

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com

Índice

1. Sinopsis
2. Introducción
3. Desarrollo
4. Conclusiones
5. Bibliografía
6. Curriculum Vitae

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com

1. Sinopsis

En cualquier complejo industrial, la suma de los gastos de Mantenimiento y Energía superan el 60% del presupuesto operativo. Por ese motivo, es donde se concentran la mayoría de los esfuerzos de ahorro de costos, con el agregado de que ambos servicios son indispensables para la operación. En la Refinería Campana de PAE hemos implementado en 2019 un nuevo proceso de planificación, programación y ejecución del mantenimiento, en busca de un aumento de la productividad de los recursos y mejora de la eficiencia.

Durante el primer trimestre de 2019, con el soporte de una consultora, llevamos adelante un roadmap de todo el proceso de la orden de trabajo, desde la generación de la necesidad como aviso de avería, hasta el pago del servicio, pasando por compras, almacenes, producción, confiabilidad y demás sectores. A partir de este ideamos un nuevo proceso.

Entre los desarrollos que hemos implementado se encuentran:

- Creación de un área de Programación con una visión operativa para la administración de los recursos y prioridades
- Implementación de hojas de ruta de tareas con recursos y tiempos estándares para una planificación más eficiente
- Planificación de las ordenes de trabajo por Operación, lo cual mejora la imputación de gastos y generación de indicadores
- Retornos de las tareas con causa de incumplimiento para determinar y atacar las ineficiencias de mayor impacto
- Creación de un tablero de control en Power BI para seguimiento on line
- Desarrollos en SAP PM para transformarlo en CMMS, tomando el módulo MRS como base para la planificación y programación
- Implementación de Permisos de Trabajo Electrónico para minimizar tiempos de espera y cierre
- Proyección del programa de trabajo actualizado en sala de operadores y oficinas de contratistas (desarrollos en SAP Fiori)

Más allá de los desarrollos en SAP, estamos incorporando herramientas tecnológicas como Holo Lens (Realware) para asistencia de nuestros técnicos en campo, tablets antiexplosivas para SAP mobile y lectores de códigos QR para la gestión de los paños.

Todas estas acciones nos han permitido identificar claramente nuestras ineficiencias y a partir de ahora trabajar sobre las mismas. Como resultado preliminar, en el último año hemos aumentado más de un 15% la productividad de los recursos pasando de 17 horas hombre por orden de trabajo a 14.

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com

2. Introducción

La Planificación, Programación y Ejecución, constituyen las etapas fundamentales en el desarrollo de la actividad de Mantenimiento. Organizar racionalmente y coordinar la cadena de intervención multidisciplinaria resulta una actividad compleja, que compromete la optimización de los recursos.

Podemos definir:

- Planificar: proceso en el cual se deben estimar los recursos y tiempos necesario para llevar a cabo un trabajo de manera eficiente, entendiendo por recursos: mano de obra, materiales, repuestos, máquinas, herramientas, métodos y procedimientos.
- Programar: fijar el calendario de las actividades que componen un trabajo, definiendo el momento en que deben realizarse.
- Ejecutar: proceso de cumplimiento en la Planta y/o taller del Programa de Trabajo, es decir la realización de todas las tareas que han sido programadas.

Por lo tanto, entendemos por planificar el “cómo” se realizará la tarea y por programar al “cuándo”.

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com

3. Desarrollo

3.1. Definiciones y abreviaturas

- PAE: Pan American Energy
- PT: Permiso de Trabajo
- SAP: Herramienta Informática empleada para la gestión de mantenimiento.
- AA: Aviso de Avería; documento mediante el cual se requiere la realización de un trabajo a Mantenimiento (también llamado Solicitud de Trabajo).
- OT: Orden de Trabajo; Aviso de Avería / Trabajo aceptado por el área Mantenimiento.
- HSE: Seguridad, Higiene y Medio Ambiente.
- IT: Tecnología de la Información.
- Hoja de Ruta: Secuencia de operaciones que se han de realizar para la intervención completa de un equipo o proceso, cada una de las mismas cuenta con un tiempo estándar de ejecución.
- Mantenimiento Correctivo: conjunto de tareas llevadas a cabo sobre un equipo para restablecer la funcionalidad luego de su rotura (Mantenimiento Correctivo No Programado) o cuando la misma es inminente (Mantenimiento Correctivo Programado).
- Mantenimiento Preventivo: intervención a realizar en plazos predeterminados sobre equipos seleccionados por su criticidad en función de las políticas de confiabilidad de la compañía para evitar o mitigar la rotura intempestiva y extender su vida útil. Estas intervenciones requieren que el equipo no se encuentre en servicio.
- Plan de Mantenimiento Preventivo: conjunto de tareas que conforman la intervención preventiva sobre un equipo.
- Programa de Mantenimiento Preventivo: distribución en el tiempo de los planes de mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento Predictivo: conjunto de tareas a realizar sobre equipos seleccionados por su criticidad en función de las políticas de confiabilidad de la compañía para monitorear y evaluar su funcionamiento y determinar su probabilidad de falla. Estas tareas se llevan a cabo mientras el equipo se encuentre en servicio.
- Mantenimiento Correctivo Programado: correctivos generados como resultado de los mantenimientos preventivos y predictivos.
- Proyectos de Mantenimiento: Ítems Identificados (Line Ítems) como tareas de mantenimiento que, por su alcance o criticidad, son Planificadas por un grupo senior de Planificadores con un seguimiento particular.

3.2. Objetivo

Este proyecto contempla la implementación de un sistema de Planificación, Programación y Ejecución del Mantenimiento de Rutina en la Refinería Campana de PAE en busca de la optimización de recursos y aumento de la productividad.

Los objetivos principales perseguidos por la Planificación y Programación son:

- Determinar los materiales, repuestos, herramientas, medios, mano de obra y tiempos necesarios para la ejecución de los trabajos.
- Destacar la supervisión propia durante la ejecución para garantizar la calidad y duración de los trabajos.
- Evitar improductivos por falta de recursos, materiales, medios, interferencias, etc.
- Buscar la eficiencia en la distribución de los recursos y nivelar la carga de trabajo, logrando saturar la mano de obra y evitar la generación de horas extras.
- Confeccionar los Programas Semanales de trabajo para una mejor organización y difusión.

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com

Los trabajos que conforman el Programa Semanal corresponden al Mantenimiento de Rutina tanto Preventivo como Correctivo.

Por lo tanto, el sistema alcanza la Planificación y Programación del Mantenimiento Corriente.

Para lograrlo deben estar comprometidos todos los actores, como ser:

- Especialidades de Mantenimiento
- Planificación y Programación de Mantenimiento
- Producción
- HSE
- IT
- Supply Chain

3.3. Situación previa

Como resultado del roadmap y revisión del proceso de Gestión de Mantenimiento llevado adelante en 2019, se obtiene el siguiente estado de situación:

- Planificación: Por Especialidad basada en el conocimiento del Planificador
- Programación: No existe como área, quedando como tarea de los Planificadores
- Ejecución: Cada Especialidad de Mantenimiento ejecuta el Programa coordinando con los Responsables de Producción
- Sistema de Gestión de Mantenimiento (CMMS): Prometheus

El sistema de gestión Prometheus es una herramienta muy potente que corre bajo SAP. Por cuestiones internas de la Compañía se debió dar de baja la licencia durante 2019. Esto nos obligó a generar desarrollos en SAP MM (Mantenimiento) sobre el módulo de Programación (MRS) para adecuar el nuevo proceso.

Los tiempos y procedimientos de intervención recaen sobre el conocimiento y experiencia del Planificador de la Especialidad correspondiente, lo cual dificulta la medición de la mejora en productividad al no tener un tiempo estándar de tarea.

El proceso de Programación no existe como tal, es una tarea que lleva adelante uno de los Planificadores semanalmente que integra los programas de las distintas Especialidades en un solo documento (pdf) que se difunde por mail, lo cual tiene aparejado problemas que impactan en la eficiencia, como ser: priorización en la asignación de recursos, coordinación con Producción para la entrega de equipos, falta de actualización diaria del programa, reasignación de recursos ante emergencias, mediciones de improductivos, etc.

