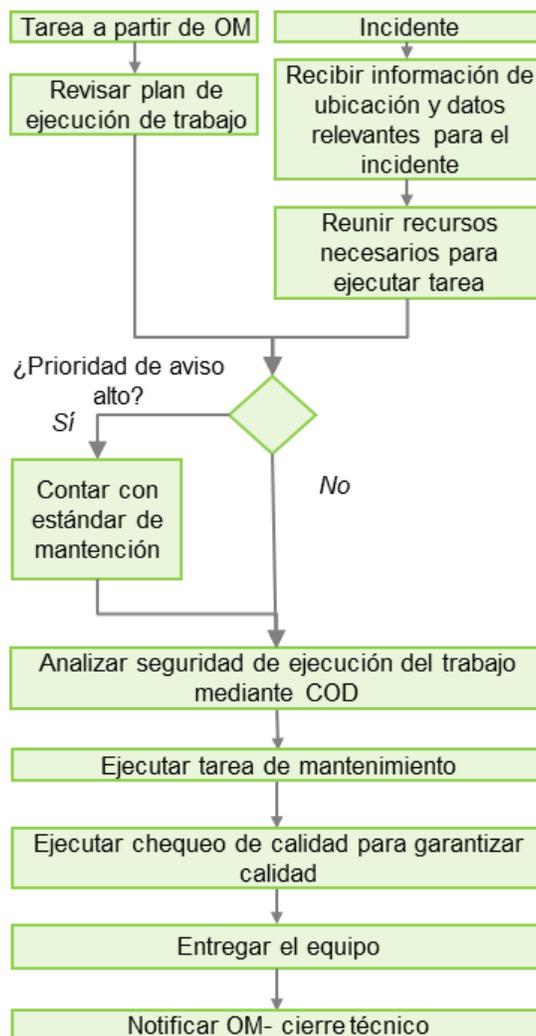


Figura 4.8: Desarrollo de la Etapa de Ejecución de la OM (Soto, Sistema Operativo Paradas Programadas, 2018)

Esta etapa es netamente la realización de la OM. Previo a la ejecución se deben concretar las gestiones en cuanto a la autorización de ejecución del trabajo, contar con el estándar de mantención asociado y revisión de los temas de seguridad involucrados.

Tras la ejecución, se debe documentar que el trabajo fue realizado bajo los estándares de mantención y de calidad requeridos. Posterior a esto, se debe notificar la finalización del trabajo para cerrar la OM y finalizar el ciclo.

4.7 Etapa “Revisión”

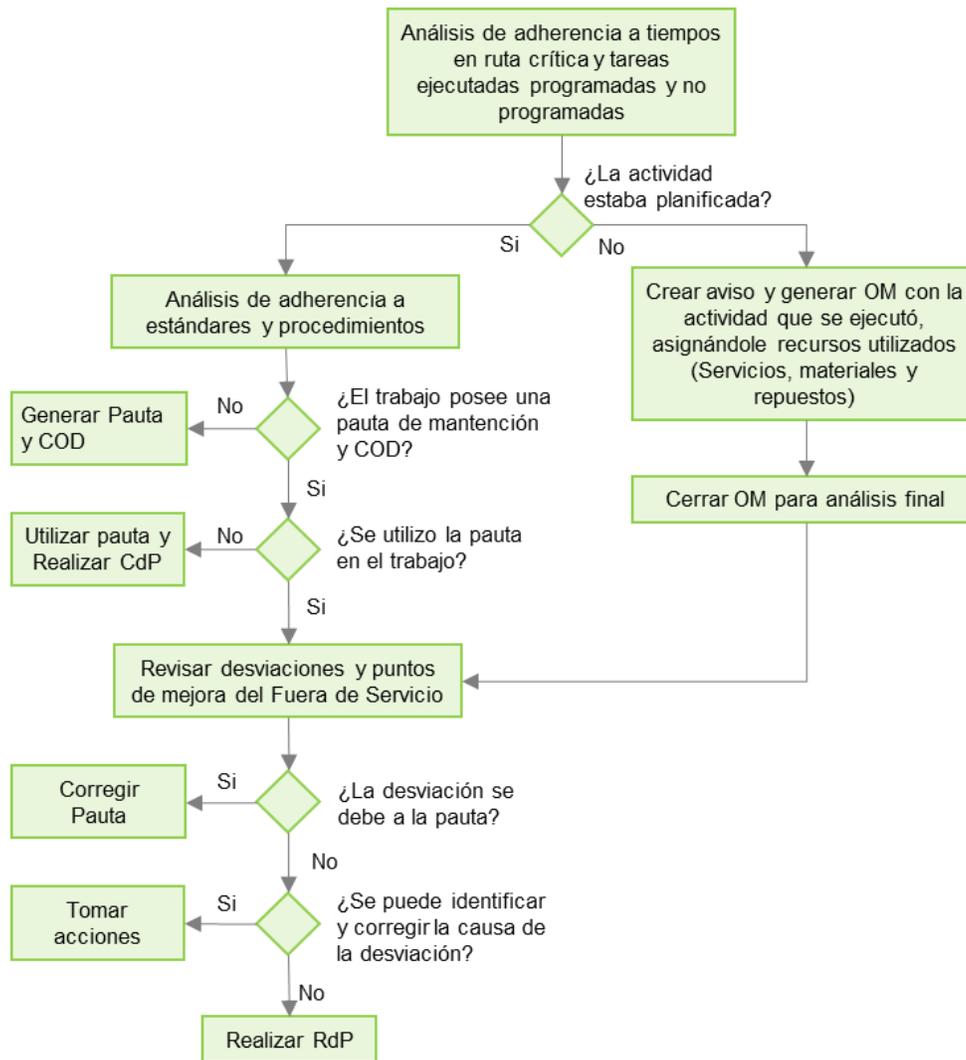


Figura 4.9: Desarrollo de la Etapa de Ejecución de la OM (Soto, Sistema Operativo Paradas Programadas, 2018)

Esta es la última etapa del modelo de Fuera de Servicio. Aquí se lleva a cabo un análisis de lo que fue el proceso general, principalmente en la etapa de ejecución.

Se hace revisión de los problemas que afectaron al normal cumplimiento de las etapas del modelo, los tiempos de respuestas ante los requerimientos de compra y contrataciones, porcentaje de cumplimiento de las tareas con respecto a lo programado, si las actividades se ajustaron a los tiempos establecidos, si la ruta crítica fue realizada dentro de los plazos declarados, la adherencia del proceso de

comisionamiento a los estándares y las principales desviaciones y mejores prácticas observadas, tanto en la ejecución como en el proceso en general. Además, se realiza un análisis de situaciones de riesgo observadas, tanto de seguridad como medioambientales.

Realizado esto, se toman todas las observaciones del proceso y se elabora una propuesta consolidada de mejores prácticas para que en la siguiente detención, las desviaciones se corrijan y los aspectos positivos sean resaltados y utilizados.

Las desviaciones detectadas se corrigen, dependiendo también de que nivel corresponda. Eso también influye en el tiempo que toma las correcciones.

En caso que las desviaciones detectadas no puedan ser corregidas dentro de los pasos establecidos en el proceso de revisión, se debe realizar un RdP, cuyos participantes deben ser la Subgerencia de Producción, Subgerencia de Mantenimiento e Ingeniería y la Subgerencia Técnica.

5. Sistema de Gestión para el modelo Fuera de Servicio

Una gestión de desempeño efectiva es clave para las empresas. Por medio de procesos formales e informales, les ayuda a alinear a sus empleados, recursos y sistemas para alcanzar los objetivos estratégicos. También funciona como un tablero, proveyendo un mecanismo de alerta temprana sobre posibles problemas.

Las mejores compañías establecen sistemas de gestión del desempeño que les ayudan activamente a prevenir los problemas.

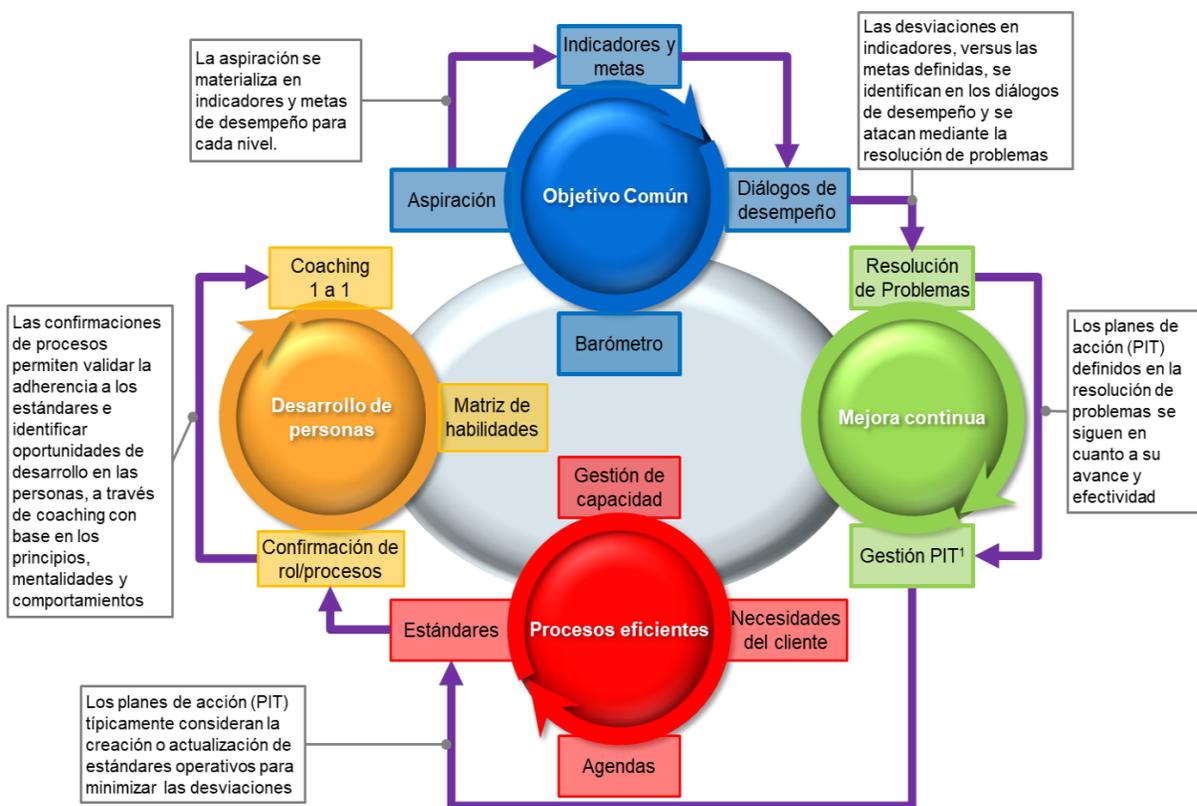


Figura 5.1: Sistema de Gestión Lean Management (Equipo Best, 2017)

Ya que el modelo de fuera de servicio parte de Mantenimiento Rutinario, las etapas de identificación y priorización mantienen una estructura similar. En cuanto a los KPI's, estos se mantienen a distinto nivel de envergadura debido a que a cantidad de trabajos son mayores y a que la complejidad aumenta.

En cuanto a los responsables, la mayor parte corresponde al planificador debido a que él es quien lidera en casi la totalidad del sistema, tomando un rol prioritario en la etapa de planificación, en la etapa de ejecución y en la etapa de revisión.

Específicamente en la etapa de ejecución, el planificador es quien lidera las mesas de coordinación por áreas mayores (Preparación Madera, Pulpa, Energía, Secado y Planta Química). Lleva el control de los trabajos, coordina los recursos necesarios en caso que ocurra alguna desviación en ruta crítica, convoca a todos los participantes implicados al momento de tomar decisiones críticas en cuanto a tiempo, costos y puntos claves.

El trabajo se centró especialmente en la etapa de ejecución, que es donde se detectó la mayor brecha en cuanto a pérdidas de tiempos estipulados, lo que se traduce en pérdida de producción.

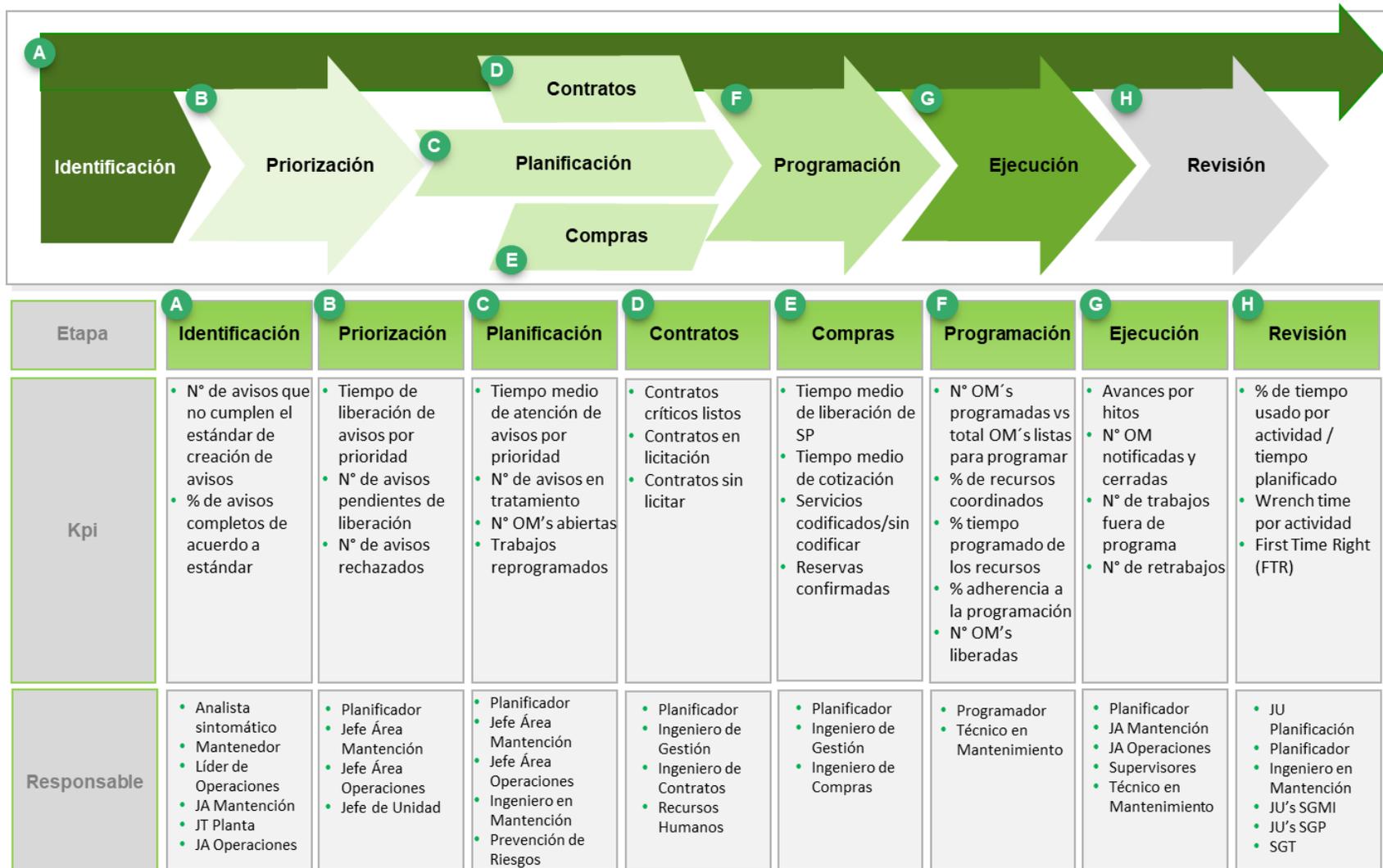


Figura 5.2: Sistema de Gestión del modelo, en general (Elaboración propia)

5.1 Sistema de Gestión en etapa de Ejecución

Para la etapa de ejecución, se trabajó exclusivamente con Operaciones, el segundo semestre del año 2018, durante 4 meses. Este trabajo se focalizó en la estandarización del comisionamiento dinámico del área de Secado, que es donde se producen los mayores retrasos del Fuera de Servicio y es la etapa que refleja todas las deficiencias post mantención.

Durante el primer semestre de 2018, al realizar la mantención durante el Fuera de Servicio, para cumplir con los tiempos establecidos dentro de la carta de coordinación se desarrollaba la mantención y posterior a esto, la puesta en marcha, lo que no permitía detectar las deficiencias y se venían a evidenciar cuando la planta estaba partiendo o en servicio.

Esta fue una brecha detectada en varios RdP realizados por la Subgerencia de Producción, lo que ayudó aún más en el cambio de mentalidad de la organización y encontrar valor a las herramientas del sistema de gestión.

Para realizar la estandarización, se planificó un trabajo con tiempos propuestos por el Área de Secado, Máquina 2, en conjunto a Best. Este trabajo se enfocó hacia la ruta crítica, como prioridad de estandarización, posterior a esto se estandarizaron los demás sistemas.

Cabe mencionar que lo realizado en la estandarización de los sistemas de la Máquina 2 se replicó en los sistemas de la Máquina 1, debido a que la sistematización del área es la misma en ambas líneas. La diferencia radica en los responsables de cada línea, quienes son los Jefes de Área.

La carta Gantt de trabajo quedó configurada de la manera explicada en la tabla 5.1: Carta Gantt de Generación de estándares en Área de Secado.

Tabla 5.1: Carta Gantt de Generación de estándares en Área de Secado.

CARTA GANTT								2018															
								Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
Generacion de estandares		Sistemas comprometidos		22		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
Area Mayo	Area	Sistema	Dias Restante	Responsable	F. Incio	F. Termino	Duración	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Secado L1	Máquina 1	Ruta Crítica (Zona Húmeda)	OK	N Lavin	03-09-2018	28-09-2018	25				28												
		Circuito de Agua Blanca	OK	N Lavin	01-09-2018	05-09-2018	4					5											
		Circuito de Aproximación	OK	N Lavin	08-10-2018	12-10-2018	4						12										
		Sistema de Vacío	OK	N Lavin	15-10-2018	19-10-2018	4							19									
		Circuito de Recorte	OK	N Lavin	22-10-2018	26-10-2018	4								26								
		Sistema Depuración	OK	N Lavin	22-10-2018	09-11-2018	18									9							
		Alimentación y Circuito de Pasta	OK	N Lavin	12-11-2018	23-11-2018	11											23					
		Secador Flakt	OK	N Lavin	26-11-2018	07-12-2018	11													7			
		Recuperación de Calor	OK	N Lavin	10-12-2018	14-12-2018	4															14	
		Cortadora	OK	N Lavin	17-12-2018	21-12-2018	4																21
		Líneas de Embalaje	OK	N Lavin	24-12-2018	28-12-2018	4																28
Secado L2	Máquina 2	Ruta Crítica (Zona Húmeda)	OK	R Gonazales	03-09-2018	28-09-2018	25				28												
		Circuito de Agua Blanca	OK	R Gonazales	24-09-2018	28-09-2018	4					28											
		Circuito de Aproximación	OK	R Gonazales	10-09-2018	21-09-2018	11				21												
		Sistema de Vacío	OK	R Gonazales	24-09-2018	05-10-2018	11							5									
		Circuito de Recorte	OK	R Gonazales	08-10-2018	19-10-2018	11								19								
		Sistema Depuración	OK	R Gonazales	29-10-2018	09-11-2018	11									9							
		Alimentación de Pasta	OK	R Gonazales	12-11-2018	23-11-2018	11											23					
		Secador Flakt	OK	R Gonazales	26-11-2018	07-12-2018	11													7			
		Recuperación de Calor	OK	R Gonazales	10-12-2018	14-12-2018	4															14	
		Cortadora	OK	R Gonazales	17-12-2018	21-12-2018	4																21
		Líneas de Embalaje	OK	R Gonazales	24-12-2018	28-12-2018	4																28

Los resultados del plan de comisionamiento se encuentra en el Anexo 8: Comisionamiento Estático; y Anexo 9: Comisionamiento Dinámico.

En cuanto al control de avance, se estandarizó una reunión cuyos participantes son los responsables de las especialidades de Mantención, el Jefe de Área de Operaciones, Prevención de Riesgos y el Planificador, quien lidera la mesa de control.

Además se incluyeron KPI's que fueron controlados en cada reunión, cuya información fue alimentada por los participantes del área mayor.

Aquí cada responsable entregaba el estatus de la especialidad, el avance de los trabajos, desviaciones detectadas y coordinaciones adicionales para disminuir en lo máximo posible el resultado de la desviación.

La reunión de control de Avance estuvo sujeta a Confirmación de Rol por parte de los Jefes de Unidad.

Estándar de Reunión – Control de avance				
V0				
Reunión	Objetivo	Duración	Área	Responsable
<ul style="list-style-type: none"> Frecuencia a definir por complejidad de FS y área del trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> Proporcionar una visión del <u>avance actual</u> Reforzar los <u>hitos a cumplir</u> Levantar <u>amenazas y dar continuidad</u> a los trabajos 	<ul style="list-style-type: none"> 30 min 	<ul style="list-style-type: none"> Área Mayor 	<ul style="list-style-type: none"> Planificador del área
Agenda		Materiales requeridos con anterioridad		Asistentes
<ul style="list-style-type: none"> Visión general del estado de avance del FS en el área Revisar compromisos y acciones adquiridos en reuniones previas Desviaciones de seguridad y/o medio ambiente. Revisar Kpi <ul style="list-style-type: none"> N° OM Programadas vs Real (en reunión de cierre) N° Trabajos Iniciados del programa Avance de Hitos (% real v/s Plan) Trabajos con imprevistos/atrasos a coordinar N° Trabajos Ejecutados/Comisionados estático N° Sistemas comisionados dinámicamente Plan de acción frente a desviaciones 		<ul style="list-style-type: none"> Lista de trabajos del área Lista de Hitos a controlar (ruta crítica/ trabajos críticos) Lista de trabajos con imprevistos/atraso 		<ul style="list-style-type: none"> JA Mtto Mec JA Mtto Elec JA Mtto Inst/cronrol JA Operaciones Prevencioncita Supervisores Planificador
Herramienta Lean		Horario		
<ul style="list-style-type: none"> Confirmación de Rol – J/JU Planificación 		<ul style="list-style-type: none"> Horario a definir por complejidad de FS y área del trabajo. La definición de frecuencia y horario de las reuniones debe emitirse una semana antes del inicio del FS. 		
		Entregable		
		<ul style="list-style-type: none"> Estado de avance de los trabajos Acciones para corregir desviaciones. 		

Figura 5.3: Estándar Reunión Control Avance durante ejecución de Fuera de Servicio (Elaboración Propia)

Con respecto a la agenda, se estableció horarios fijos de reuniones, tanto por áreas mayores como a nivel gerencial.

Aquí, estratégicamente, se establecieron las reuniones de Energía, Pulpa y Secado, previo a la reunión transversal realizada a nivel gerencial. Esto con la finalidad de alimentar dicha reunión con la información actualizada de cada mesa de control, por áreas.

Además, se calendarizaron reuniones tanto para turno día, como para turno noche. Esto producto que los trabajos de Mantenimiento y los comisionamientos por parte de Operaciones se extendían para ambos turnos.

Fuera de Servicio 28 Noviembre 2018, turno día

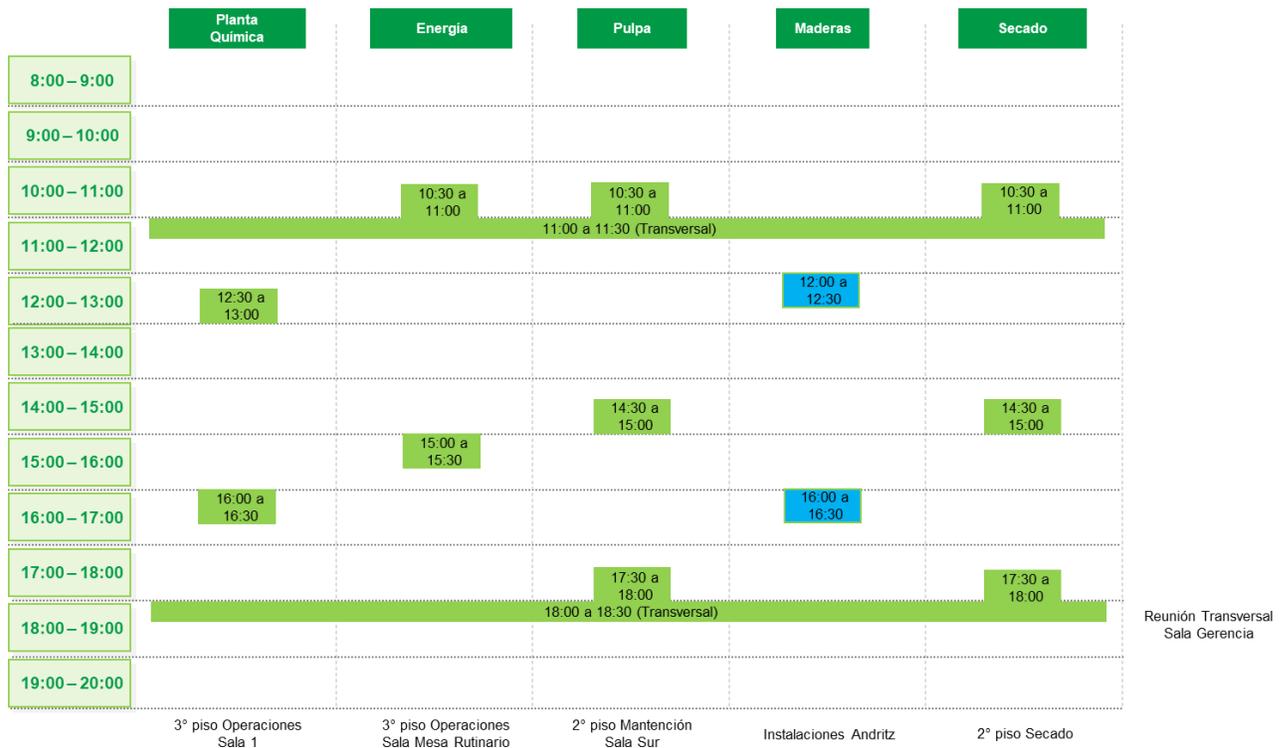


Figura 5.4: Agenda utilizada para Fuera de Servicio Noviembre 2018, turno día (Elaboración Propia)

Fuera de Servicio 28 Noviembre 2018, turno noche

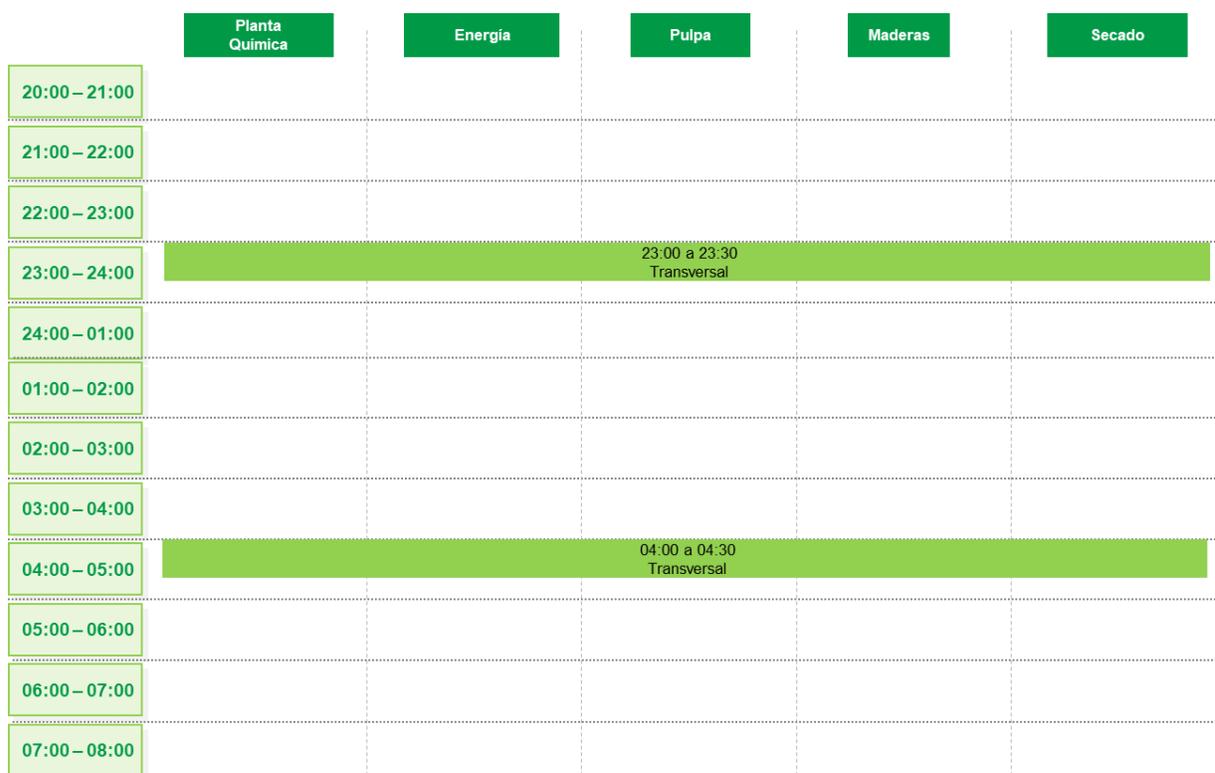


Figura 5.5: Agenda utilizada para Fuera de Servicio Noviembre 2018, turno noche (Elaboración Propia)

Adicional a esto, se estableció la generación de un Plan de Confirmaciones de Procesos por parte de Mantenimiento y Operaciones, cuyo contenido se debe enfocar en confirmar los trabajos que impliquen trabajos críticos en equipos críticos para producción, trabajos que puedan causar potenciales impactos ambientales y trabajos críticos de equipos ambientales.

Este plan, para el Fuera de Servicio de Línea 2 quedó establecido en el Anexo 10: Trabajos Críticos Fuera De Servicio Nov. 2018

6. Análisis, evaluación y resultados del Sistema de Gestión, Comisionamientos y Puesta en Marcha en Paradas Programadas

6.1 Fuera de Servicio Línea 2, 28 de noviembre de 2018

Esta detención fue planificada para 30 horas, con una pérdida de producción de 4500 ADt. El trabajo crítico fue el cambio de vestimenta de la máquina secadora.

Dentro de lo planificado, el comienzo del disponible para mantención estaba propuesto para el día 28 de noviembre, a las 09:00 horas, lo que en la realidad ocurrió a las 07:00 horas. Contó con una cantidad de 324 trabajos distribuidos mayoritariamente en el área de máquina.

Por carta de coordinación, el fin de la detención sería a las 16:00 horas del 29 de noviembre, el cual oficialmente fue a las 02:00 horas del 30 de agosto, que implica 11:00 horas de retraso con respecto a lo presupuestado.

En total, la duración del Fuera de Servicio fue de 41:00 horas.