Por estos motivos, se decide avanzar en el desarrollo de un modelo de Planificación, Programación y Ejecución del Mantenimiento en la Refinería Campana.

3.4. Proyecto

Desarrollar un nuevo proceso de Planificación, Programación y Ejecución del Mantenimiento de Rutina como resultado del análisis llevado a cabo durante el roadmap de 2019.

Ventajas buscadas:

- Aumento de la Productividad
- Mayor control sobre las Contratistas
- Indicadores de gestión de mantenimiento confiables
- Menor interferencias entre Oficios
- Mejor coordinación entre Mantenimiento y Producción

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com

- Identificación de causas de Ineficiencias y generación de acciones correctivas

Requisitos

1. Programadores con experiencia en Producción
2. Tiempos estándares medidos, calculados o estimados (Hojas de Ruta)
3. Saturación del 80% de los recursos disponibles
4. Generación de un Programa semanal en SAP con actualización diaria
5. Esquema de Contratación mediante cláusulas de penalización y premiación (Presentismo, Cumplimiento de Programa y Utilización)
6. Software SAP como sistema de gestión de Mantenimiento
7. Alcanza a las tareas de Mantenimiento de Rutina

Flujograma del proceso a implementar:

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com

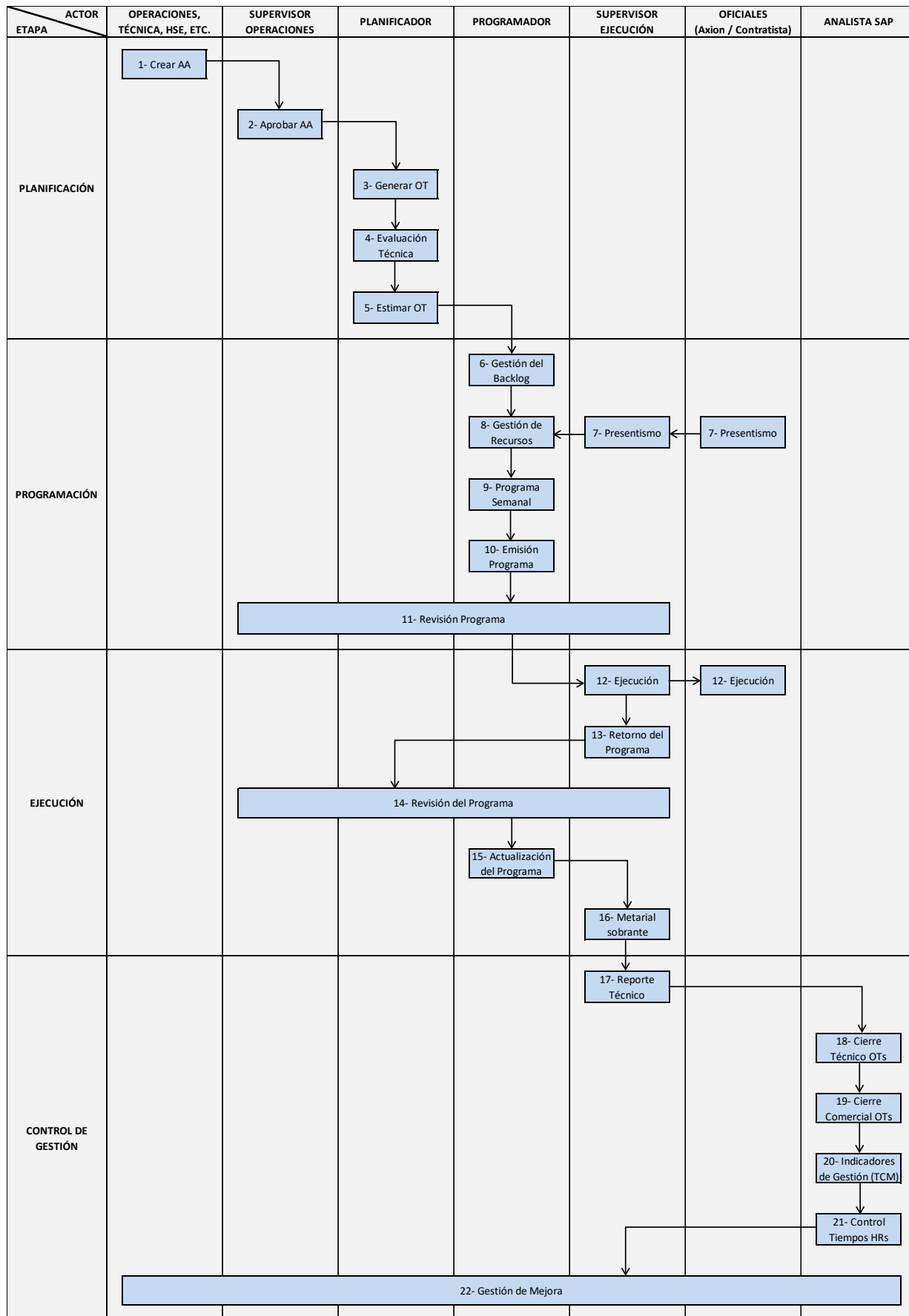


Figura 1. Flujograma Gestión de Mantenimiento.

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com

Etapas del nuevo proceso:

A) Planificación

1. Crear AA: El Solicitante de Mantenimiento registra un AA a fin de dejar constancia del problema o la intervención requerida. Las áreas que principalmente cargan AA son Producción, Confiabilidad, Integridad, Técnica y HSE. Estos AA son creados en el módulo PM de SAP y deben contener como mínimo los siguientes datos: equipo, descripción, prioridad, motivo de reparación (tabulado según: peligro de vida, seguridad, medio ambiente, rotura, mejoras en el proceso, etc.), codificación (tabulado según actividad: correctivo derivado de predictivo, correctivo derivado de preventivo, seguridad personal, seguridad de proceso, higiene, servicio contra incendio, medio ambiente, modificación en planta, etc.)
2. Aprobar AA: El Supervisor de Producción del área correspondiente al AA, controla y aprueba o rechaza diariamente los AA generados por los Solicitantes de Mantenimiento. Algunos motivos de rechazo: datos erróneos / incompletos, AA duplicados, imposibilidad de entrega, etc.
3. Generar OT: El Planificador de Mantenimiento genera las órdenes de trabajo (OT) de aquellos avisos que hayan sido Aprobados, con excepción de las OT de Emergencia que son directamente generadas por el Jefe de Turno de la Refinería y deben ser atendidas de forma inmediata saltando el proceso de Planificación y Programación.
4. Evaluación técnica y diagnóstico de la OT: Diariamente, el Planificador de Mantenimiento revisa en SAP las OT pendientes de evaluación, para luego relevar en planta y estimar el alcance de la tarea a través de las Hojas de Ruta correspondientes, como así también la necesidad de recursos auxiliares (andamio, grúa, aislación, etc.) o de otros oficios, a fin de que posteriormente sea contemplado por el Planificador de Mantenimiento de la especialidad respectiva. El resultado de la evaluación técnica es documentado en la OT como se indica en el paso “6. Realizar estimación de la OT”.
5. Estimación de la OT: El Planificador de Mantenimiento ingresa en la OT las necesidades de materiales y recursos / servicios para cada una de las operaciones de las Hojas de Ruta a ejecutar con sus respectivas repeticiones. Las necesidades son reflejadas como costos planificados en la OT. Asimismo, el Planificador verifica la disponibilidad de materiales y servicios (propios, contratistas, saldo en las órdenes de compra, etc.) y emitirá en SAP las solicitudes de pedido y reservas necesarias para la ejecución de las tareas.

Desarrollos y mejoras implementadas en la etapa de Planificación:

- Generación automática de la prioridad del AA en función de la criticidad del equipo y del motivo de la reparación. Esto permite unificar criterios de priorización de tareas evitando que quede a consideración de cada Solicitante.
- Uso del campo codificación según tipo de actividad lo cual permite una gestión de indicadores y análisis de mayor nivel, por ejemplo: cantidad de horas o dinero consumido en tareas de HSE, backlog de correctivos derivados de predictivos, gasto y presupuesto en pérdidas de vapor, etc.
- Ejecución de emergencias: en horario hábil, las OTs de emergencia son canalizadas a través del Programador de Mantenimiento quien determinará las OTs que se caen del Programa y reasignará los recursos para su ejecución; mientras que fuera del horario hábil, serán gestionadas a través de la Guardia de Mantenimiento para su ejecución.
- Reunión diaria de Backlog de AA: se realizará diariamente a primera hora (normalmente a las 8:45 hs) una reunión en las oficinas de Planificación para revisar el backlog de AA, principalmente aquellos aprobados durante el turno noche, con el objetivo de analizar y definir el alcance de la intervención solicitada y hacer una gestión más eficiente.
- Generación de Hojas de Ruta con sobre los Planes de Mantenimiento de Preventivos y Correctivos Programados: esto permite contar con tiempos estándares por Operación, cantidad de recursos, materiales y servicios auxiliares. Periódicamente se actualizan los tiempos de las Hojas de Ruta en busca de aumentar la Productividad, como resultado del Cumplimiento del Programa y Auditorías en Campo.

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com

- Planificación de las OTs por Operación: esto permite un mejor detalle de los pasos de la tarea, determinar con exactitud el alcance de los trabajos cuando las OTs se entienden varios días, asignar varias Especialidades a una misma OT y por consiguiente un mejor control de los costos.
- Incorporación de permisos de trabajo sobre cada operación de las tareas de la OT.

B) Programación

6. Gestión del Backlog de OT's: El Programador de Mantenimiento ingresa a SAP y lista todas las OT's pendientes de ejecución en función de la fecha de generación, prioridad, disponibilidad de recursos, a fin de confeccionar el Programa Semanal de Trabajo.

7. Parte de Presentismo: Semanalmente (antes de las 12 hs. del último día hábil), el Programador de Mantenimiento recibe el "Parte de Presentismo" (listado de personal por empresa y categoría) el cual detalla la cantidad de recursos y horas disponibles estimadas para la semana siguiente. Dicho Parte no implica un compromiso de hacer uso de todos los recursos de la Empresa Contratista, motivo por el cual el Programador de Mantenimiento no se ve obligado a asignarle tareas a todo el personal contratado, sino que simplemente se busca conocer la cantidad y especialidad de recursos con la que se cuenta para poder generar el Programa de Trabajo de la semana siguiente.

8. Gestión de Recursos: El Programador de Mantenimiento verifica que se cuente con los recursos necesarios para atender cada OT a incluir en el Programa Semanal.

9. Programa Semanal: Con la información del Parte de Presentismo, el Programador de Mantenimiento obtiene la cantidad de horas hombre disponibles para programar las OT teniendo en cuenta la prioridad y contemplando la disponibilidad de materiales / servicios. El Programador selecciona la cantidad de OT's suficientes para saturar la Mano de Obra, programando para ello el 80% de las horas disponibles de cada persona, el 20% restante se asume como improductivo propio de la actividad (movilización, firma de PT, refrigerio, retiro de materiales, etc.). Asimismo, verifica las interacciones entre las distintas especialidades (eléctrica, mecánica, equipos fijos, etc.) y la disponibilidad de los recursos auxiliares necesarios para la ejecución de los trabajos (por ej. grúas, montacargas, motobomba, andamio, retiro de aislación, etc.). Finalmente, el Programador de Mantenimiento genera en SAP el Programa de Trabajo Semanal, el cual contiene los recursos disponibles (nombre y apellido de las personas afectadas a los trabajos, grúas, herramientas críticas, etc.), fecha de inicio y fin de la tarea principal, área operativa involucrada, números de OT, etc.

10. Emisión del Programa: El último día hábil de cada semana, el Programador de Mantenimiento envía un mail a los actores del proceso indicando que el Programa de Trabajo para la semana siguiente a se encuentra disponible en SAP.

11. Revisión del Programa: Una vez recibida la notificación, los actores deben comunicar al Programador cualquier cambio que pueda impactar en la ejecución de las tareas para reasignar recursos y actualizar el Programa.

Desarrollos y mejoras implementadas en la etapa de Programación:

- Implementación del área Programación de Mantenimiento: se generaron dos puestos de Programadores con un perfil orientado a la Producción, uno para On Site (APS, VPS, DCU, FCCU, etc.) y otro para Off Site (Energía, Serv. Aux., Movimiento de Petróleo y Producto, etc.). Son el nexo entre Producción y Mantenimiento, teniendo como responsabilidad las siguientes tareas: generación del programa semanal de Mantenimiento, actualización diaria del programa, gestión de prioridades y asignación de recursos antes emergencias, revisión de retornos de las operaciones, etc.
- Se realizaron los siguientes desarrollos en el módulo MRS de SAP MM:
 - Programa en un Gantt con la asignación de recursos
 - Asignación de cuadrillas en SAP por parte del programador autorizando la certificación y pago sobre la OT
 - Identificación de la Saturación de horas disponibles

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com

- Implementación del visualizador Fiori de SAP para el seguimiento del Programa de Trabajo: permite ver a través de una web el programa de trabajo actualizado a todos los actores: Producción, Contratistas, Supervisores de Ejecución, HSE, etc. Esto mejoró los tiempos de preparación y entrega de equipos.

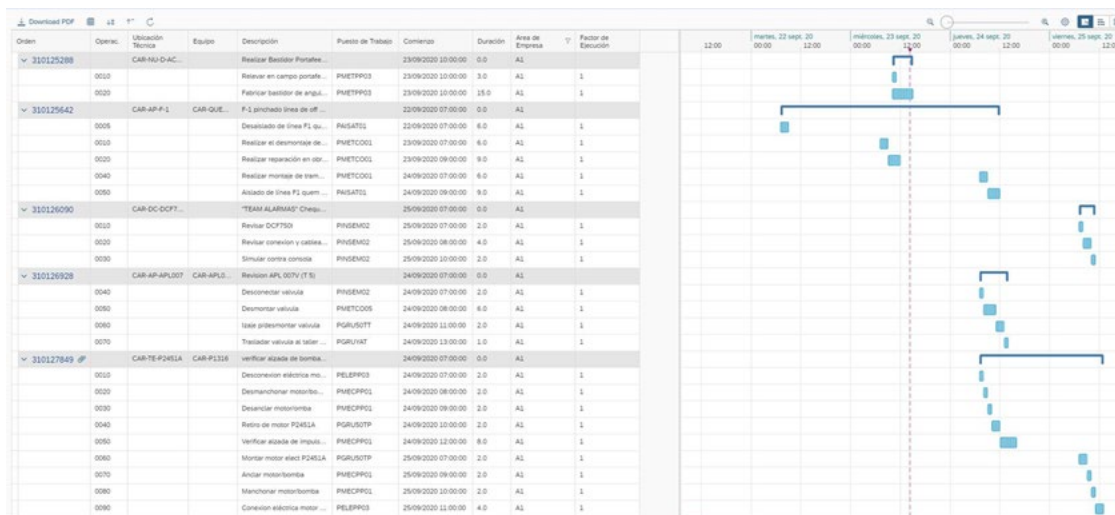


Figura 2. Visualización de Programa de Trabajo en Fiori SAP.

- Implementación de la reunión semanal de Programación a realizarse el anteúltimo día hábil de la semana de la cual participan los Planificadores y los Jefes de Planta.
- Participación en la reunión diaria operativa de la Refinería: Los Programadores participan de esta reunión para conocer las prioridades y urgencias que puedan surgir, comunicar cambios en el Programa y los avances de las tareas prioritarias.

C) Ejecución

12. Ejecutar OT: El Supervisor de Ejecución coordina en campo y/o Talleres externos la ejecución del Programa de Mantenimiento con los Contratistas y Operarios de PAE, quienes retiran del almacén los materiales con el número de Reserva de SAP.