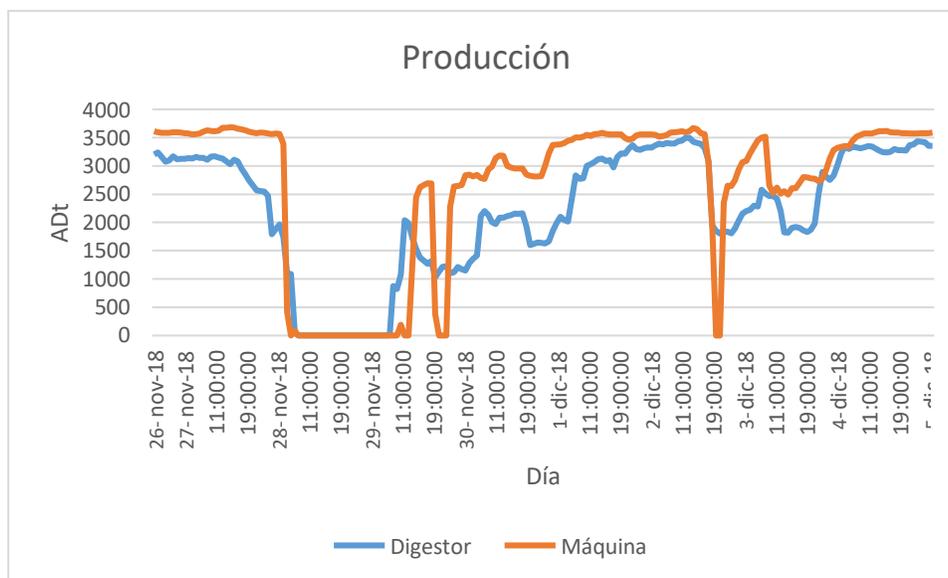


Figura 6.1: Pérdidas de ADt por detención y normalización de la línea (Elaboración Propia)

En cuanto a producción, se obtuvo lo siguiente:

- La duración total del Fuera de Servicio fue de 41 horas, lo que produjo una pérdida de 6450 ADt, con un equivalente a \$2,076,900.00 USD.
- La normalización de la línea tomó 61 horas, lo que produjo una pérdida de 928,75 ADt, con un equivalente a \$299,057.5 USD.
- La línea tuvo una pérdida no presupuestada de 2878,75 ADt, con un equivalente de \$926,957.5 USD.
- En total (tomando en cuenta la detención y la normalización), la planta tuvo una pérdida de 7378,75 ADt, equivalente a \$2,375,957.5 USD.

Análisis:

En este Fuera de Servicio se pudo observar un retraso de 11 horas con respecto a lo programado, esto se debió a que el tiempo programado para el Comisionamiento Dinámico se respetó al 100%, mientras que en su ejecución se detectaron diversas desviaciones que fueron corregidas al instante por la especialidad pertinente.

Aquí las coordinaciones entre Mantenimiento y Operaciones fueron clave para disminuir lo máximo posible el tiempo desviado.

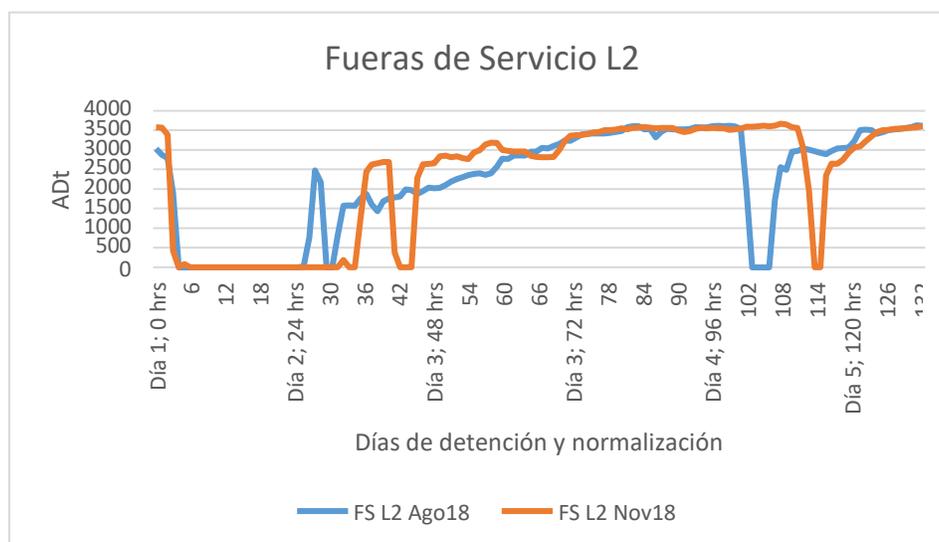


Figura 6.1: Contraste entre FS Agosto y FS Noviembre (Elaboración Propia)

Se logró disminuir un 67,5% el tiempo de retraso de la detención, esto con respecto a la detención de Línea 2 de Agosto de 2018, e históricos de planta, además que significó un ahorro de \$582,930.5 USD, todo esto por concepto de respetar los tiempos establecidos para el Comisionamiento Estático y Comisionamiento Dinámico.

Cabe mencionar que el Sistema de Gestión propuesto para la ejecución también jugó un rol importante durante la detención, ya que mayoritariamente las grandes decisiones, con respecto a trabajos críticos, se tomaron en la mesa de coordinación, donde asistieron los convocados por el estándar de la reunión, además de los Jefes de Unidad Mecánica y Jefe de Unidad de Operaciones (en este caso, Secado).

7. Conclusiones

CMPC Pulp, a través del “Proyecto Best” busca ofrecer al cliente exactamente lo que quiere, ni más ni menos, al menor costo y con menos demora.

Este propósito se espera lograr por medio de la metodología “Lean”, que es un sistema integrado de principios, prácticas operacionales y métodos enfocados en hacer las cosas de manera correcta, en el tiempo necesario y en la cantidad necesaria, minimizando los desperdicios, siendo flexible y manteniendo el foco en el cliente.

Para responder a los requerimientos de CMPC, ante la necesidad de estandarizar el proceso de paradas programadas, se diseñó un modelo que cumpliera con todos los pasos necesarios para asegurar que el ciclo sea funcional, minimizando el desperdicio y evitando el retrabajo.

Se estableció que este modelo cuente con 8 etapas en el cual la identificación da comienzo al ciclo, aquí se identifican las fallas mediante un aviso a través de SAP.

En la etapa de priorización, el aviso es visualizado por el Jefe de Área y autorizado a que el aviso sea atendido.

En la etapa de planificación, el aviso se transforma en Orden de Mantención (OM), donde se asignan los recursos necesarios para atender esa falla. Estas tres etapas deben ser continuas ya que dentro de los recursos necesarios se encuentran contratos y compras, que son los siguientes pasos.

El proceso de contratos licita el trabajo como Orden de Servicio (OS) junto a todos los requerimientos técnicos y se opta por el servicio que este mejor calificado para la ejecución. El proceso de compras gestiona el stock de materiales y repuestos necesarios en la Solicitud de Pedido (SP) con los proveedores estratégicos, que permitan arreglar la falla.

En la etapa de Programación, se incluye la Orden de Mantención a un programa, se recibe el contrato listo y las reservas se encuentran en bodega de planta. Este programa incluye las coordinaciones necesarias para ejecutar el trabajo, le asigna

horario, utilización de servicios centrales (Grúa, taller, Máquinas y herramientas, etc), pautas de mantención para las actividad, asignación de recursos, entre otros. Además se encarga de la revisión de requisitos previos de la ejecución, como lo son el organigrama de la organización durante la ejecución, comisionamiento estático y dinámico, y la puesta en marcha, por áreas; metodologías para el proceso de permisos, listado de CdP por parte de Mantención y Operaciones, entre otros.

En la etapa de Ejecución fue donde se centró mayoritariamente el trabajo, ya que se dedicó gran cantidad de recursos para la generación de los estándares de comisionamientos que luego fueron probados posterior al periodo disponible para mantención. Además se implementó un Sistema de Gestión a nivel planta que incluyó el cambio de Agenda producto de las reuniones de coordinaciones por áreas mayores y a nivel gerencial. También incluyó un plan de CdP, tableros con KPI's que fueron constantemente revisados y gestionados para la disminución de las desviaciones.

En la etapa de Revisión, se realiza las “Lecciones Aprendidas”, cuya finalidad es analizar la adherencia a tiempos en ruta crítica y tareas ejecutadas, programadas y no programadas; utilización y manejo de pautas de mantención; para identificar desviaciones en cuanto a ruta crítica, tiempos de herramienta en cada etapa del modelo de Fuera de Servicio, malos actores y equipos de alto riesgo y actividades que requieran condiciones especiales (Aislación o detención total, PGP).

Como resultado, pese a que en la detención aún se trabajó bajo horas de retraso, estas se lograron disminuir de 34 a 11, con respecto a la detención de Línea 2 de Agosto de 2018, e históricos de planta, lo que corresponde a un 67,5% de mejora en la puesta en marcha, por concepto de Comisionamientos, Estáticos y Dinámicos, generación de Sistema de Gestión que fue adoptado y respetado por la planta con una gran adherencia, que produjo un equivalente de \$582,930.5 USD de producción.

El desarrollo de este trabajo aportó con la reducción de las horas de retraso en las partidas y puestas en marcha de las líneas, además produjo que el proceso se lleve

a cabo de manera continua, con un ciclo de duración de 3 meses, desde el inicio, con la identificación de las desviaciones, hasta el fin, con la revisión de lecciones aprendidas. También le da a la planta y al departamento de Abastecimientos el tiempo necesario de reacción ante cualquier imprevisto con repuestos y materiales que no alcancen a llegar, para generar planes de mitigación y reprogramar trabajos.

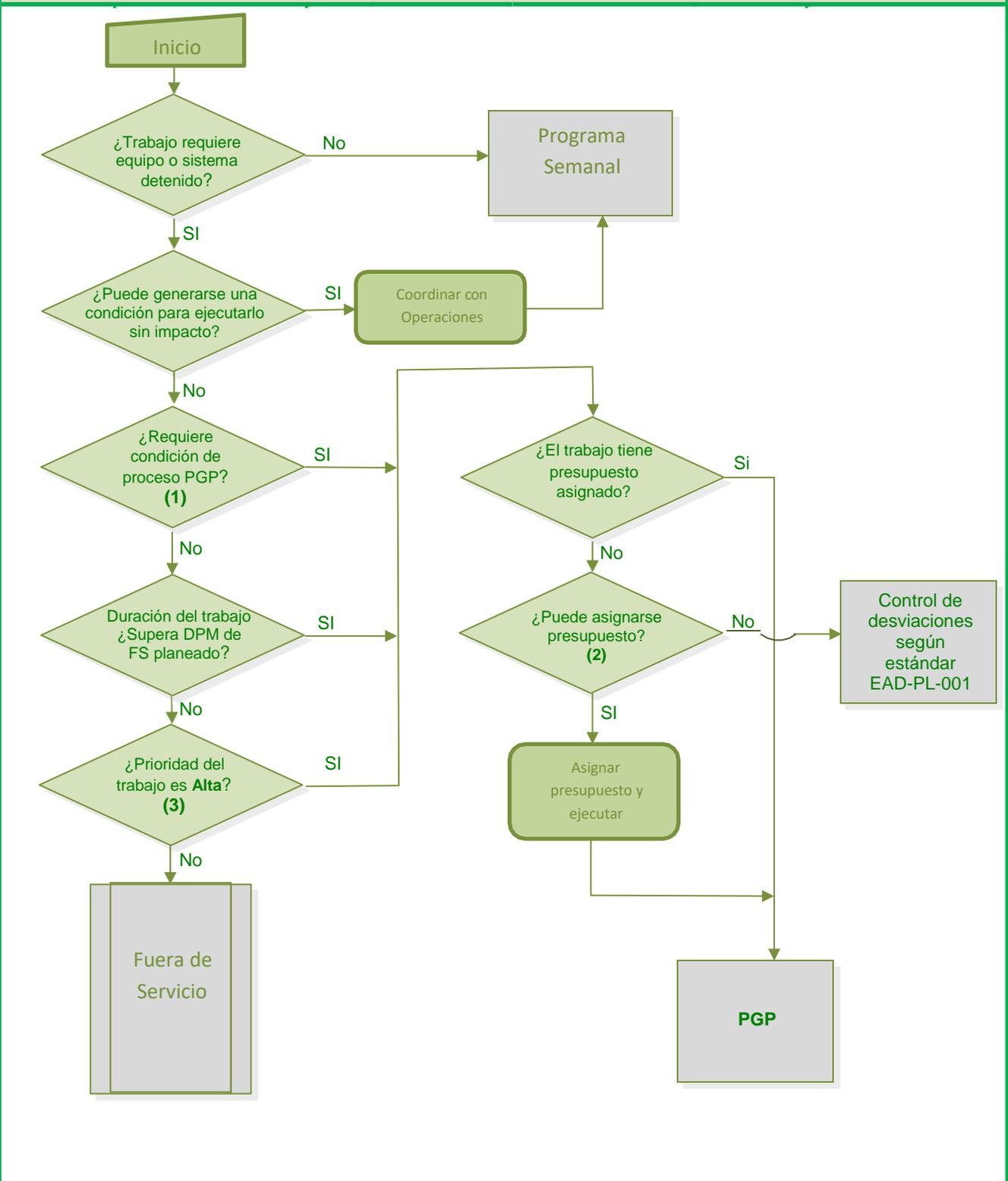
Desde una visión más amplia, el desarrollo de este trabajo hizo que cada actor dentro de este proceso se tornara hacia un objetivo común con visión sistémica, promoviendo el trabajo de manera interdisciplinaria, viendo como sus acciones pueden afectar a su integridad, a las demás personas, a la planta y a la producción en sí, trabajando en equipo, no tan solo de los integrantes de la misma disciplina, sino también de la relación cliente-proveedor que se genera.