13. Retorno del Programa: Al finalizar la jornada, el Supervisor de Mantenimiento realiza el retorno de cada operación de cada OT del Programa en SAP. Las Operaciones finalizadas se retornarán como FIN, mientras que las que no se hayan ejecutado o hayan quedado inconclusas, más allá de su grado de avance, se retornarán con la causa de incumplimiento que corresponda:

- EEQ: Entrega de Equipo, cuando por cuestiones operativas no se entregó el equipo a Mantenimiento para su intervención en el momento acordado.
- PR5: Prioridad 5, cuando una urgencia operativa impidió que se ejecute el trabajo por reasignación de recursos.
- FPT: Firma de Permisos de Trabajo, cuando no se ejecutan tareas por demoras en la firma de permisos de trabajo.
- HSE: cuando por cuestiones de seguridad, medio ambiente o higiene no se inicia o se detiene la tarea.
- FMT: Falta de Materiales, cuando al momento de ejecutar la tarea no se cuenta con los materiales planificados.
- CON: Contratista, cuando por causas propias de la Contratista no se ejecutó o se interrumpió la tarea (equipamiento, personal, movilidad, etc.).
- FCM: Factores Climáticos, cuando por factores climáticos no se ejecuta o se detiene la tarea.
- PLA: Planificación, cuando una tarea no se lleva a cabo porque otra se demoró más de lo estimado.
- PRG: Programación, cuando una tarea no se ejecuta por fallas en la programación, como ser falta de: andamios, grúas, coordinación con Producción, tareas previas de otros oficios, etc.

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com

- TEC: Técnica, cuando por solicitud de un Especialista o Inspector del área Técnica se detiene o no se ejecuta la tarea.
- INS: Inspección, cuando se requiere realizar ensayos antes de continuar con la tarea
- FIN: Operación finalizada
- CANC: Operación cancelada

Posteriormente, todos los retornos realizados sobre el Programa son revisados por el Programador de Mantenimiento quien determina si deben ser replanificados o reprogramados.

14. Revisión del Programa: A última hora de cada día (normalmente a las 15:45 hs) se realiza una reunión entre el Programador y los Jefes o Supervisores de Producción, con el objetivo de: acordar los equipos que se deben preparar para el día siguiente durante el turno noche, coordinar algún tema de HSE, analizar las causas de las tareas que no se ejecutaron en el día y definir para cuándo se reprogramarán.

15. Actualizar Programa de Trabajo: Luego del punto anterior, teniendo en cuenta los retornos recibidos y las prioridades de nuevas OT, el Programador de Mantenimiento actualiza el Programa de Trabajo en SAP.

16. Gestión del material sobrante: Una vez finalizada la ejecución y en caso de que exista material sobrante, el Supervisor de Mantenimiento analiza realiza las Reservas de devolución para ingresar dicho material al almacén.

Desarrollos y mejoras implementadas en la etapa de Ejecución:

- Notificación Improductivos / Ineficiencias: el desarrollo de un campo dentro de cada Operación de la OT para indicar la causa de incumplimiento de una tarea, nos permite hacer un análisis en función de las causas que generan más horas de ineficiencia y llevar adelante acciones para minimizarlas.
- PT Electrónicos: durante el 2021 hemos avanzado con el desarrollo en SAP e implementación en la Operación de los PT Electrónicos con el objetivo de minimizar los tiempos de preparación y entrega de equipos.
- Visualizador del Programa de Trabajo vía web: hemos llevado adelante un desarrollo en SAP Fiori para que el Programa de Mantenimiento pueda ser visualizado en tiempo real por cualquiera de los actores, pero además el personal de Mantenimiento pueda ejecutar las siguientes acciones desde el Programa en SAP Fiori: impresión de los PT, descarga de documentación (hojas de datos, planos, fotos, etc.) y retorno las tareas con su causa de incumplimiento desde el Programa.
- Implementación de lector de código QR para la gestión del Pañol de herramientas: minimizar los tiempos de entrega (lector de código para la herramienta y para la tarjeta de identificación del operario) y mejorar la trazabilidad de las herramientas.

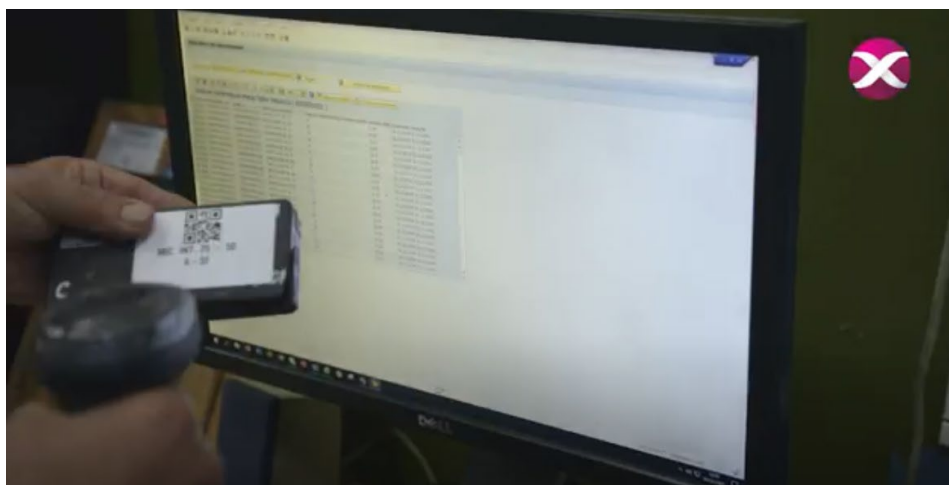


Figura 3. Lector código QR Pañol de Herramientas.

- Lentes de realidad aumentada (Realware): permite mantener una comunicación entre un operario en campo con un ingeniero ubicado en cualquier parte del mundo quien puede ver en su pantalla lo mismo

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com

que ve el operario en campo, darle instrucciones, enviarle documentación, grabar la tarea, y demás, con la ventaja que el operario tenga sus manos libres. Este dispositivo se usa también para capacitaciones y análisis de fallas por los equipos de Técnica, Confiabilidad e Integridad.



Figura 4. Lentes Realware.

D) *Control de Gestión*

17. Reporte Técnico: Una vez finalizadas las tareas de las Operaciones de la Especialidad principal de la OT, el Supervisor de Ejecución de dicha Especialidad carga en el AA que generó la OT, el reporte técnico de lo hallado durante la intervención.

18. Cierre Técnico de la OT: Diariamente corre un proceso automático batch en SAP que cierra técnicamente de forma automática las OTs que tengan todas sus operaciones retornadas como finalizadas (FIN).

19. Cierre Comercial de la OT: Mensualmente se revisan las OTs cerradas comercialmente para control de gastos e imputación de costos.

20. Indicadores de Gestión: El Analista SAP descarga mensualmente los reportes de SAP para calcular los indicadores de gestión y generar antes del quinto día hábil de cada mes, el “Tablero de Control de Mantenimiento”. Dicho tablero es utilizado en reuniones mensuales de seguimiento tanto Gerenciales como Operativas.

21. Control de Tiempos: A lo largo del año se realizan auditorias de control de tiempos sobre distintas tareas y Contratistas para actualizar los tiempos estándares de las Hojas de Ruta o relevar alguna ineficiencia no identificada. Por otro lado, anualmente se revisa el indicador de Cumplimiento de Programa para detectar aquellas tareas que tienen un alto nivel de cumplimiento y adecuar los tiempos de sus Hojas de Ruta para que sean más exigentes y aumentar la productividad.

22. Gestionar mejora del proceso: Mensualmente, el Analista SAP de Mantenimiento lidera una reunión de trabajo en la que participa el equipo de Mantenimiento y Producción donde se revisa el Tablero de Control de Mantenimiento. Se emite una minuta con los temas tratados y acciones.

Desarrollos y mejoras implementadas en la etapa de Control de Gestión:

- Desarrollo del Tablero de Control en Power BI de Microsoft, lo cual permite conectar información desde distintas bases de datos o aplicaciones, y cualquier usuario habilitado puede verlo actualizado desde la web.
- Participación del equipo de Excelencia Operativa en las auditorias de control de tiempos con el objetivo que lo lleva adelante un área independiente del proceso y con conocimientos en toma de tiempos.

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com

- Las reuniones mensuales de seguimiento del Tablero de Control de Mantenimiento permiten tener bajo control el proceso. Las acciones más comunes son: revisión de fechas de preventivos vencidos, eliminación de tareas del backlog que no se ejecutarán, acciones para minimizar causas de incumplimiento de programa, etc.

Se enumeran a continuación los Indicadores de Gestión más significativos:

- Backlog de OTs: Expresa el tiempo en días que demandaría ejecutar todos los trabajos pendientes.
 - Forma de Cálculo: suma los tiempos estimados de todas las clases de OT sin ejecutar sobre las horas de mano de obra directa disponible para Programar.
 - Objetivo: 30 días de trabajo.

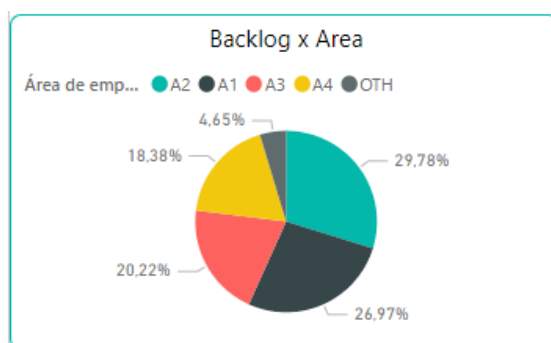


Figura 5. Backlog por área.

- Backlog de Avisos: Muestra la cantidad de necesidades pendientes de planificación.
 - Forma de Cálculo: suma las cantidades de AA Aprobados (estado “En Tratamiento”) mensualmente que aún no poseen una OT dividido la cantidad total de OTs.
 - Objetivo: igual o inferior al 10%.

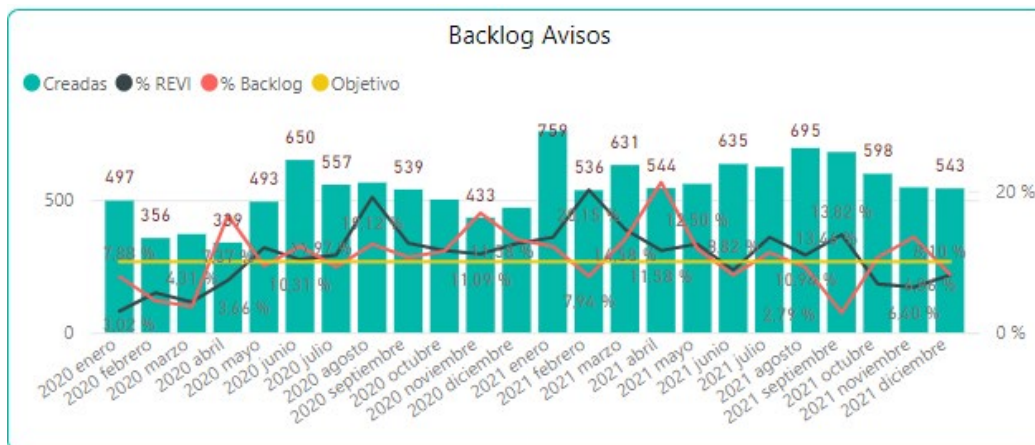


Figura 6. Backlog de AA.

- Cumplimiento del Programa Semanal: Muestra cuánto se ejecuta finalmente de lo Programado.
 - Forma de Cálculo: % Horas Terminadas del Programa dividido las Programadas.
 - Objetivo: 80%

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com

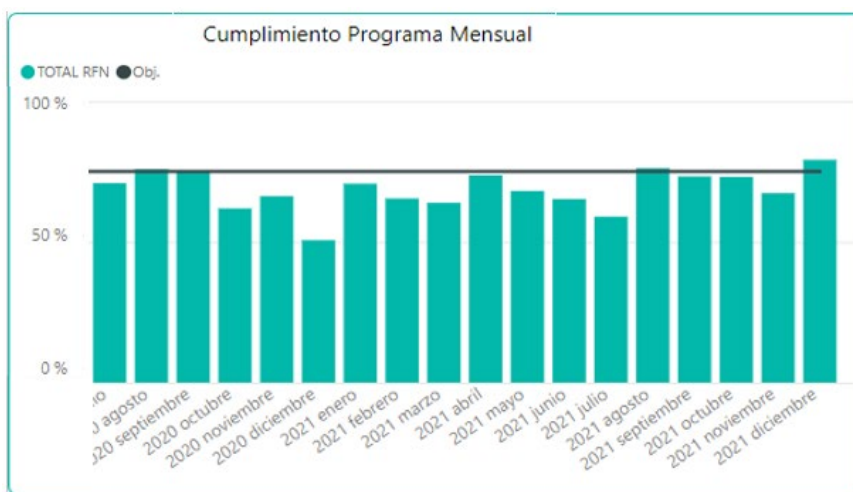


Figura 7. Cumplimiento del Programa de Mantenimiento.

- d. Utilización: Muestra el nivel de utilización de los recursos.
- Forma de Cálculo: % Horas Ejecutadas sobre las Disponibles, incluyendo las OTs de emergencia.
 - Objetivo: Máximo 80% (coincide con el nivel de saturación de recursos del Programa).

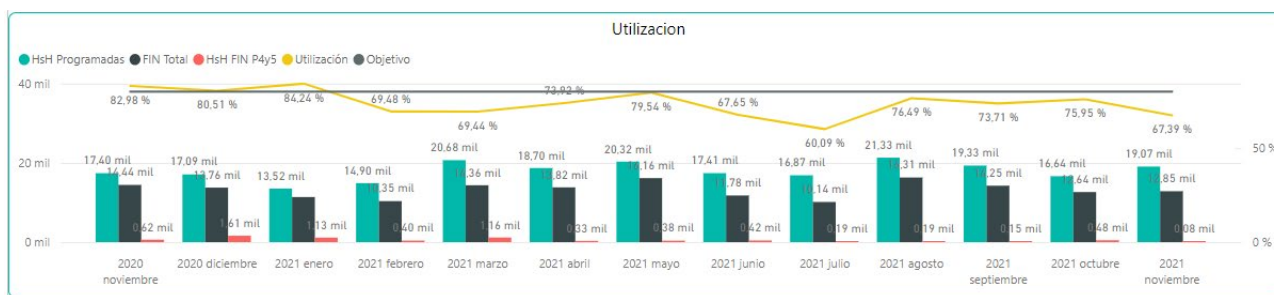


Figura 8. Utilización de recursos.

- e. Causas de Ineficiencia: Indica el tiempo perdido de la mano de obra directa según su causa.
- Forma de Cálculo: suma de las Horas de Incumplimiento de Programa según su causa.
 - Objetivo: tender a 0 las pérdidas de tiempo.

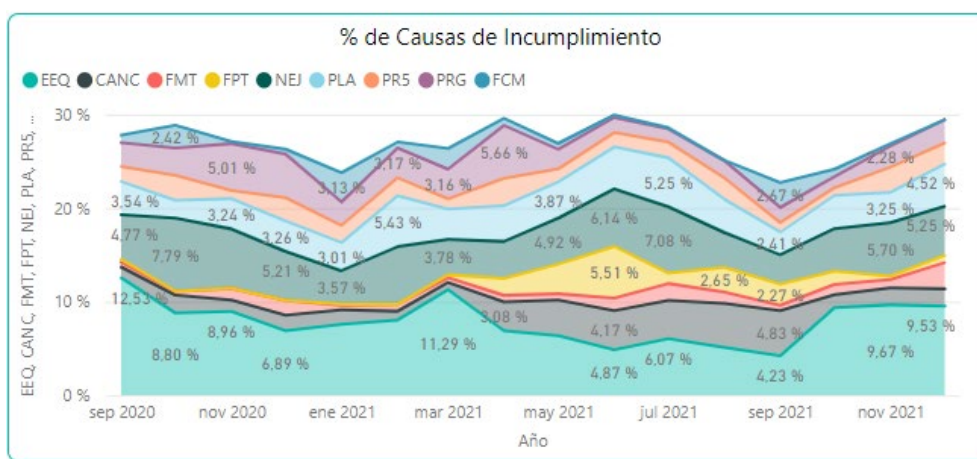


Figura 9. Causas de Incumplimiento del Programa.