8. Bibliografía

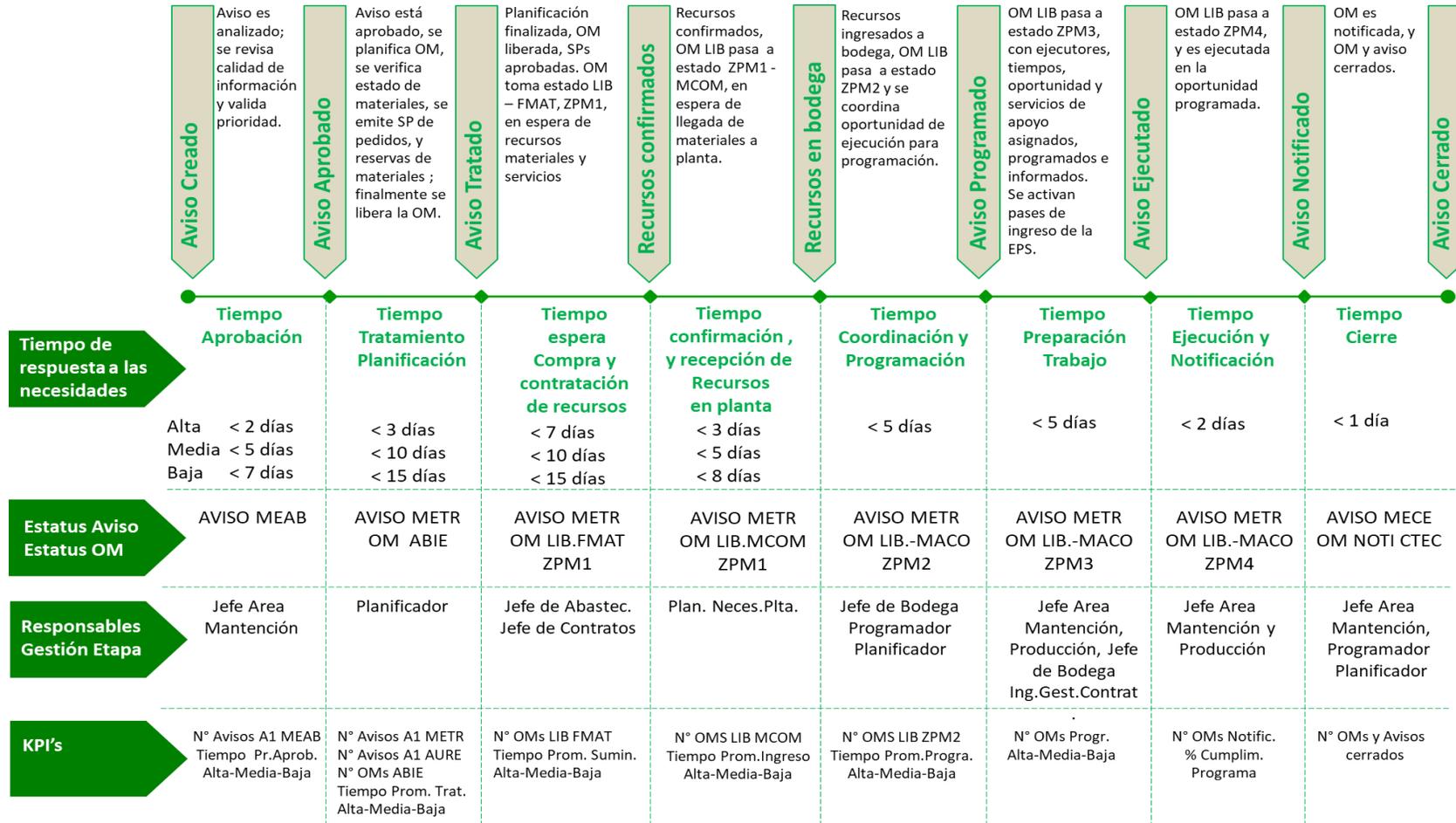
- CMPC. (28 de Agosto de 2018). *Negocios CMPC*. Obtenido de <https://www.cmpc.com/nosotros/negocios/>
- CMPC Celulosa. (Febrero de 2017). *Bitácora de Confiabilidad*. Obtenido de http://cesf06iis.cmpc.cl:8077/WF_Bitacora_Confiabilidad/wf_bitacora_confia bilidadTestPage.aspx#/RdPHome
- CMPC Celulosa. (28 de Agosto de 2018). *CMPC Celulosa*. Obtenido de <https://www.cmpccelulosa.cl/CMPCCELULOSA/interior.aspx?cid=524&leng =es>
- Equipo Best. (2017). *Introducción a Lean Management*. Nacimiento.
- Equipo Best. (2017). *Sistemas de Gestión*. Nacimiento.
- Loncomilla, D. (2016). *Simulación Integrada de Línea de Fibra y Recuperación del Proceso Productivo de Planta Santa Fe*. Concepción.
- Sánchez, C. (2017). *Optimización del nivel de inventario de pulpa de Celulosa en el Proceso Productivo*. Santiago.
- SG Mantenimiento e Ingeniería. (Abril de 2015). Tratamiento de avisos. Nacimiento, Chile.
- SG Mantenimiento e Ingeniería. (Marzo de 2017). Proceso de Mantenimiento Rutinario. Nacimiento, Chile.
- SG Mantenimiento e Ingeniería. (30 de Mayo de 2018). Comisionamiento Estático y Dinámico de equipos. Nacimiento, Chile.
- SG Mantenimiento e Ingeniería, Planta Santa Fe. (06 de Abril de 2015). Manual de Mantenimiento. Nacimiento, Chile.
- Soto, A. (28 de Septiembre de 2018). Estrategia de Comisionamiento. Nacimiento, Chile.
- Soto, A. (Octubre de 2018). Sistema Operativo Paradas Programadas. Nacimiento, Chile.

 <p>CMPC PULP PLANTA SANTA FE</p>	Anexo A: OPORTUNIDAD DE EJECUCIÓN TRABAJOS DE MANTENCIÓN		EAD-PL-002
	Versión	Objetivo	Ejecutor
	1.3 15-03-2018	Establecer el proceso para definir la oportunidad de ejecución de los trabajos de mantención	Planificador de mantención

Árbol de Decisión



Anexo B: Tiempo de Resolución de las necesidades no planificables (avisos A1)



Anexo D: Márgenes de Contribución y otros 2018

Fibra Planta Línea	BEKP					
	Pulp Sta. Fe					
	L1					
	Volumen	C&F Promedio	GV Promedio	FNVF Promedio	Costo Promedio	Margen Promedio
Enero 2018	30.929	700	68	632	257	375
Febrero 2018	30.929	700	68	632	254	378
Marzo 2018	30.929	700	68	632	260	372
Abril 2018	30.929	643	68	575	270	305
Mayo 2018	30.929	643	68	575	254	321
Junio 2018	30.929	643	68	575	256	319
Julio 2018	30.929	615	68	547	261	286
Agosto 2018	30.929	615	68	547	261	285
Septiembre 2018	30.929	615	68	547	261	285
Octubre 2018	30.929	615	68	547	325	221
Noviembre 2018	30.929	615	68	547	269	278
Diciembre 2018	30.929	615	68	547	253	294
Total general	371.151	643	68	575	265	310
Línea	L2					
	Volumen	C&F Promedio	GV Promedio	FNVF Promedio	Costo Promedio	Margen Promedio
	Enero 2018	90.132	696	62	634	217
Febrero 2018	90.132	696	62	634	215	419
Marzo 2018	90.132	696	62	634	281	354
Abril 2018	90.132	639	61	577	221	356
Mayo 2018	90.132	639	61	577	221	356
Junio 2018	90.132	639	61	577	222	356
Julio 2018	90.132	610	61	549	233	316
Agosto 2018	90.132	610	61	549	229	320
Septiembre 2018	90.132	610	61	549	231	317
Octubre 2018	90.132	610	61	549	226	323
Noviembre 2018	90.132	610	61	549	227	322
Diciembre 2018	90.132	610	61	549	217	332
Total general	1.081.589	639	61	577	228	349

Anexo E: Fuera de Servicio Línea 1, Abril 2018

Fecha	Producción Máquina (ADt)	Lo que deja de producir (ADt)	% de producción con respecto al total	% de no producción con respecto al total	ADt sin producir (Hora)	Pérdidas de Producción (USD)
17-abr-18 09:00:00	59,822018	986,17798	6%	94%	41,012182	\$ 12.509
17-abr-18 10:00:00	0	1046	0%	100%	43,5	\$ 13.268
17-abr-18 11:00:00	0	1046	0%	100%	43,5	\$ 13.268
17-abr-18 12:00:00	0	1046	0%	100%	43,5	\$ 13.268
17-abr-18 13:00:00	0	1046	0%	100%	43,5	\$ 13.268
17-abr-18 14:00:00	0	1046	0%	100%	43,5	\$ 13.268
17-abr-18 15:00:00	0	1046	0%	100%	43,5	\$ 13.268
17-abr-18 16:00:00	0	1046	0%	100%	43,5	\$ 13.268
17-abr-18 17:00:00	0	1046	0%	100%	43,5	\$ 13.268
17-abr-18 18:00:00	0	1046	0%	100%	43,5	\$ 13.268
17-abr-18 19:00:00	0	1046	0%	100%	43,5	\$ 13.268
17-abr-18 20:00:00	0	1046	0%	100%	43,5	\$ 13.268
17-abr-18 21:00:00	0	1046	0%	100%	43,5	\$ 13.268
17-abr-18 22:00:00	0	1046	0%	100%	43,5	\$ 13.268
17-abr-18 23:00:00	0	1046	0%	100%	43,5	\$ 13.268
18-abr-18 00:00:00	316,13836	729,86164	30%	70%	30,352755	\$ 9.258
18-abr-18 01:00:00	937,96552	108,03448	90%	10%	4,4928298	\$ 1.370
18-abr-18 02:00:00	938,38458	107,61542	90%	10%	4,4754022	\$ 1.365
18-abr-18 03:00:00	938,38458	107,61542	90%	10%	4,4754022	\$ 1.365
18-abr-18 04:00:00	935,64514	110,35486	89%	11%	4,5893275	\$ 1.400
18-abr-18 05:00:00	929,90479	116,09521	89%	11%	4,8280515	\$ 1.473
18-abr-18 06:00:00	945,984	100,016	90%	10%	4,1593654	\$ 1.269
18-abr-18 07:00:00	1058,8869	-12,88686	101%	-1%	-0,535926	\$ -163
18-abr-18 08:00:00	1144,2219	-98,22194	109%	-9%	-4,084756	\$ -1.246
18-abr-18 09:00:00	1069,5165	-23,51649	102%	-2%	-0,97798	\$ -298
18-abr-18 10:00:00	1015,093	30,906992	97%	3%	1,285329	\$ 392
18-abr-18 11:00:00	1013,1593	32,840717	97%	3%	1,3657469	\$ 417
18-abr-18 12:00:00	1011,9716	34,028447	97%	3%	1,4151409	\$ 432
18-abr-18 13:00:00	967,1067	78,893302	92%	8%	3,2809356	\$ 1.001
18-abr-18 14:00:00	956,83704	89,162964	91%	9%	3,70802	\$ 1.131
18-abr-18 15:00:00	956,83704	89,162964	91%	9%	3,70802	\$ 1.131
18-abr-18 16:00:00	956,83704	89,162964	91%	9%	3,70802	\$ 1.131
18-abr-18 17:00:00	956,83704	89,162964	91%	9%	3,70802	\$ 1.131
18-abr-18 18:00:00	956,83704	89,162964	91%	9%	3,70802	\$ 1.131
18-abr-18 19:00:00	999,00065	46,999352	96%	4%	1,954562	\$ 596
18-abr-18 20:00:00	1021,0184	24,981567	98%	2%	1,0389084	\$ 317

18-abr-18 21:00:00	984,95716	61,04284	94%	6%	2,5385884	\$ 774
18-abr-18 22:00:00	952,5075	93,492497	91%	9%	3,8880723	\$ 1.186
18-abr-18 23:00:00	967,25009	78,749911	92%	8%	3,2749724	\$ 999
19-abr-18 00:00:00	937,01758	108,98242	90%	10%	4,5322517	\$ 1.382
19-abr-18 01:00:00	882,74536	163,25464	84%	16%	6,7892704	\$ 2.071
19-abr-18 02:00:00	859,43863	186,56137	82%	18%	7,7585274	\$ 2.366
19-abr-18 03:00:00	890,15387	155,84613	85%	15%	6,4811727	\$ 1.977
19-abr-18 04:00:00	919,93291	126,06709	88%	12%	5,2427519	\$ 1.599
19-abr-18 05:00:00	1005,3111	40,688944	96%	4%	1,692131	\$ 516
19-abr-18 06:00:00	1016,9849	29,015122	97%	3%	1,2066518	\$ 368
19-abr-18 07:00:00	1022,1861	23,813904	98%	2%	0,9903488	\$ 302
19-abr-18 08:00:00	1032,7783	13,221724	99%	1%	0,5498518	\$ 168
19-abr-18 09:00:00	1037,5005	8,4995066	99%	1%	0,353469	\$ 108
19-abr-18 10:00:00	1060,8921	-14,89213	101%	-1%	-0,619319	\$ -189
19-abr-18 11:00:00	1112,4289	-66,42888	106%	-6%	-2,762578	\$ -843

Anexo F: Fuera de Servicio Línea 1, Julio 2018

Fecha	Producción Máquina (ADt)	Lo que deja de producir (ADt)	% de producción con respecto al total	% de no producción con respecto al total	ADt sin producir (Hora)	Pérdidas de Producción (USD)
19-jul-18 07:00:00	1069,0171	-23,01709	102%	-2%	-0,959412	\$ -274
19-jul-18 08:00:00	925,41289	120,58711	88%	12%	5,0263842	\$ 1.438
19-jul-18 09:00:00	0	1046	0%	100%	43,6	\$ 12.470
19-jul-18 10:00:00	0	1046	0%	100%	43,6	\$ 12.470
19-jul-18 11:00:00	0	1046	0%	100%	43,6	\$ 12.470
19-jul-18 12:00:00	0	1046	0%	100%	43,6	\$ 12.470
19-jul-18 13:00:00	0	1046	0%	100%	43,6	\$ 12.470
19-jul-18 14:00:00	0	1046	0%	100%	43,6	\$ 12.470
19-jul-18 15:00:00	0	1046	0%	100%	43,6	\$ 12.470
19-jul-18 16:00:00	0	1046	0%	100%	43,6	\$ 12.470
19-jul-18 17:00:00	0	1046	0%	100%	43,6	\$ 12.470
19-jul-18 18:00:00	0	1046	0%	100%	43,6	\$ 12.470
19-jul-18 19:00:00	359,20148	686,79852	34%	66%	28,627548	\$ 8.187
19-jul-18 20:00:00	977,9165	68,083496	93%	7%	2,8378972	\$ 812
19-jul-18 21:00:00	977,9165	68,083496	93%	7%	2,8378972	\$ 812
19-jul-18 22:00:00	977,9165	68,083496	93%	7%	2,8378972	\$ 812
19-jul-18 23:00:00	977,9165	68,083496	93%	7%	2,8378972	\$ 812
20-jul-18 00:00:00	1007,5869	38,4131	96%	4%	1,6011579	\$ 458
20-jul-18 01:00:00	1071,8704	-25,87044	102%	-2%	-1,078347	\$ -308
20-jul-18 02:00:00	1121,8756	-75,87556	107%	-7%	-3,162691	\$ -905
20-jul-18 03:00:00	1087,052	-41,05202	104%	-4%	-1,711155	\$ -489
20-jul-18 04:00:00	1061,3289	-15,32893	101%	-1%	-0,63895	\$ -183
20-jul-18 05:00:00	1065,6429	-19,6429	102%	-2%	-0,818767	\$ -234
20-jul-18 06:00:00	1107,8508	-61,85079	106%	-6%	-2,578102	\$ -737
20-jul-18 07:00:00	1116,8405	-70,84045	107%	-7%	-2,952814	\$ -845
20-jul-18 08:00:00	1123,6805	-77,68051	107%	-7%	-3,237926	\$ -926
20-jul-18 09:00:00	1135,807	-89,807	109%	-9%	-3,743389	\$ -1.071
20-jul-18 10:00:00	1134,5527	-88,55274	108%	-8%	-3,691109	\$ -1.056
20-jul-18 11:00:00	1131,3226	-85,32261	108%	-8%	-3,556468	\$ -1.017
20-jul-18 12:00:00	1114,3797	-68,37972	107%	-7%	-2,850245	\$ -815
20-jul-18 13:00:00	1127,7667	-81,76667	108%	-8%	-3,408247	\$ -975
20-jul-18 14:00:00	1146,3797	-100,3797	110%	-10%	-4,184087	\$ -1.197