- f. Cumplimiento de Preventivos: Muestra el nivel de cumplimiento del Programa de Preventivos.
- Forma de Cálculo: % Planes Ejecutados dividido los Planes Programados (emitidos).
 - Objetivo: Superior al 90% acumulado anual y superior al 70% mensual.

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com

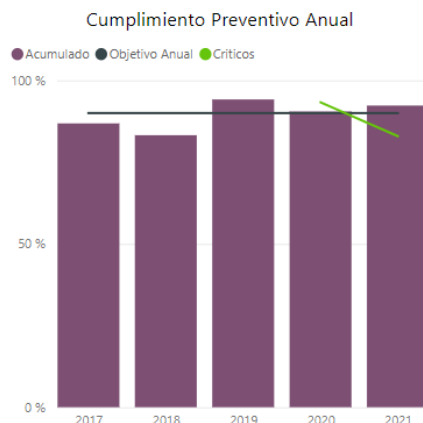


Figura 10. Cumplimiento Anual Acumulado de Preventivos.

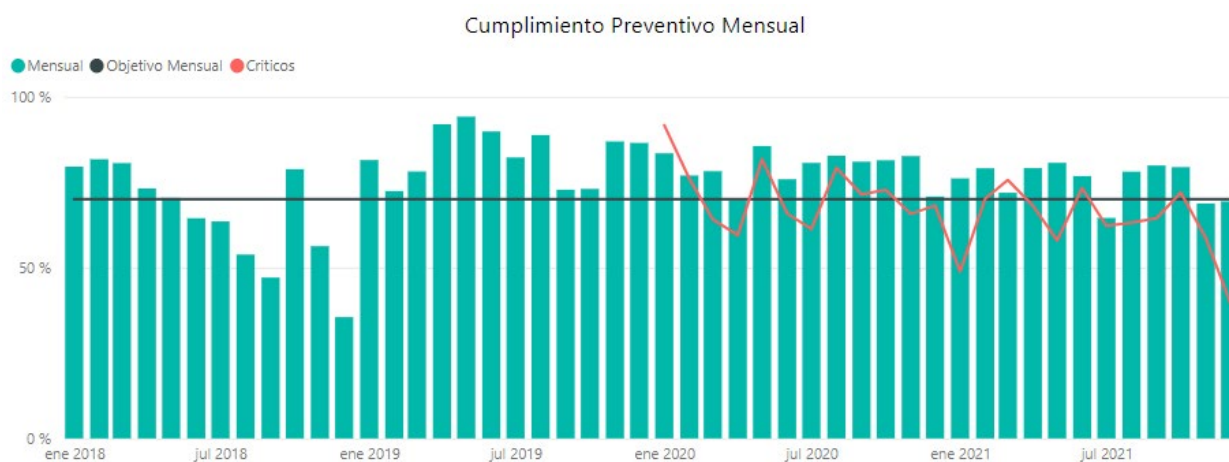


Figura 11. Cumplimiento mensual de Preventivos.

- g. Emergencias: Muestra el nivel de riesgo estimado de una Planta.
- Forma de Cálculo: $\% \text{ OT Prioridad Emergencia} / \text{total de OT emitidas}$.
 - Objetivo: Inferior al 5%.

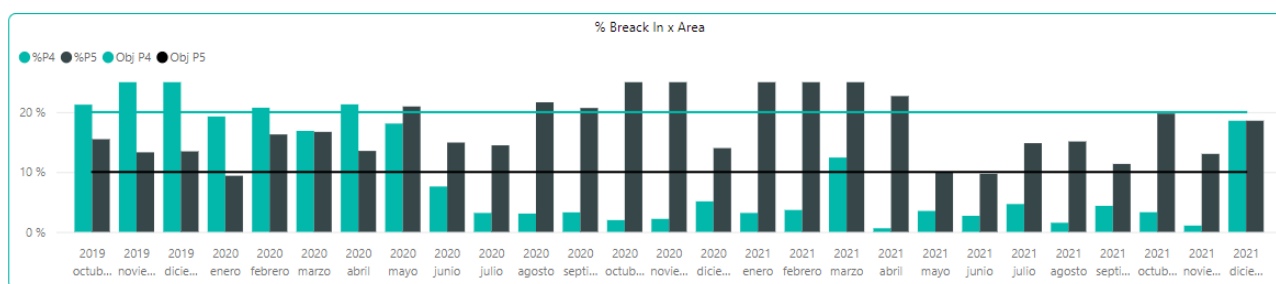


Figura 12. OTs de Emergencia.

- h. Retorno del Parte Diario: Refleja el nivel de carga de retornos de las Especialidades de Mantenimiento para asegurar que la información se refleje en el sistema.
- Forma de Cálculo: $\% \text{ Operaciones Retornadas} / \text{Total de Operaciones Programadas}$.
 - Objetivo: Superior al 95%.

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com



Figura 13. Retorno de las Operaciones de las OTs.

- i. Programación con Hojas de Ruta: Muestra el nivel de eficiencia de la Planificación identificando la cantidad de tareas que se planifican con tiempos estándares.
 - Forma de Cálculo: % Operaciones programadas con Hojas de Ruta sobre el total de Operaciones programadas mensualmente.
 - Objetivo: Superior al 50%.



Figura 14. Operaciones programadas con Hojas de Ruta.

- j. Edad de las OTs: Indica el tiempo promedio de planificación y ejecución de un requerimiento a Mantenimiento.
 - Forma de Cálculo: Promedio en días desde la estimación hasta el cierre técnico de la OT.
 - Objetivo: N/A.

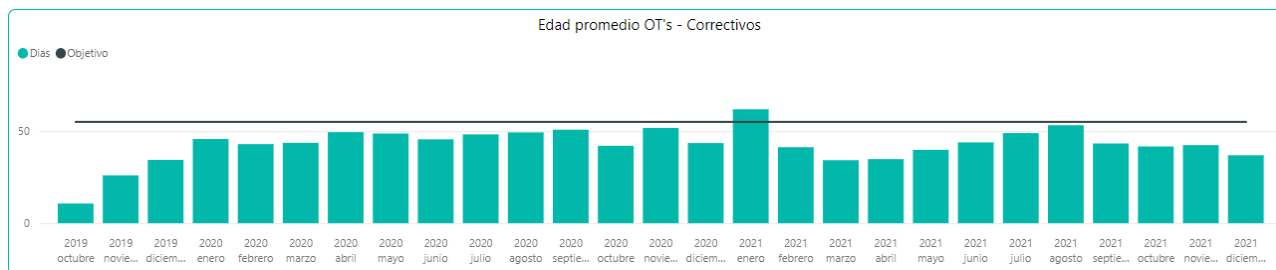


Figura 15. Edad media de las OTs.

- k. Tiempo de respuesta: Busca medir el nivel de servicio de Mantenimiento en base a la velocidad de respuesta requerida en la prioridad de la OT.
 - Forma de Cálculo: cantidad de OTs tomadas en el plazo requerido por la Prioridad del AA sobre el total de OTs de dicha Prioridad.
 - Objetivo: Superior al 80%.

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com

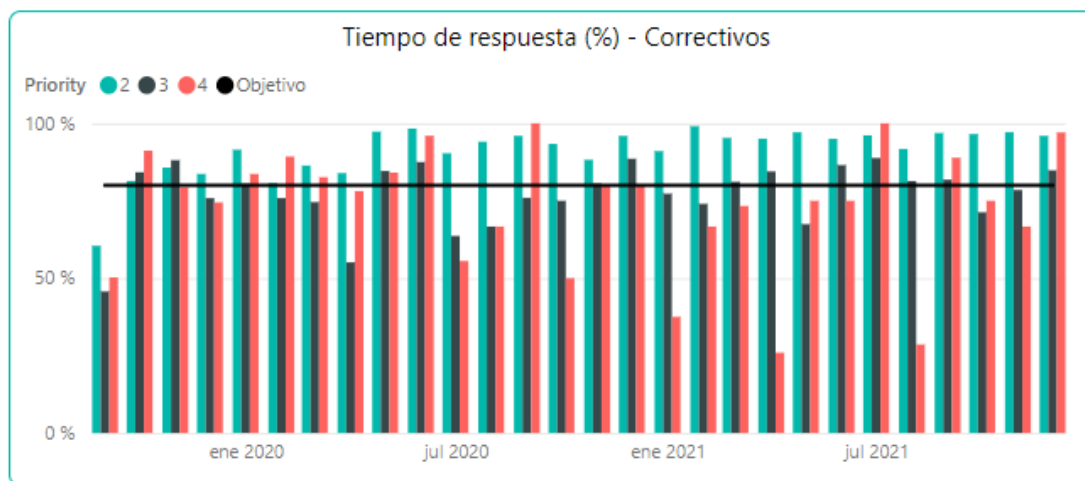


Figura 16. Cumplimiento del tiempo de respuesta.

Desarrollos y mejoras en proceso de implementación:

- SAP Mobile: se busca que los distintos actores del proceso cuenten con una Tablet antiexplosiva con un entorno amigable para la ejecución de sus acciones en SAP. Esto permitirá contar con información de forma más rápida, agilizar los procesos y aumentar la eficiencia en tareas como: carga de AA con mejor detalle e imágenes, planificación de trabajos (los planificadores podrán estimar las OTs en SAP desde campo), carga de los PT de forma totalmente digital, visualización del Programa de Mantenimiento en cualquier lugar de la Refinería, retornar las tareas desde campo con mayor detalle e imágenes, modificar reservas de materiales, etc. Este desarrollo se encuentra en etapa de prueba piloto con un dispositivo.
- Implementación de una red Wireless independiente de la Operación de la Refinería para la comunicación de dispositivos móviles. En este momento se encuentra iluminada más del 70% de la Refinería.

3.5. Proceso de Implementación

Se describen a continuación las acciones llevadas a cabo para la implementación del nuevo proceso:

1º Semestre 2019

- Roadmap del proceso de gestión de la OT, desde la generación de la necesidad hasta la certificación y pago de los servicios. Dicha actividad fue liderada por una consultora, de la cual participaron todas las áreas que interactúan en el proceso: Producción, Técnica, Confiabilidad, Integridad, HSE, Compras, Almacenes y RRHH.
- Propuesta de un nuevo proceso más eficiente, productivo y tecnológico.
- Generación de Plan de Acción estratégico a 2 años vista.

2º Semestre 2019

- Conceptualización de las propuestas de mejora que se requieren en SAP para el nuevo proceso, lo cual deriva en un plan de IT para avanzar con los desarrollos.
- Revisión de la Estructura de Mantenimiento para adecuarla al nuevo proceso, donde surge la necesidad de generar la estructura de Programación con una visión más operativa que de mantenimiento y además la profesionalización de varias posiciones.
- Revisión y actualización de los Planes Preventivos en SAP.
- Desarrollo de Indicadores de Gestión utilizados en la industria.
- Actividades de Formación: Gestión de Indicadores, Talleres de SAP, etc.
- Actividades de Integración: Jornadas Outdoor, Benchmarking, reuniones mensuales entre Operaciones y Mantenimiento, etc.

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com

1° Semestre 2020

- Adecuación de posiciones con Ingenieros de experiencia en gestión de mantenimiento.
- Implementación de dos posiciones de Programador dentro de la estructura de Planificación y Programación de Mantenimiento.
- Adecuación de las reuniones diarias en base al nuevo proceso y la figura del Programador de Mantenimiento.
- Desarrollo de Hojas de Ruta con tiempos estándares por tarea para Preventivos de Mantenimiento.
- Implementación de un Tablero de Control de Mantenimiento en Power BI.
- Generación de los Programas de Trabajo en MRS de SAP PM.
- Identificación de Ineficiencias y acciones para disminuirlas: firma de PT, seguridad (medición de gases), falta de recursos, etc.
- Adquisición de dos lentes Realware antiexplosivos.

2° Semestre 2020

- Implementación de las Hojas de Ruta en la Planificación de Preventivos.
- Desarrollo de Hojas de Ruta con tiempos estándares por tarea para Correctivos Programados de Mantenimiento (tareas reiteradas con un alcance conocido).
- Implementación de retornos por operación identificando causas de incumplimiento.
- Revisión del proceso de pañol de herramientas (vencimiento calibraciones, trazabilidad de entregas, tiempos, etc.).

1° Semestre 2021

- Implementación de los PT Electrónicos.
- Implementación de las Hojas de Ruta en la Planificación de Correctivos Programados.
- Desarrollo en SAP e implementación de lector de códigos QR para la gestión del Pañol.

4. Conclusiones

En el estado en que se encuentra implementado el sistema se evidencia haber alcanzado muchas de las ventajas que tiene por Objetivo el Proyecto:

- Eficiencia de recursos
- Aumento de la Productividad (mayor cantidad de tareas con los mismos recursos)
- Previsibilidad sobre la ejecución de las tareas (confianza)
- Conocimiento de la distribución de los recursos de las Contratistas
- Indicadores de gestión confiables (decisiones)
- Distribución real de gastos
- Proceso de mejora continua

Este proyecto nos ha permitido aumentar la productividad de los recursos aproximadamente 15%, tal como se muestra en los gráficos de tiempo de ejecución de una OT y cantidad de OTs cerradas. Además, nos permitió absorber el mantenimiento de las nuevas unidades que se pusieron en marcha en la Refinería a partir del 2020 (FGT, DHT, WWT y DKU) con una cantidad de recursos inferior a la estimada.

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com

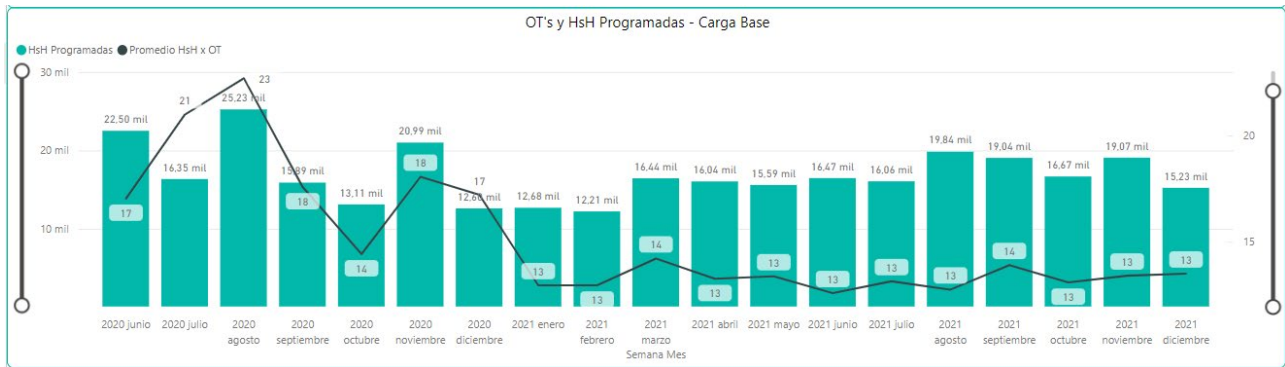


Figura 17. Horas Promedio por OT.