Anexo G: Fuera de Servicio Línea 2, Agosto 2018

Fecha	Producción Máquina (ADt)	Lo que deja de producir (ADt)	% de producción con respecto al total	% de no producción con respecto al total	ADt sin producir (Hora)	Pérdidas de Producción (USD)
07-ago-18 02:00:00	3027,4801	572,519936	84%	16%	23,854997	\$7.634
07-ago-18 03:00:00	2879,6718	720,32819	80%	20%	30,013675	\$9.604
07-ago-18 04:00:00	2796,3411	803,65886	78%	22%	33,485786	\$10.715
07-ago-18 05:00:00	1898,9856	1701,01445	53%	47%	70,875602	\$22.680
07-ago-18 06:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
07-ago-18 07:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
07-ago-18 08:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
07-ago-18 09:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
07-ago-18 10:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
07-ago-18 11:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
07-ago-18 12:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
07-ago-18 13:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
07-ago-18 14:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
07-ago-18 15:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
07-ago-18 16:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
07-ago-18 17:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
07-ago-18 18:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
07-ago-18 19:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
07-ago-18 20:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
07-ago-18 21:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
07-ago-18 22:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
07-ago-18 23:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
08-ago-18 00:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
08-ago-18 01:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
08-ago-18 02:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
08-ago-18 03:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
08-ago-18 04:00:00	26,25069	3573,74931	1%	99%	148,90622	\$47.650
08-ago-18 05:00:00	764,80938	2835,19062	21%	79%	118,13294	\$37.803
08-ago-18 06:00:00	2480,3692	1119,63084	69%	31%	46,651285	\$14.928
08-ago-18 07:00:00	2173,728	1426,27203	60%	40%	59,428001	\$19.017
08-ago-18 08:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
08-ago-18 09:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
08-ago-18 10:00:00	820,64756	2779,35244	23%	77%	115,80635	\$37.058
08-ago-18 11:00:00	1573,4695	2026,53052	44%	56%	84,438772	\$27.020
08-ago-18 12:00:00	1586,9231	2013,07686	44%	56%	83,878202	\$26.841
08-ago-18 13:00:00	1579,8705	2020,12953	44%	56%	84,172064	\$26.935

08-ago-18 14:00:00	1763,064	1836,936	49%	51%	76,539	\$24.492
08-ago-18 15:00:00	1879,9416	1720,05845	52%	48%	71,669102	\$22.934
08-ago-18 16:00:00	1606,8862	1993,11385	45%	55%	83,04641	\$26.575
08-ago-18 17:00:00	1440,7644	2159,23555	40%	60%	89,968148	\$28.790
08-ago-18 18:00:00	1692,6066	1907,3934	47%	53%	79,474725	\$25.432
08-ago-18 19:00:00	1765,9021	1834,0979	49%	51%	76,420746	\$24.455
08-ago-18 20:00:00	1783,7838	1816,21622	50%	50%	75,675676	\$24.216
08-ago-18 21:00:00	1809,3335	1790,66645	50%	50%	74,611102	\$23.876
08-ago-18 22:00:00	1990,268	1609,73202	55%	45%	67,072168	\$21.463
08-ago-18 23:00:00	1977,6	1622,39999	55%	45%	67,6	\$21.632
09-ago-18 00:00:00	1874,3056	1725,6944	52%	48%	71,903933	\$23.009
09-ago-18 01:00:00	1946,6938	1653,30624	54%	46%	68,88776	\$22.044
09-ago-18 02:00:00	2036,8243	1563,17567	57%	43%	65,13232	\$20.842
09-ago-18 03:00:00	2026,0582	1573,9418	56%	44%	65,580908	\$20.986
09-ago-18 04:00:00	2030,0975	1569,9025	56%	44%	65,412604	\$20.932
09-ago-18 05:00:00	2102,9287	1497,07134	58%	42%	62,377973	\$19.961
09-ago-18 06:00:00	2192,5882	1407,41177	61%	39%	58,642157	\$18.765
09-ago-18 07:00:00	2260,3756	1339,62442	63%	37%	55,817684	\$17.862
09-ago-18 08:00:00	2306,4953	1293,50474	64%	36%	53,896031	\$17.247
09-ago-18 09:00:00	2358,4407	1241,55932	66%	34%	51,731638	\$16.554
09-ago-18 10:00:00	2387,2383	1212,76172	66%	34%	50,531738	\$16.170
09-ago-18 11:00:00	2405,0471	1194,95289	67%	33%	49,789704	\$15.933
09-ago-18 12:00:00	2360,8391	1239,16092	66%	34%	51,631705	\$16.522
09-ago-18 13:00:00	2403,1424	1196,85756	67%	33%	49,869065	\$15.958
09-ago-18 14:00:00	2575,4604	1024,53958	72%	28%	42,689149	\$13.661
09-ago-18 15:00:00	2777,7007	822,299317	77%	23%	34,262472	\$10.964
09-ago-18 16:00:00	2772,6439	827,356095	77%	23%	34,473171	\$11.031
09-ago-18 17:00:00	2860,7741	739,225856	79%	21%	30,801077	\$9.856
09-ago-18 18:00:00	2856,3359	743,664093	79%	21%	30,986004	\$9.916
09-ago-18 19:00:00	2861,5079	738,492071	79%	21%	30,770503	\$9.847
09-ago-18 20:00:00	2956,2716	643,728418	82%	18%	26,822017	\$8.583
09-ago-18 21:00:00	2954,967	645,032965	82%	18%	26,876374	\$8.600
09-ago-18 22:00:00	3053,0197	546,980257	85%	15%	22,790844	\$7.293
09-ago-18 23:00:00	3042,9432	557,056839	85%	15%	23,210702	\$7.427
10-ago-18 00:00:00	3107,5045	492,495454	86%	14%	20,520644	\$6.567
10-ago-18 01:00:00	3150,9681	449,031895	88%	12%	18,709662	\$5.987
10-ago-18 02:00:00	3240,2616	359,738384	90%	10%	14,989099	\$4.797
10-ago-18 03:00:00	3232,3366	367,663364	90%	10%	15,319307	\$4.902
10-ago-18 04:00:00	3317,2129	282,787064	92%	8%	11,782794	\$3.770
10-ago-18 05:00:00	3399,9044	200,095553	94%	6%	8,3373147	\$2.668
10-ago-18 06:00:00	3413,4839	186,516058	95%	5%	7,7715024	\$2.487

10-ago-18 07:00:00	3420,2032	179,796795	95%	5%	7,4915331	\$2.397
10-ago-18 08:00:00	3418,1099	181,890132	95%	5%	7,5787555	\$2.425
10-ago-18 09:00:00	3423,0243	176,975743	95%	5%	7,3739893	\$2.360
10-ago-18 10:00:00	3436,5242	163,475809	95%	5%	6,8114921	\$2.180
10-ago-18 11:00:00	3462,5939	137,406115	96%	4%	5,7252548	\$1.832
10-ago-18 12:00:00	3484,8739	115,126126	97%	3%	4,7969219	\$1.535
10-ago-18 13:00:00	3579,9215	20,0785102	99%	1%	0,8366046	\$268
10-ago-18 14:00:00	3604,9979	-4,997885	100%	0%	-0,208245	-\$67
10-ago-18 15:00:00	3608,7612	-8,7611859	100%	0%	-0,365049	-\$117
10-ago-18 16:00:00	3524,1485	75,851524	98%	2%	3,1604802	\$1.011
10-ago-18 17:00:00	3535,3409	64,6591228	98%	2%	2,6941301	\$862
10-ago-18 18:00:00	3326,6411	273,358908	92%	8%	11,389954	\$3.645
10-ago-18 19:00:00	3467,9952	132,00476	96%	4%	5,5001983	\$1.760
10-ago-18 20:00:00	3545,493	54,5069652	98%	2%	2,2711236	\$727
10-ago-18 21:00:00	3522,6659	77,3341217	98%	2%	3,2222551	\$1.031
10-ago-18 22:00:00	3528,3739	71,6260564	98%	2%	2,984419	\$955
10-ago-18 23:00:00	3525,4057	74,5943496	98%	2%	3,1080979	\$995
11-ago-18 00:00:00	3531,0206	68,9793859	98%	2%	2,8741411	\$920
11-ago-18 01:00:00	3584,3536	15,6463957	100%	0%	0,6519332	\$209
11-ago-18 02:00:00	3575,4462	24,5537953	99%	1%	1,0230748	\$327
11-ago-18 03:00:00	3576,1991	23,8008584	99%	1%	0,9917024	\$317
11-ago-18 04:00:00	3609,328	-9,3280113	100%	0%	-0,388667	-\$124
11-ago-18 05:00:00	3612,2946	-12,294611	100%	0%	-0,512275	-\$164
11-ago-18 06:00:00	3607,4022	-7,4021692	100%	0%	-0,308424	-\$99
11-ago-18 07:00:00	3613,9512	-13,951179	100%	0%	-0,581299	-\$186
11-ago-18 08:00:00	3599,4535	0,54650878	100%	0%	0,0227712	\$7
11-ago-18 09:00:00	3534,8315	65,1685147	98%	2%	2,7153548	\$869
11-ago-18 10:00:00	1973,6018	1626,3982	55%	45%	67,766592	\$21.685
11-ago-18 11:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
11-ago-18 12:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
11-ago-18 13:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
11-ago-18 14:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$48.000
11-ago-18 15:00:00	1722,8557	1877,1443	48%	52%	78,214346	\$25.029
11-ago-18 16:00:00	2561,6269	1038,37314	71%	29%	43,265548	\$13.845
11-ago-18 17:00:00	2497,0623	1102,93771	69%	31%	45,955738	\$14.706
11-ago-18 18:00:00	2955,7996	644,200387	82%	18%	26,841683	\$8.589
11-ago-18 19:00:00	2975,3121	624,687865	83%	17%	26,028661	\$8.329
11-ago-18 20:00:00	3041,8074	558,192592	84%	16%	23,258025	\$7.443
11-ago-18 21:00:00	3006,086	593,914005	84%	16%	24,746417	\$7.919
11-ago-18 22:00:00	2964,8993	635,100655	82%	18%	26,462527	\$8.468
11-ago-18 23:00:00	2925,374	674,625975	81%	19%	28,109416	\$8.995

12-ago-18 01:00:00	2894,0184	705,981565	80%	20%	29,415899	\$9.413
12-ago-18 02:00:00	2977,7528	622,247234	83%	17%	25,926968	\$8.297
12-ago-18 03:00:00	3038,4048	561,595227	84%	16%	23,399801	\$7.488
12-ago-18 04:00:00	3048,4237	551,576306	85%	15%	22,982346	\$7.354
12-ago-18 05:00:00	3061,4588	538,541231	85%	15%	22,439218	\$7.181
12-ago-18 06:00:00	3234,9055	365,094512	90%	10%	15,212271	\$4.868
12-ago-18 07:00:00	3513,912	86,087966	98%	2%	3,5869986	\$1.148
12-ago-18 08:00:00	3515,5731	84,4268894	98%	2%	3,5177871	\$1.126
12-ago-18 09:00:00	3513,0379	86,9620952	98%	2%	3,6234206	\$1.159
12-ago-18 10:00:00	3409,2621	190,737901	95%	5%	7,9474125	\$2.543
12-ago-18 11:00:00	3457,1253	142,874711	96%	4%	5,9531129	\$1.905
12-ago-18 12:00:00	3509,4549	90,5451094	97%	3%	3,7727129	\$1.207
12-ago-18 13:00:00	3524,3022	75,6977866	98%	2%	3,1540744	\$1.009
12-ago-18 14:00:00	3533,9993	66,0006641	98%	2%	2,7500277	\$880
12-ago-18 15:00:00	3558,4375	41,5625387	99%	1%	1,7317724	\$554
12-ago-18 16:00:00	3583,91	16,089962	100%	0%	0,6704151	\$215
12-ago-18 17:00:00	3629,1942	-29,194178	101%	-1%	-1,216424	-\$389
12-ago-18 18:00:00	3613,1316	-13,131646	100%	0%	-0,547152	-\$175

Anexo H: Fuera de Servicio Línea 2, Noviembre 2018

Fecha	Producción Máquina (ADt)	Lo que deja de producir (ADt)	% de producción con respecto al total	% de no producción con respecto al total	ADt sin producir (Hora)	Pérdidas de Producción (USD)
28-nov-18 07:00:00	418,03846	3181,961540	12%	88%	132,58173	\$ 42.691
28-nov-18 08:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
28-nov-18 09:00:00	83,666794	3516,333206	2%	98%	146,51388	\$ 47.177
28-nov-18 10:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
28-nov-18 11:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
28-nov-18 12:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
28-nov-18 13:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
28-nov-18 14:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
28-nov-18 15:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
28-nov-18 16:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
28-nov-18 17:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
28-nov-18 18:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
28-nov-18 19:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
28-nov-18 20:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
28-nov-18 21:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
28-nov-18 22:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
28-nov-18 23:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
29-nov-18 00:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
29-nov-18 01:00:00	0,0090353	3600	0%	100%	149,99962	\$ 48.300
29-nov-18 02:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
29-nov-18 03:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
29-nov-18 04:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
29-nov-18 05:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
29-nov-18 06:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
29-nov-18 07:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
29-nov-18 08:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
29-nov-18 09:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
29-nov-18 10:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
29-nov-18 11:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
29-nov-18 12:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
29-nov-18 13:00:00	188,58114	3411,418863	5%	95%	142,14245	\$ 45.770
29-nov-18 14:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
29-nov-18 15:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
29-nov-18 16:00:00	1247,7333	2352,266655	35%	65%	98,011111	\$ 31.560
29-nov-18 17:00:00	2442,9878	1157,012210	68%	32%	48,208842	\$ 15.523
29-nov-18 18:00:00	2622,9053	977,094658	73%	27%	40,712277	\$ 13.109

29-nov-18 19:00:00	2659,2639	940,736086	74%	26%	39,197337	\$ 12.622
29-nov-18 20:00:00	2691,8353	908,164749	75%	25%	37,840198	\$ 12.185
29-nov-18 21:00:00	2689,9443	910,055708	75%	25%	37,918988	\$ 12.210
29-nov-18 22:00:00	382,22051	3217,779493	11%	89%	134,07415	\$ 43.172
29-nov-18 23:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
30-nov-18 00:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
30-nov-18 01:00:00	0	3600	0%	100%	150	\$ 48.300
30-nov-18 02:00:00	2281,2971	1318,702909	63%	37%	54,945955	\$ 17.693
30-nov-18 03:00:00	2635,408	964,592008	73%	27%	40,191334	\$ 12.942
30-nov-18 04:00:00	2643,2126	956,787374	73%	27%	39,866141	\$ 12.837
30-nov-18 05:00:00	2660,5076	939,492450	74%	26%	39,145519	\$ 12.605
30-nov-18 06:00:00	2833,6709	766,329069	79%	21%	31,930378	\$ 10.282
30-nov-18 07:00:00	2848,1747	751,825272	79%	21%	31,326053	\$ 10.087
30-nov-18 08:00:00	2811,0199	788,980087	78%	22%	32,87417	\$ 10.585
30-nov-18 09:00:00	2839,7021	760,297930	79%	21%	31,67908	\$ 10.201
30-nov-18 10:00:00	2785,1436	814,856431	77%	23%	33,952351	\$ 10.933
30-nov-18 11:00:00	2764,951	835,049003	77%	23%	34,793708	\$ 11.204
30-nov-18 12:00:00	2934,3266	665,673423	82%	18%	27,736393	\$ 8.931
30-nov-18 13:00:00	2987,4672	612,532807	83%	17%	25,5222	\$ 8.218
30-nov-18 14:00:00	3139,9089	460,091056	87%	13%	19,170461	\$ 6.173
30-nov-18 15:00:00	3183,0259	416,974127	88%	12%	17,373922	\$ 5.594
30-nov-18 16:00:00	3176,6381	423,361857	88%	12%	17,640077	\$ 5.680
30-nov-18 17:00:00	2997,6154	602,384642	83%	17%	25,09936	\$ 8.082
30-nov-18 18:00:00	2972,539	627,460971	83%	17%	26,144207	\$ 8.418
30-nov-18 19:00:00	2954,4663	645,533698	82%	18%	26,897237	\$ 8.661
30-nov-18 20:00:00	2954,2092	645,790811	82%	18%	26,90795	\$ 8.664
30-nov-18 21:00:00	2954,7388	645,261185	82%	18%	26,885883	\$ 8.657
30-nov-18 22:00:00	2845,5482	754,451752	79%	21%	31,43549	\$ 10.122
30-nov-18 23:00:00	2821,3165	778,683522	78%	22%	32,445147	\$ 10.447
01-dic-18 00:00:00	2813,3606	786,639448	78%	22%	32,776644	\$ 10.554
01-dic-18 01:00:00	2810,5263	789,473709	78%	22%	32,894738	\$ 10.592
01-dic-18 02:00:00	2820,3884	779,611640	78%	22%	32,483818	\$ 10.460
01-dic-18 03:00:00	2995,8254	604,174640	83%	17%	25,173943	\$ 8.106
01-dic-18 04:00:00	3221,9647	378,035276	89%	11%	15,75147	\$ 5.072
01-dic-18 05:00:00	3367,5358	232,464230	94%	6%	9,6860096	\$ 3.119
01-dic-18 06:00:00	3376,1741	223,825911	94%	6%	9,3260796	\$ 3.003
01-dic-18 07:00:00	3380,2628	219,737189	94%	6%	9,1557162	\$ 2.948
01-dic-18 08:00:00	3404,216	195,784003	95%	5%	8,1576668	\$ 2.627
01-dic-18 09:00:00	3443,1775	156,822485	96%	4%	6,5342702	\$ 2.104
01-dic-18 10:00:00	3457,253	142,746975	96%	4%	5,9477906	\$ 1.915
01-dic-18 11:00:00	3505,5626	94,437381	97%	3%	3,9348909	\$ 1.267