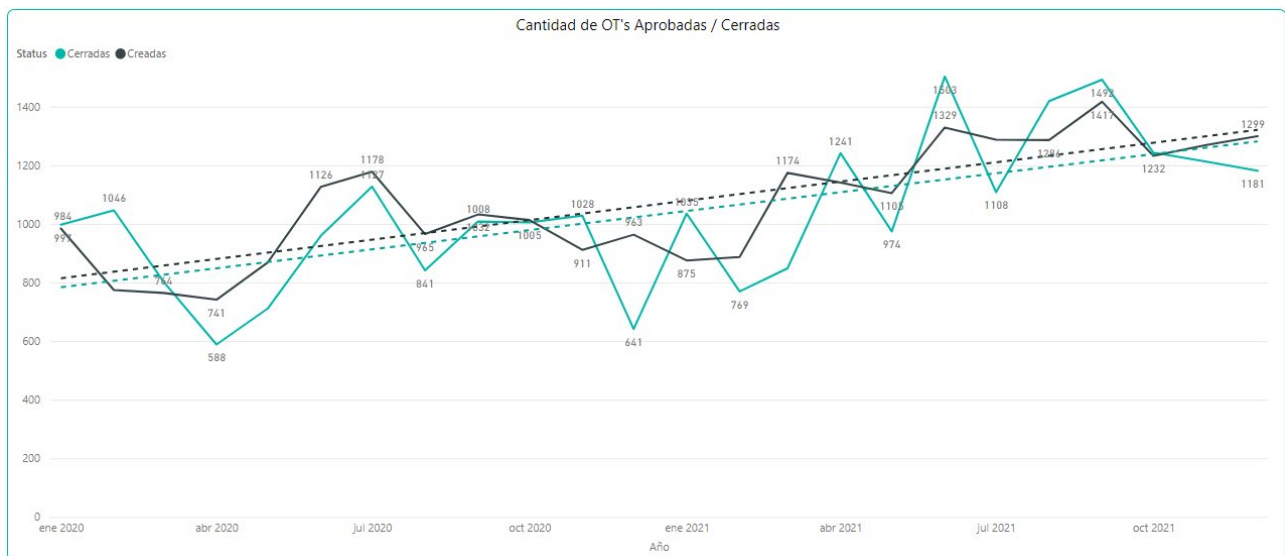


Figura 18. Cantidad de OT's creadas y cerradas.

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com

5. Bibliografía

Instructivos y Procedimiento internos de PAE.

6. Curriculum Vitae

6.1. Maximiliano Gonella

Fecha de Nacimiento: 04/05/1977

e-mail: maximiliano.gonella@axionenergy.com

6.1.1. Estudios

- Maestría en Energías Renovables, Universidad Europea del Atlántico, Cantabria, España (2021 – en curso).
- Graduate Certificate in Logistics & Supply Chain Management (GCLOG), MIT Global Scale Network, Cambridge, MA, USA (2018 – 2019).
- Maestría Ejecutiva en Administración de Empresas (Executive MBA), Universidad Torcuato Di Tella, Buenos Aires, Argentina (2015 – 2016).
- Especialización en Ingeniería y Mantenimiento, Universidad Austral, Buenos Aires, Argentina (2008 – 2009).
- Ingeniería en Electrónica, Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Buenos Aires, Argentina (1996 – 2003).

6.1.2. Congresos

- Emerson Global Users Exchange 2014, Orlando, USA, Octubre 2014: Expositor en representación de YPF, trabajo “YPF La Plata Refinery Maintenance System for Critical Measurement Expansion”.
- 2013 AFPM Reliability & Maintenance Conference, Orlando, USA, Mayo 2013: Expositor en representación de YPF, trabajo “Benefits of Wireless Hart Transmission for Instrument Maintenance”.
- 3° Congreso Latinoamericano de Refinación, Bs As, Noviembre 2012: Expositor en representación de YPF, trabajo “Proyecto implementación Tecnología WirelessHart”.
- 7° International Petroleum Conference (IPC), Calgary 2008 (Alberta, Canadá): Expositor en representación de Repsol YPF, trabajo “Custody Transfer Management in Pipelines”.

6.1.3. Experiencia Profesional

- Gerente de Mantenimiento e Ingeniería, Refinería Campana, Pan American Energy (Jul. 2018 a la fecha): Planificar y ejecutar los trabajos de mantenimiento de rutina de la Refinería, liderando 5 Jefes de Área, 20 Supervisores y más de 150 técnicos entre propios y contratados. Ejecución de ingenierías y proyectos menores de Opex con un equipo de 15 Ingenieros.
- Gerente de Mantenimiento, Refinería Campana, Pan American Energy (Jun. 2016 – Jul. 2018): Planificar y ejecutar los trabajos de mantenimiento de rutina de la Refinería, liderando 4 Jefes de Área, 15 Supervisores y más de 120 técnicos entre propios y contratados.
- Jefe de Planificación de Mantenimiento, Refinería La Plata, YPF SA (Ago. 2013 – Jun. 2016): Planificar y programar los recursos (humanos, equipos, herramientas, etc.) para ejecutar las tareas de mantenimiento del complejo. Responsable de 5 Jefes de Planificación y 20 Planificadores de Mantenimiento.
- Jefe de Instrumentación de Mantenimiento, Refinería La Plata, YPF SA (Jul. 2009 – Ago. 2013): Mantener la instrumentación de campo (sensores, válvulas de control, PLCs, SIS, analizadores en línea, etc.). Líder de un equipo de 4 Coordinadores y 15 Supervisores.
- Jefe de Inspectoría de Cargamentos, Unidad de Negocios Logística, YPF SA (Ago. 2007 – Jul. 2009): Asegurar la cantidad y calidad de los productos (petróleo, combustibles, lubricantes, químicos, gas licuado, etc.) transportados por buque, liderando un equipo de 19 Inspectores de Cargamento a lo largo de todos los puertos de Argentina.
- Jefe de Metrología, Unidad de Negocios Logística, YPF SA (Jul. 2005 – Ago. 2007): Mantener los sistemas de medición de hidrocarburos asegurando la calidad y cantidad de las

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Maximiliano Gonella, PAE, maximiliano.gonella@axionenergy.com / Ernesto Lapadula, PAE, elapadula@pae-energy.com

transacciones comerciales y balances de inventario de la compañía. Miembro del Comité de Mediciones de Hidrocarburos del Instituto Argentino del Petróleo y Gas (IAPG).

- Técnico en Metrología, Unidad de Negocios Logística, YPF SA (Programa NNPP, Dic. 2003 – Jul. 2005): Controlar los sistemas de medición de los puntos de transferencia de custodia y sus patrones usados en las diferentes unidades operativas (Terminales de Camiones, Aeroplantas, Puertos, Estaciones de Bombeo, Plantas de almacenamiento de GLP, etc.).
- Inspector de Calidad, Telecom Argentina SA (Ago. 2001 – Dic. 2003) de equipos (transmisión, datos, switching, etc.) y materiales (filtros, instrumentación, herramientas, etc.).
- Técnico de Mantenimiento, Telecom Argentina SA (Sep. 1998 – Ago. 2001) de centrales telefónicas de conmutación y equipos de transmisión de datos (SDH, PDH, routers, ADSL, etc.).

6.2. Ernesto Lapadula

Fecha de Nacimiento: 04/05/1977

e-mail: elapdula@pae-energy.com

6.2.1. Estudios

- Programa de Desarrollo de Líderes, Universidad Torcuato Di Tella, Buenos Aires, Argentina.
- Ingeniería Mecánica, Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Buenos Aires, Argentina.

6.2.2. Experiencia Profesional

- Jefe Planificación y Programación de Mantenimiento, Refinería Campana, Pan American Energy (Jun. 2019 a la fecha).
- Jefe de las Unidades de Destilación, Delayed Coker y Plantas de Tratamiento de Efluentes Líquidos, Refinería Campana, Pan American Energy (May. 2017 a Jun. 2019).
- Supervisor de producción, Refinería Campana, Pan American Energy (Ene. 2013 a May. 2017).
- Coordinador de trabajos entre Mantenimiento y producción, Refinería Campana, Pan American Energy (Jun. 2010 a Ene. 2013).
- Operador de planta, Refinería Campana, Pan American Energy (Abr. 2006 a Jun. 2010).