01-dic-18 12:00:00	3499,7511	100,248921	97%	3%	4,1770384	\$ 1.345
01-dic-18 13:00:00	3516,784	83,216032	98%	2%	3,4673347	\$ 1.116
01-dic-18 14:00:00	3548,0585	51,941466	99%	1%	2,1642277	\$ 697
01-dic-18 15:00:00	3526,0326	73,967372	98%	2%	3,0819738	\$ 992
01-dic-18 16:00:00	3558,6181	41,381928	99%	1%	1,724247	\$ 555
01-dic-18 17:00:00	3566,4383	33,561698	99%	1%	1,3984041	\$ 450
01-dic-18 18:00:00	3580,36	19,640028	99%	1%	0,8183345	\$ 264
01-dic-18 19:00:00	3566,9554	33,044558	99%	1%	1,3768566	\$ 443
01-dic-18 20:00:00	3554,9767	45,023297	99%	1%	1,8759707	\$ 604
01-dic-18 21:00:00	3556,6195	43,380491	99%	1%	1,8075205	\$ 582
01-dic-18 22:00:00	3557,5815	42,418548	99%	1%	1,7674395	\$ 569
01-dic-18 23:00:00	3555,0558	44,944185	99%	1%	1,8726744	\$ 603
02-dic-18 00:00:00	3491,5201	108,479940	97%	3%	4,5199975	\$ 1.455
02-dic-18 01:00:00	3457,229	142,771015	96%	4%	5,9487923	\$ 1.916
02-dic-18 02:00:00	3480,1774	119,822613	97%	3%	4,9926089	\$ 1.608
02-dic-18 03:00:00	3535,3943	64,605705	98%	2%	2,6919044	\$ 867
02-dic-18 04:00:00	3556,1669	43,833079	99%	1%	1,8263783	\$ 588
02-dic-18 05:00:00	3554,0663	45,933683	99%	1%	1,9139035	\$ 616
02-dic-18 06:00:00	3556,0342	43,965789	99%	1%	1,8319079	\$ 590
02-dic-18 07:00:00	3554,928	45,072007	99%	1%	1,8780003	\$ 605
02-dic-18 08:00:00	3548,6603	51,339650	99%	1%	2,1391521	\$ 689
02-dic-18 09:00:00	3513,3934	86,606642	98%	2%	3,6086101	\$ 1.162
02-dic-18 10:00:00	3526,97	73,030017	98%	2%	3,0429174	\$ 980
02-dic-18 11:00:00	3542,6842	57,315804	98%	2%	2,3881585	\$ 769
02-dic-18 12:00:00	3590,6551	9,344886	100%	0%	0	\$ 125
02-dic-18 13:00:00	3594,3909	5,609150	100%	0%	0	\$ 75
02-dic-18 14:00:00	3599,2888	0,711190	100%	0%	0	\$ 10
02-dic-18 15:00:00	3612,5454	-12,5454019	100%	0%	0	\$ -168
02-dic-18 16:00:00	3596,672	3,32802722	100%	0%	0	\$ 45
02-dic-18 17:00:00	3613,4766	-13,4766054	100%	0%	0	\$ -181
02-dic-18 18:00:00	3669,3086	-69,3085864	102%	-2%	-2,887858	\$ -930
02-dic-18 19:00:00	3649,4549	-49,4549245	101%	-1%	-2,060622	\$ -664

Lo que buscan estos anexos es visualizar cómo se generan las pérdidas en la producción, hora a hora, cuando la máquina se encuentra detenida, tanto para línea 1 como línea 2.

Además de demostrar cuánto es la pérdida, en dólares, de los retrasos que se producen producto de las desviaciones que se generan durante el Disponible para Mantenimiento, sumado al tiempo que toma que la planta sostenga su ritmo normal de producción, o ramp up.

Anexo I: Estándar de Proceso Paso a Paso Comisionamiento Estático

	Actividades Comisionamiento Estático del Sistema Aproximación y Vacío		Código: EPP-CEAV-M1-001
	Versión	Objetivo	Responsable (Nombre y cargo)
	N° 1	Describir las actividades que se deben realizar para el comisionamiento Estático de Aproximación y Vacío	Líder Operaciones Secado
	Fecha: 24/09/2018		

Nombre Operador Sala : _____ Fecha : _____ Hora: _____

N° PASO	Sistema Aproximación y Vacío Máquina 1	Normal	Dur.	# REF!
		Si - No	Min.	Ejecutor
	Bomba Vacío 55-23-001		00:15	
1	Verificar que los FAFs estén cerrados		00:05	
2	Verificar en terreno que personal de mantención no está interviniendo el equipo.		00:05	
3	Revisar las correas de accionamiento, posición y tensión		00:05	
4				
	Bomba Vacío 55-23-003		00:15	
1	Verificar que los FAFs estén cerrados		00:05	
2	Verificar en terreno que personal de mantención no está interviniendo el equipo.		00:05	
3	Revisar las correas de accionamiento, posición y tensión		00:05	
4				
	Bomba Vacío 55-23-004		00:15	
1	Verificar que los FAFs estén cerrados		00:05	
2	Verificar en terreno que personal de mantención no está interviniendo el equipo.		00:05	
3	Revisar las correas de accionamiento, posición y tensión		00:05	
4				
	Bomba Vacío 55-23-005		00:15	
1	Verificar que los FAFs estén cerrados		00:05	
2	Verificar en terreno que personal de mantención no está interviniendo el equipo.		00:05	
3	Revisar las correas de accionamiento, posición y tensión		00:05	
4				
	Bomba Vacío 55-23-050		00:15	
1	Verificar que los FAFs estén cerrados		00:05	

2	Verificar en terreno que personal de mantención no está interviniendo el equipo.		00:05	
3	Revisar las correas de accionamiento, posición y tensión		00:05	
4				
	Bomba Vacío 55-23-600		00:15	
1	Verificar que los FAFs estén cerrados		00:05	
2	Verificar en terreno que personal de mantención no está interviniendo el equipo.		00:05	
3	Revisar las correas de accionamiento, posición y tensión		00:05	
4				
	Línea Ácido		00:25	
1	Verificar que los FAFs estén cerrados		00:05	
2	Verificar en terreno que personal de mantención no está interviniendo el equipo.		00:05	
3	Revisar que las válvulas manuales desde tk. Ácido estén abiertas		00:05	
4	Revisar que las válvulas manuales drenaje de bomba ácido este cerrada		00:05	
5	Revisar que las válvulas manuales despiche en Silo y Tk Filtrado estén cerradas		00:05	
6				

Observaciones:

Las actividades de terreno deben estar siempre coordinadas con el Operador de Sala

Estándar de Proceso Paso a Paso



Actividades Comisionamiento Estático del Sistema Depuración

Código: EPP-CED-M1-001

Versión	Objetivo	Responsable (Nombre y cargo)
N° 1	Describir las actividades que se deben realizar para el comisionamiento Estático de la Depuración	Líder Operaciones Secado
Fecha: 24/09/2018		

Nombre Operador Sala : _____ Fecha : _____ Hora: _____

N° PASO	Sistema Depuración Máquina 1	Normal	Dur.	#iREF!
		Si - No	Min.	Ejecutor
	Filtro Decker 41-21-052/1		00:40	
1	Verificar que los FAFs esten cerrados		00:05	
2	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo el equipo.		00:05	
3	Revisar posición de las Duchas		00:05	
4	Revisar que válvulas manuales de las duchas estén abiertas		00:05	
5	Revisar que válvulas manuales de la batea esten cerradas		00:05	
6	Revisar que no existan elementos suelto dentro del Equipo		00:05	
7	Revisar que se realizó limpieza del equipo (lavado)		00:05	
8	Revisar que manivela para el giro se retiró del eje		00:05	
	Harnero Presurizado 41-21-003		00:30	
1	Verificar que los FAFs esten cerrados		00:05	
2	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo el equipo.		00:05	
3	Revisar que válvulas manuales de Alimentación - Aceptado y Rechazo, estén abiertas		00:05	
4	Revisar que válvula manual de dilución, este abierta		00:05	
5	Revisar que válvula manual del drenaje, este cerrada		00:05	
6	Revisar que correas de accionamiento, esten instaladas		00:05	
	TAC #1 41-22-000		00:55	
1	Verificar que los FAFs esten cerrados		00:05	
2	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo el equipo.		00:05	
3	Revisar que válvulas manuales de Succión y Salida de la bomba, estén abiertas		00:05	
4	Revisar que válvulas manuales de dilución Gruesa y Fina, estén abiertas		00:05	
5	Revisar que válvulas manuales del drenaje estén cerradas		00:05	
6	Revisar que correas de accionamiento de los agitadores, estén instaladas		00:05	
7	Revisar agua sello de la bomba y agitadores		00:05	

8	Verificar que válvula manual de agua de dilución de bomba 41-23-015, este abierta.		00:05
9	Realizar un recorrido a las válvulas automáticas de Dilución Gruesa - Dilución Fina y Descarga de la bomba		00:15
TAC #2 41-22-000			00:55
1	Verificar que los FAFs esten cerrados		00:05
2	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo el equipo.		00:05
3	Revisar que válvulas manuales de Succión y Salida de la bomba, estén abiertas		00:05
4	Revisar que válvulas manuales de dilución Gruesa y Fina, estén abiertas		00:05
5	Revisar que válvulas manuales del drenaje estén cerradas		00:05
6	Revisar que correas de accionamiento de los agitadores, estén instaladas		00:05
7	Revisar agua sello de la bomba y agitadores		00:05
8	Verificar que válvula manual de agua de dilución de bomba 41-23-015, este abierta.		00:05
9	Realizar un recorrido a las válvulas automáticas de Dilución Gruesa - Dilución Fina y Descarga de la bomba		00:15
Las Etapas de Limpieza			00:25
1	Verificar que los FAFs esten cerrados		00:05
2	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo el equipo.		00:05
3	Revisar que válvulas manuales de Succión y Salida de la bomba, estén abiertas		00:05
4	Revisar agua sello de la bomba		00:05
5	Revisar que válvulas manuales del drenaje estén cerradas		00:05
Harnero Delta Screen 41-21-100			00:30
1	Verificar que los FAFs esten cerrados		00:05
2	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo el equipo.		00:05
3	Revisar que válvulas manuales de Alimentación - Aceptado y Rechazo, estén abiertas		00:05
4	Revisar que válvula manual de dilución, este abierta		00:05
5	Revisar que válvula manual del drenaje, este cerrada		00:05
6	Revisar que correas de accionamiento, esten instaladas		00:05

Observaciones:

Las actividades de terreno deben estar siempre coordinadas con el Operador de Sala

Estándar de Proceso Paso a Paso

	Actividades Comisionamiento Estático del Sistema Cortadora		Código: EPP-CEC-M1-001
	Versión	Objetivo	Responsable (Nombre y cargo)
	N° 1	Describir las actividades que se deben realizar para el comisionamiento Estático de la Cortadora	Líder Operaciones Secado
Fecha: 24/09/2018			

Nombre Operador Sala : _____ **Fecha :** _____ **Hora:** _____

N° PASO	Sistema Cortadora Máquina 1	Normal	Dur.	#iREF!
		Si - No	Min.	Ejecutor
	Cintas (Largas) Superiores 58-21-110/1		00:35	
1	Verificar que los FAFs esten cerrados		00:05	
2	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo el equipo.		00:05	
3	Revisar que las cintas esten en la posición correcta		00:05	
4	Revisar que la tensión de las cintas esten correctas		00:05	
5	Revisar que mufa del motor de accionamiento de las cintas esten conectados		00:05	
6	Revisar que las cintas esten limpias, libres de grasa, etc.		00:05	
7			00:05	
	Lanzas		00:30	
1	Verificar que los FAFs esten cerrados		00:05	
2	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo el equipo.		00:05	
3	Revisar que las lanzas esten en posición		00:05	
4	Revisar que válvula manual del aire de accionamiento de las lanzas este abierta		00:05	
5	Revisar que las lanzas esten limpias libres de grasa, etc.		00:05	
6			00:05	
	Mantención Cortadora		01:10	
1	Verificar que los FAFs esten cerrados		00:05	
2	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo el equipo.		00:05	
3	Revisar que cuchillo Transversal no tenga taco.		00:05	
4	Revisar que la tensión de las cintas cortas, largas y superiores esten correctas.		00:05	
5	Revisar que Prensa Arrastre sube y baja		00:05	
6	Revisar accionamiento de la placa de rechazo, que abre y cierra		00:05	
7	Revisar Central Hidráulica de la mesa y ascensor de fardos, que no se vean fugas y nivel de aceite		00:05	
8	Verificar que las zapatas esten arriba y con la altura que corresponden		00:05	

9	Revisar accionamiento de las lanzas		00:05	
10	Revisar que la mufa del motor del Soplador del tobogán este conectada		00:05	
11	Revisar las correas de accionamiento del Cuchillo Transversal y prensa Arrastre		00:05	
12	Revisar que la mufa del motor del Cuchillo Transversal y Prensa Arrastre		00:05	
13	Revisar que la mufa del motor del las cintas Cortas, Largas y Superiores, estan conectadas		00:05	
14	Revisar accionamiento de los cuchillos circulares, que suban y bajen		00:05	

Observaciones:

Las actividades de terreno deben estar siempre coordinadas con el Operador de Sala

Estándar de Proceso Paso a Paso

	Actividades Comisionamiento Estático del Sistema Formador			Código: EPP-CEF-M1-001	
	Versión	Objetivo	Responsable (Nombre y cargo)		
	N° 1	Describir las actividades que se deben realizar para el comisionamiento Estático del Formador	Líder Operaciones Secado		
	Fecha: 24/09/2018				
Nombre Operador Sala :			Fecha :		Hora:
N° PASO	Sistema Formador Máquina 1		Normal	Dur.	02:35:00
			Si - No	Min.	Ejecutor
	Polín Accionado 56-21-505			00:45	
1	Verificar que los FAFs esten cerrados			00:05	
2	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo el equipo.			00:05	
3	Revisar posición lado operación y accionamiento de las Duchas de botado lateral			00:05	
4	Revisar que válvulas manuales de las duchas estén abiertas			00:05	
5	Revisar que no existan elementos suelto dentro del polín			00:05	
6	Revisar que mufa del motor esté conectado			00:05	
7	Revisar que las protecciones del cardán esten puestas			00:05	
8	Revisar que no existen fugas aceite en las mangueras y cilindros, lado servicio y accionamiento			00:05	
9	Revisar que polín este en posición abajo			00:05	
	Tensor Hidráulico			00:25	
1	Verificar que los FAFs esten cerrados			00:05	
2	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo el equipo.			00:05	
3	Revisar que los tensores estan con su pasador puesto			00:05	
4	Revisar que los tensores estan abajo			00:05	
5	Si es posible, subir y bajar y dejarlos arriba para medir en ambos lados que la distancia en la altura son iguales			00:05	
6					
	Filtro Ducha y Chorro Cortador			00:20	
1	Verificar que los FAFs esten cerrados			00:05	
2	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo el equipo.			00:05	
3	Revisar que válvulas manuales de entrada y Salida del filtro, estén abiertas			00:05	
5	Revisar que válvulas manuales del drenaje, estén cerradas			00:05	
6					

	Eje Cardán Polín Couch		00:25
1	Verificar que los FAFs esten cerrados		00:05
2	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo el equipo.		00:05
3	Revisar que eje cardán este conectado		00:05
4	Revisar que protección del cardán esté puesta		00:05
5	Revisar que mufa del motor esté conectado		00:05
6			
	Ducto Ventilación		00:20
1	Verificar que los FAFs esten cerrados		00:05
2	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo el equipo.		00:05
3	Revisar que los filtros estén instalados		00:05
4	Revisar que no existen elementos sueltos encima del ducto		00:05
5			
	Polín #4 de Retorno		00:20
1	Verificar que los FAFs esten cerrados		00:05
2	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo el equipo.		00:05
3	Revisar que polín este limpio, libre de grasa, etc		00:05
4	Revisar que descansos esten limpios de grasa		00:05
5			
	Chorro Cortador		00:20
1	Verificar que los FAFs esten cerrados		00:05
2	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo el equipo.		00:05
3	Mover el chorro de extremo a extremo (Lado Servicio-Accionamiento)		00:05
4	Si es posible, mover desde el panel		00:05
5			
	Cambio Tela Fourdrinier		00:21
1	Verificar que los FAFs esten cerrados		00:01
2	Verificar en terreno que personal de Operación/Mantención no esta interviniendo el equipo		00:01
3	Verificar que ducha Botado de la tela, esten abierta, manual y automática 54-HS-036.		00:01
4	Verificar que ducha manual de Botado de los laterales, esten abierta en ambos lados		00:01

5	Revisar nivelación de la mesa formación en ambos lados (que este tocando suavemente la tela)		00:01
6	Verificar que caja vapor Devronizer, este en posición arriba		00:01
7	Verificar que polín Lumpbreacker, este en posición arriba		00:01
8	Verificar que polín Accionado, este en posición abajo.		00:01
9	Revisar posición de los vertederos		00:01
10	Revisar raspador polín Pecho, que este en posición		00:01
11	Revisar que polín Pecho este arriba		00:01
12	Revisar posición de polín Tensor, que este arriba		00:01
13	Revisar posición polines tensores hidráulicos, que estén arriba		00:02
14	Revisar que no existen elementos sueltos en el recorrido de la tela por ambos lados		00:03
15	Retirar chorros cortadores de ambos lados y preparar los nuevos		00:01
16	Revisar posición de lateral esté sobre la tela y sin ejercer presión, en ambos lados.		00:02
17	Revisar posición ducha aire lado accionamiento y que esté válvula abierta		00:01

Observaciones:

Las actividades de terreno deben estar siempre coordinadas con el Operador de Sala

Estándar de Proceso Paso a Paso

	Actividades Comisionamiento Estático del Sistema Prensas			Código: EPP-CEP-M1-001	
	Versión	Objetivo	Responsable (Nombre y cargo)		
	N° 1	Describir las actividades que se deben realizar para el comisionamiento Estático de las Prensas	Líder Operaciones Secado		
Fecha: 17/10/2018					
Nombre Operador Sala :			Fecha :		Hora:
N° PASO	Sistema Prensas Máquina 1	Normal	Dur.	#¡REF!	
		Si - No	Min.	Ejecutor	
	Cambio Polín 4ta Prensa Superior/Inferior 56-21-057/1-2		00:30		
1	Verificar que los FAFs esten cerrados		00:05		
2	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo el equipo.		00:05		
3	Revisar que los polines esten limpios, libre de grasa, etc		00:05		
4	Revisar que no tengan fugas los cilindros y mangueras hidráulicas en ambos lados de la 4ta Prensa superior e inferior		00:05		
5	Revisar que la mufa de los motores de accionamiento de los polines superior e inferior, esten conectados		00:05		
6	Revisar que esten instaladas las protecciones de los cardanes		00:05		
7					
	Cambio Pasarelas		00:20		
1	Verificar que los FAFs esten cerrados		00:05		
2	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo el equipo.		00:05		
3	Revisar que las pasarelas estan en un mismo nivel en las uniones		00:05		
4	Revisar que esten los pasamanos		00:05		
5					
	Cambio Paño Pick-Up		00:17		
1	Verificar que los FAFs esten cerrados		00:05		
2	Verificar en terreno que personal de Operación/Mantención no esta interviniendo el equipo		00:05		
3	Revisar que tensor este en posición de trabajo (Tensando)		00:02		
4	Revisar que palmetas guías, esten en posición de trabajo		00:01		
5	Revisar que palmetas de posición, esten en posición de trabajo (no tocando el/los paños)		00:01		
6	Revisar que en el recorrido del o los paños esten libres de objetos sueltos		00:01		
7	Revisar que válvulas manuales de duchas de lubricación, estén abiertas		00:01		
8	Revisar que válvulas manuales de duchas de alta presión, estén cerradas		00:01		
9					

	Cambio Paño 2da Prensa		00:17
1	Verificar que los FAFs esten cerrados		00:05
2	Verificar en terreno que personal de Operación/Mantenición no esta interviniendo el equipo		00:05
3	Revisar que tensor este en posición de trabajo (Tensando)		00:02
4	Revisar que palmetas guías, esten en posición de trabajo		00:01
5	Revisar que palmetas de posición, esten en posición de trabajo (no tocando el/los paños)		00:01
6	Revisar que en el recorrido del o los paños esten libres de objetos sueltos		00:01
7	Revisar que válvulas manuales de duchas de lubricación, estén abiertas		00:01
8	Revisar que válvulas manuales de duchas de alta presión, estén cerradas		00:01
9			
	Cambio Paño 3ra Prensa Superior		00:10
1	Verificar que los FAFs esten cerrados		00:01
2	Verificar en terreno que personal de Operación/Mantenición no esta interviniendo el equipo		00:01
3	Revisar que tensor, esté en posición de trabajo (Tensando)		00:01
4	Revisar que palmetas guías, estén en posición de trabajo		00:01
5	Revisar que palmetas de posición, estén en posición de trabajo (no tocando el/los paños)		00:01
6	Revisar que en el recorrido del o los paños, estén libres de objetos sueltos		00:03
7	Revisar que válvulas manuales de duchas de lubricación, estén abiertas		00:01
8	Revisar que válvulas manuales de duchas de alta presión, estén cerradas		00:01
9			
	Cambio Paño 3ra Prensa Inferior		00:10
1	Verificar que los FAFs esten cerrados		00:01
2	Verificar en terreno que personal de Operación/Mantenición no esta interviniendo el equipo		00:01
3	Revisar que tensor este en posición de trabajo (Tensando)		00:01
4	Revisar que palmetas guías, esten en posición de trabajo		00:01
5	Revisar que palmetas de posición, esten en posición de trabajo (no tocando el/los paños)		00:01
6	Revisar que en el recorrido del o los paños esten libres de objetos sueltos		00:03
7	Revisar que válvulas manuales de duchas de lubricación, estén abiertas		00:01
8	Revisar que válvulas manuales de duchas de alta presión, estén cerradas		00:01
9			

Cambio Paño 4ta Prensa Superior		00:17
1	Verificar que los FAFs esten cerrados	00:05
2	Verificar en terreno que personal de Operación/Mantenición no esta interviniendo el equipo	00:05
3	Revisar que tensor este en posición de trabajo (Tensando)	00:02
4	Revisar que palmetas guías, esten en posición de trabajo	00:01
5	Revisar que palmetas de posición, esten en posición de trabajo (no tocando el/los paños)	00:01
6	Revisar que en el recorrido del o los paños esten libres de objetos sueltos	00:01
7	Revisar que válvulas manuales de duchas de lubricación, estén abiertas	00:01
8	Revisar que válvulas manuales de duchas de alta presión, estén cerradas	00:01
9		

Cambio Paño 4ta Prensa Inferior		00:17
1	Verificar que los FAFs esten cerrados	00:05
2	Verificar en terreno que personal de Operación/Mantenición no esta interviniendo el equipo	00:05
3	Revisar que tensor este en posición de trabajo (Tensando)	00:02
4	Revisar que palmetas guías, esten en posición de trabajo	00:01
5	Revisar que palmetas de posición, esten en posición de trabajo (no tocando el/los paños)	00:01
6	Revisar que en el recorrido del o los paños esten libres de objetos sueltos	00:01
7	Revisar que válvulas manuales de duchas de lubricación, estén abiertas	00:01
8	Revisar que válvulas manuales de duchas de alta presión, estén cerradas	00:01
9		

Observaciones:

Las actividades de terreno deben estar siempre coordinadas con el Operador de Sala

Anexo J: Estándar de Proceso Paso a Paso Comisionamiento Dinámico

		Actividades Comisionamiento Dinámico del Sistema Aproximación y Vacío			Código: EPP-CDAV-M1-001	
		Versión	Objetivo	Responsable (Nombre y cargo)		
		N° 1	Describir las actividades que se deben realizar para el comisionamiento Dinámico	Líder Operaciones Secado		
		Fecha: 24/09/2018				
Nombre Operador Sala :			Fecha :		Hora:	
N° PASO		Sistema Aproximación y Vacío Máquina 1		Normal	Dur.	00:57:00
				Si - No	Min.	Ejecutor
1	Verificar en terreno que personal de mantención no está interviniendo equipos en la de aproximación.				00:05	
2	Revisar que Pozo Sello, esté con drenaje cerrado				00:02	
3	Hacer nivel de Pozo Sello				00:02	
4	Revisar que válvula manual de succión y salida de bomba que envía a Torre Agua Blanca, esté abierta				00:02	
5	Revisar que válvula manual de succión y salida de bomba alternativa que envía a las duchas Lubricación, esté abierta				00:02	
6	Revisar que Tks. Agua Tibia, estén con drenaje cerrado				00:02	
7	Hacer nivel de Tks. Agua Tibia				00:02	
8	Revisar que válvula manual de vapor al Tk. Agua Tibia, esté abierta				00:02	
9	Revisar que válvula manual de succión y salida de bomba de ducha de Lubricación, estén abiertas				00:02	
10	Revisar que válvula manual de succión y salida de bomba de ducha de Alta presión, estén abiertas				00:02	
11	Revisar que Tk. Vertederos, estén con drenaje cerrado				00:02	
12	Hacer nivel de Tk.Vertederos				00:02	
13	Revisar que válvula manual de vapor al Tk. Vertedero, esté abierta				00:02	
14	Revisar que válvula manual de succión y salida de bomba de los vertederos, esté abierta				00:02	
9	Revisar que Silo este con válvula deraje cerrado				00:02	
10	Revisar que succión de bomba Fan este cerrado el drenaje				00:02	
11	Revisar que Silo este con nivel de agua				00:02	
12	Revisar que válvula manual de Soda, este cerrada				00:02	
13	Poner desde sala control, en servicio bomba Fan				00:02	
14	Abrir válvula manual que esta en el cuerpo de la bomba Fan, para votar el aire				00:02	
	Cuando está la Tela con pasta, poner en servicio las bombas de vacío				00:02	
15	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo equipos en las bombas de vacío				00:02	
16	En DCS abrir 100% las válvulas rompedoras de vacío.				00:02	
17	Solicitar a Operador Sala Control, coloque en servicio la bomba de vacío del Fourdrinier				00:02	
18	Solicitar a Operador Sala Control, coloque en servicio la bomba de vacío del Polín Couch				00:02	
19	Colocar en servicio las bombas de los separadores de vacío y controlar nivel				00:02	

20			00:02	
Observaciones:			00:57	
Las actividades de terreno deben estar siempre coordinadas con el Operador de Sala				

Estándar de Proceso Paso a Paso

		Actividades Comisionamiento Dinámico del Sistema Depuración			Código: EPP-CDD-M1-001	
		Versión	Objetivo		Responsable (Nombre y cargo)	
		N° 1	Describir las actividades que se deben realizar para el comisionamiento Dinámico		Líder Operaciones Secado	
		Fecha: 24/09/2018				
Nombre Operador Sala :			Fecha :		Hora:	
N° PASO	Sistema Depuración Máquina 1			Normal	Dur.	03:00:00
				Si - No	Min.	Ejecutor
1	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo equipos.				00:05	
2	Revisar cierre drenajes deTK. Dilucion y Filtrado				00:05	
3	Ajustar en DCS, nivel y temperatura del Tk. Filtrado				00:05	
4	Revisar cierre drenajes deTK. Mezcla y Máquina				00:05	
5	Verificar partida de agitador de TK. Mezcla				00:05	
6	Verificar partida de agitador de TK. Máquina				00:05	
7	Revisar abertura de válvula manual de vapor a Tk. Filtrado				00:05	
8	Verificar en terreno, partida de Harneros Vibratorios				00:05	
9	Revisar cierre drenajes batea filtro espesador Decker				00:05	
10	Verificar en terreno, partida Oscilador Filtro Decker				00:05	
11	Verificar en terreno partida de Filtro Decker				00:10	
12	Verificar en terreno partida de Harnero Presurizado, Black-clausson				00:05	
13	Verificar en terreno partida de la bomba 5ta Etapa limpieza				00:05	
14	Verificar en terreno partida de la bomba 4ta Etapa limpieza				00:05	
15	Verificar en terreno partida de la bomba 3ra Etapa limpieza				00:05	
16	Verificar en terreno partida de la bomba 2da Etapa limpieza				00:05	
17	Verificar en terreno abertura de válvula HS de la 2da Etapa limpieza				00:05	
18	Verificar en terreno partida de la bomba 1ra Etapa limpieza				00:05	
19	Verificar en terreno abertura de válvula HS de la 1ra Etapa limpieza				00:05	
20	Verificar en terreno, partida de TAC 1 o 2 (agitador- bomba- dilución gruesa y fina)				00:05	
21	Ajustar en DCS, flujo y consistencia				00:05	
22	Verificar en terreno, partida de Tk. Alimentación (agitador- bomba- dilución fina)				00:05	
23	Ajustar en DCS, consistencia				00:05	
22	Ajustar pH en DCS, en succión bomba 1ra etapa limpieza				00:05	
24	Ajustar en DCS, nivel Filtro Decker				00:20	
25	Ajustar en DCS, nivel y consistencia Tk. Mezcla				00:10	

26	Ajustar en DCS, nivel y consistencia Tk. Máquina		00:15	
28	Verificar en terreno, la correcta partida de los equipos con pasta (Ruidos-Filtraciones)		00:10	
29	Dejar recirculando desde Tk. Máquina y Tk. Alimentación		00:00	
Observaciones:			03:00	
Las actividades de terreno deben estar siempre coordinadas con el Operador de Sala				

Estándar de Proceso Paso a Paso



Actividades Comisionamiento Dinámico del Sistema Formador

Código: EPP-CDF-M1-001

Versión	Objetivo	Responsable (Nombre y cargo)
N° 1	Describir las actividades que se deben realizar para el comisionamiento Dinámico	Líder Operaciones Secado
Fecha: 24/09/2018		

Nombre Operador Sala : _____ **Fecha :** _____ **Hora:** _____

N° PASO	Sistema Formador Máquina 1	Normal	Dur.	00:38:00
		Si - No	Min.	Ejecutor
1	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo equipos. Con la velocidad en rápido, con 130 m/min de la Tela		00:05	
2	Revisar tensión de la Tela		00:02	
3	Revisar posición de la Tela		00:02	
4	Verificar el flujo de agua de bomba Fan, sobre la tela		00:02	
5	Verificar la posición de los limitadores del lado operación y accionamiento		00:03	
6	Verificar el funcionamiento de las duchas de los limitadores del lado operación y accionamiento		00:02	
7	Verificar el funcionamiento de los chorros cortadores del lado operación y accionamiento		00:02	
8	Revisar funcionamiento de las duchas de lubricación		00:02	
9	Revisar el funcionamiento del oscilador de la ducha de alta presión		00:01	
10	Revisar funcionamiento de la ducha de botado		00:02	
11	Revisar funcionamiento de la ducha de botado de los laterales de lado operación y accionamiento		00:03	
12	Revisar que caja vapor Devronizer este en posición abajo		00:01	
13	Revisar que polín accionado este en posición abajo		00:01	
14	Revisar que tenga nivel pozo couch		00:02	
15	Revisar que polín Lumpbreaker este en posición arriba		00:01	
16	Revisar en DCS que válvulas rompedoras de vacío, estén 100% abiertas		00:01	
17	Comunicar a Operador Sala Control, que estan las condiciones de alimentar con pasta a la Tela Con pasta en la Tela		00:01	
18	Revisar corte chorros cortadores de lado operación y accionamiento		00:01	
19	Revisar que caja vapor Devronizer, esté con vapor		00:01	
20	Revisar que la hoja y los laterales estan cayendo al Pozo Couch		00:01	
21	Colocar en servicio bomba vacío Tela y polín Couch		00:01	
22	Colocar chorro cortador en posición para enhebrar las Prensas		00:01	

Observaciones: _____ **00:38** _____

Las actividades de terreno deben estar siempre coordinadas con el Operador de Sala

Estándar de Proceso Paso a Paso

	Actividades Comisionamiento Dinámico del Sistema Prensas			Código: EPP-CDP-M1-001	
	Versión	Objetivo	Responsable (Nombre y cargo)		
	N° 1	Describir las actividades que se deben realizar para el comisionamiento Dinámico	Líder Operaciones Secado		
Fecha: 24/09/2018					
Nombre Operador Sala :			Fecha :		Hora:
N° PASO	Sistema Prensas Máquina 1		Normal	Dur.	01:14:00
			Si - No	Min.	Ejecutor
1	Verificar en terreno que personal de mantención no esta interviniendo equipos.			00:05	
	Con la velocidad en rápido, con 130 m/min de las prensas				
2	Revisar tensión de los Paños Pick-Up - 3ra prensa Superior - 4ta prensa Superior			00:02	
3	Revisar tensión de los Paños 2da prensa inferior - 3ra prensa Inferior - 4ta prensa Inferior			00:02	
4	Revisar posición de los Paños Pick-Up - 3ra prensa Superior - 4ta prensa Superior			00:02	
5	Revisar posición de los Paños 2da prensa inferior - 3ra prensa Inferior - 4ta prensa Inferior			00:03	
6	Revisar funcionamiento de las duchas de Lubricación de los Paños Pick-Up - 3ra prensa Superior - 4ta prensa Superior			00:02	
7	Revisar funcionamiento de las duchas de lubricación de los Paños 2da prensa inferior - 3ra prensa Inferior - 4ta prensa Inferior			00:03	
8	Verificar que esten en funcionamiento, los 3 transportadores de recorte			00:03	
9	Poner en apoyo Polín Accionado			00:02	
10	Poner en apoyo Polín Lumpbreaker			00:02	
11	Poner en apoyo 2da Prensa			00:02	
12	Verificar que en 2da prensa, esté activado censor de posición en lado accionamiento.			00:02	
13	Poner en apoyo 3ra Prensa			00:01	
14	Poner en apoyo 4ra Prensa			00:02	
15	Dar presión a Polín Accionado			00:03	
16	Dar presión a Polín Lumpbreaker			00:01	
17	Dar presión a 2da Prensa			00:01	
18	Colocar en servicio todas las bombas de vacío, debe estar en terreno el operador Cortadora y Zona Húmeda.			00:02	
19	Abrir válvula automática ducha de aire deflector paño 2da prensa de nivel 100			00:01	
	Definir un operador que se posicione en el paño de 2da prensa en el nivel 100, para que verifique que la punta caiga de buena forma en transportador de recorte y deje limpio de pasta el tensor del paño y alrededor.				
	Definir un operador que revise el funcionamiento del Pozo Cortadora				
	Comenzar enhebrado de las prensas				
20	Enhebrar huincha de la hoja hacia 2da prensa, utilizando ducha de aire acondicionada para esta función			00:02	
21	Al pasar huincha de hoja hacia 2da prensa, proceder a dar ancho total con chorro móvil del Fourdrinier			00:04	
22	Cerrar válvula manual de agua a chorro móvil del Fourdrinier y volver a posición 1			00:01	

23	Con ancho total de la hoja en 2da prensa, ajustar presión de trabajo a 120 kN/m		00:02
24	Operador Cortadora y Zona Húmeda solicita al Operador Sala, cerrar válvula dilución Pozo Couch		00:01
25	Pasar manualmente huicha de la hoja sobre polin curvo salida 2° Prensa		00:04
26	Pasar manualmente huicha de la hoja hacia 3° Prensa		00:01
27	Ajustar tensión de hoja, con tiro de 3ra Prensa, según necesidad.		00:01
28	Abrir suavemente v/v manual de aire a polin levantador de hoja salida tercera prensa.		00:02
29	Aumentar ancho de la hoja con chorro móvil Foudrinier a posición 2.		00:02
30	Enhebrar huincha de la hoja hacia 4ta Prensa		00:02
31	Ajustar tensión de hoja, con tiro de 4ta Prensa, según necesidad.		00:01
32	Con hoja saliendo en cuarta prensa, proceder a dar ancho completo con chorro móvil del Fourdrinier		00:01
33	Con ancho completo de la hoja salida 4ta Prensa, cerra v/v manual de aire a polin levantador de hoja salida tercera prensa.		00:01
34	Con ancho total de la hoja salida de 4° Prensa ajustar presión de trabajo en 3ra prensa en 330 kN/m		00:02
35	Con ancho total de la hoja salida de 4° Prensa ajustar presión de trabajo en 4ta prensa, lado operación 250 kN/m y en lado accionamiento 300 kN/m.		00:02
36	Cerrar v/v manual de agua a chorro móvil Foudrinier y volver a posición 1		00:01
37	Cerrar v/v Automática ducha de aire deflector paño 2da prensa de nivel 100.		00:01
38	Revisar los tiros de la hoja en zona prensas y ajustar según necesidad.		00:02
	Comunicar a Operador Sala Control que las prensas están enhebradas		

Observaciones:

01:14

Las actividades de terreno deben estar siempre coordinadas con el Operador de Sala

Anexo K: Trabajos Críticos Fuera De Servicio Nov. 2018

AREA MAYOR	OM	TAG	DESCRIPCIÓN	ESPECIALIDAD	SUPERVISOR	CdP
Evap 2	200780148	267-23-001	FS06-CAMBIAR U.RODAMIENTO BBA.267-23-001	Mecánica	F. Meza	NPF
Evap 2	200779697	267-23-002	FS06CAMBIAR U.INTERCAMBIO BBA 267-23-002	Mecánica	F. Meza	NPF
Evap 2	200779657	267-23-003	FS06CAMBIAR U.INTERCAMBIO BBA 267-23-003	Mecánica	F. Meza	NPF
Evap 2	200780174	267-23-004	FS06-CAMBIAR U.RODAMIENTO BBA.267-23-004	Mecánica	F. Meza	NPF
MADERA	200792973	210-20-334	FS02=CONECTAR DETECTOR METALES 21020-334	INSTRUMENTACION	CRISTIAN ELGUETA	MMS
PULPA	200792921	220-FIT-256	FS05=CAMBIO TX. Y TUBO FLUJO 220-FIT-256	INSTRUMENTACION	CHARLES GALLARDO	MMS
PULPA	200771907	230-ASSA-L1	FS02-REEMPLAZO MODULOS COMBRICK A230 FAS	SISTEMAS DE CONTROL	SERGIO GAJARDO	MMS
PULPA	200771908	230-ASSA	FS04-ELIMINAR 20 BYPASS AREA DE LAVADO S	SISTEMAS DE CONTROL	SERGIO GAJARDO	MMS
SECADO	200769920	250-QCS-001	FS08-CAMBIO SERVIDOR QCS L2	SISTEMAS DE CONTROL	RODRIGO PLAZA	CRM
SECADO	200651715	250-ASSA-R4F	FS03-CLIMATIZAR GABINETE 250ASSAR4F	INSTRUMENTACION	CRISTIAN ELGUETA	CRM
SECADO	200737117	201-DCS-001	RM18 SINCRONIZAR HORA DCS Y SERV CORPORA	SISTEMAS DE CONTROL	RODRIGO PLAZA	CRM
ENERGIA	200780127	261-DIT-1103	FS03-REEMPLAZO SISTEMA LIMPIE 261DIT1103	INSTRUMENTACION	MARCELO DIAZ	CRM
QUÍMICA	200780639	276-HV-054	FS05=CAMBIO V/V PTA ERCO 276-HV-054	INSTRUMENTACION	MAURICIO TAITO	CRM
QUÍMICA	200736834	270-LV-295	FS03-MANTENCION POSICIONADOR 270-LC-295	INSTRUMENTACION	MAURICIO TAITO	CRM
SECADO	200787202	250-21-169/1	CAMBIO VDF ACCIONAMIENTO NIPCO FLEX	ELECTRICA	BRAULIO REYES	BRN
SECADO	200787258	250-21-126	CAMBIO VDF ACCIONAMIENTO TELA INFERIOR	ELECTRICA	BRAULIO REYES	BRN
SECADO	200791696	250-23-230	CAMBIO MOTOR MT 250-23-230 800KW	ELECTRICA	GIOVANNI ERAZO	APV
SECADO	200781160	250-MCC-031	CAMBIO CONECTOR PROFIBUS Y CERTIFICACION	ELECTRICA	JONATHAN LEPE	APV
SECADO	200781190	250-MCC-032	CAMBIO CONECTOR PROFIBUS Y CERTIFICACION	ELECTRICA	JONATHAN LEPE	APV
SECADO	200781195	250-MCC-033	CAMBIO CONECTOR PROFIBUS Y CERTIFICACION	ELECTRICA	JONATHAN LEPE	APV
PULPA	200792061	240-23-011	CAMBIO CPU VDF ROBICON MT	ELECTRICA	EZIO RUIZ	APV
ENERGIA	200793653	261-21-132	INSPECCION Y MANTENCION CAMPO 2 PPT 1	ELECTRICA	CARLOS NEIRA	APV
SECADO	200756449	250-22-045	FS08-INSTALAR 2 C/U V/V CHECK SILO A.BCA	Mecánica	R.Monjes	HPR
SECADO	200780848	250-21-290	FS05-C/CIL.HID.MESA RECEPT.25021290	Mecánica	R.Correa	ABM
SECADO	200787809	250-27-297/1	FS06-C/RED.ACC.CTAS.LARGA INF.25027297/1	Mecánica	R.Correa	CEB
SECADO	200766132	250-21-296/1	FS04-C/POLEAS Y CORREAS ACC.CTAS.CORTAS	Mecánica	R.Correa	ABM
SECADO	200780847	250-21-004/01	FS05-RIGIDIZAR MOT.HARN.1RIO #4 25021004	Mecánica	R.Monjes	ABM
SECADO	200787811	250-21-007	FS12-C/UNID.ROTAT.HARN.4°ETAPA 25021007	Mecánica	R.Monjes	ABM
SECADO	200791697	250-21-126	FS12-C/ROD. ACC.TELA INFERIOR 250-21-126	Mecánica	C.Vega	CEB

SECADO	200780864	258-21-107	FS06-C/ANILLO INF.PSA.FARDO #2 25821107	Mecánica	R.Correa	CEB
SECADO	200778784	250-21-154	FS06-CAMB.Y AJUSTE RASPADOR PICK-UP	Mecánica	C.Vega	CEB
SECADO	200780894	250-21-253	FS04-INST.CONTRAPESO CINTA SEC.25021253	Mecánica	E.Diaz	CEB
SECADO	200720505	250-23-220	FS10-C/RODAMIENTO L/LIBRE BBA.VACIO #2	Mecánica	R.Monjes	CEB
SECADO	200789462	250-27-220	FS12-CAMB.RED.BBA.VACIO 25023220	Mecánica	R.Monjes	CEB
SECADO	200794686	250-21-169	FS12-CAMB.RED.ACC. NIPCO "P" 25021139/1	Mecánica	R.Monjes	CEB
SECADO	200795290	250-21-007	FS03-C/CIL.HID.MESA ELEV.L4, 25825329	Mecánica	Siamec	ABM
PULPA	200777983	220-26-047	LIMPIEZA ATRAPALLAMAS	Mecánica	J.Torres	HPR
PULPA	200777973	220-26-079	LIMPIEZA ATRAPALLAMAS	Mecánica	J.Torres	HPR
PULPA	200780083	220-26-048	CAMBIO VENTILADOR	Mecánica	J.Torres	HPR
PULPA	200777487	220-23-009	MANTENCION BOMBA DE ASTILLAS N° 2	Mecánica	J.Torres	HPR
PULPA	200775416	230-23-193	CAMBIO SELLO MECANICO BOMBA MC REACTORES	Mecánica	J.Torres	ABM
PULPA	200791498	230-21-016	F03 CAMBIO RODAMIENTO SOPORTE 230 21 016	Mecánica	J.Torres	ABM
PULPA	200794769	230-21-156	CAMBIO RODAMIENTO LADO LIBRE 230 21 156	Mecánica	J.Torres	ABM
PULPA	200789188	230-23-052	MANTENCION COMPLETA COMPRESOR LICOR OXIDADO	Mecánica	A.Fernandez	ABM

NPF	Nelson Pardo	Ingeniero en Confiabilidad
MMS	Mario Montorfano	Jefe Unidad Instrumentación y Control
CRM	Cristian Roa	Subgerente Mantenición e Ingeniería
APV	Álvaro Pilser	Jefe Unidad Eléctrica
BRN	Braulio Reyes	Ingeniero en Confiabilidad
HPR	Hernán Poblete	Jefe Unidad Confiabilidad e Ingeniería
CEB	Carlos Escobar	Ingeniero en Confiabilidad
ABM	Arturo Benavente	Jefe Unidad Mecánica Fibra