

Sistemas de gestión diaria (SGD 4.0) en mantenimiento. Metodología para integrar la tecnología a la mejora continua y acelerar los resultados

Sebastián Giraldo Cardona. PERFORMANCE SOLUTIONS by MILLIKEN
sebastian.giraldo@milliken.com, Spartanburg, SC, USA
<http://www.performancesolutionsbymilliken.com/>

Resumen – La gestión del mantenimiento actual presenta múltiples retos y aunque cada vez son mayores las iniciativas que prometen rápidos resultados y confiabilidades asombrosas en la mayoría de los casos no se adaptan a la velocidad de los cambios del entorno, no están integradas con las nuevas herramientas de la industria 4.0, no son sostenibles y no conectan con el personal operativo en quien realmente reposan las acciones y efectos reales sobre el resultado.

Desafortunadamente hemos dejado la estrategia únicamente a nivel directivo, la comunicación a nivel del pasillo, las acciones sobre resultados tardíos y las decisiones operativas exclusivas a los mandos medios, descartando los beneficios de la autonomía, la autogestión y sobre todo el involucramiento de los técnicos en los procesos de mejoramiento del mantenimiento en un entorno muchos más digital.

Los sistemas de gestión diaria (SGD) tienen su origen en la práctica empresarial japonesa de destinar un espacio y tiempo específico para que las personas puedan interactuar con sus objetivos de manera frecuente, poder analizar las causas de desviación de los principales indicadores, pero sobre todo poder participar de manera colaborativa con otras áreas en el uso de las metodologías de mejora, muchas de estas prácticas exitosas han quedado exclusivas a la gestión de las operaciones como

un secreto bien guardado pero deben incluirse hoy a la gestión del mantenimiento.

La gestión diaria es la manera probada de integrar la estrategia de la gestión de activos con las herramientas existentes en el terreno muchas de ellas que ya incluyen tecnologías avanzadas, pero sobre todo con la agilidad que demandan las empresas hoy para actual sin demora, conservando la alineación vertical con las necesidades del negocio y la alineación horizontal con las demás áreas que interactúan con el mantenimiento.

I. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DIARIA.

En esencia los SGD o también conocidos como sistemas de gestión de la rutina se definen como una *estructura de actividades operativas continuas estándar, de planificación, revisión, y toma de acciones desplegadas desde el nivel estratégico hasta el piso del proceso, comprometiendo a toda la organización en el logro, mantenimiento y mejora de los resultados.*

Se denomina **sistema** por que hace parte de otras funciones, un SGD no puede ir aislado de otras metodologías de mejoramiento y precisamente toma su valor de la capacidad de que tiene de interconectar otras funciones que típicamente trabajan de manera aislada, su definición está conectada con una manera de

pensamiento sistémico en el que se identifica la conexión con otras partes y eso le da su principal ventaja, típicamente en un sistema abierto las partes reaccionan de manera impredecible pero al estar interconectadas a través de información o datos la reacción debe ser inmediata para responder con una nueva acción, en los SGD la velocidad de respuesta permite estabilizar un sistema complejo de manera temprana, no es posible administrar adecuadamente un área y menos una compañía sin entender este concepto de pensamiento sistémico.

La palabra **gestión** hace referencia a la solución permanente de problemas, bien sean oportunidades de mejoramiento frente a una condición presente o a desvíos en el desempeño de un proceso, o sea los resultados que queremos mejorar en el primer caso y los resultados que queremos mantener en el segundo, la gerencia no es más entonces que las acciones interconectadas que se deben tomar para que la compañía mantenga y mejore sus resultados. (basados en ciclos de pensamiento científico PHVA -Planear, Hacer, Verificar, Actuar), lo que permiten los SGD es que todas las personas participen del proceso de gestión de manera organizada dando a las empresas una ventaja enorme sobre sus competidores.

Por último, se denomina **diario** a un proceso sistemático que ocurre frecuentemente y de manera habitual que lo hace más relevante en entornos cambiantes como el que vivimos actualmente donde la toma de decisiones debe ser constante.

Los principales objetivos que tienen los sistemas de gestión diaria son:

- *Alinear todos los niveles* de la organización con la estrategia entendiendo cada empleado como aporta desde su puesto de trabajo.

- Alcanzar *resultados sobresalientes* a través de la *participación de las personas* y acompañamiento de los líderes en los procesos del día a día.
- Fomentar una cultura de *acción hacia el resultado*, autonomía, decisiones efectivas y resolución de problemas.
- Crear un *lenguaje común*, estándar, que permita reducir la variación en los procesos.

Para explicarlo de manera sencilla los sistemas de gestión diaria (SGD) son reuniones frecuentes donde cada nivel de la compañía toma decisiones autónomas basadas en indicadores alineados con los objetivos estratégicos y que permiten a las áreas que intervienen lograr sus resultados ajustando y mejorar su proceso constantemente. Foto1.



Foto 1

II. CONTEXTO HISTÓRICO DE LOS SGD Y EVOLUCIÓN HACIA EL MANTENIMIENTO

La gestión diaria tiene gran parte de sus bases en el concepto japonés Hosin Kanri que significa (Ho: Dirección, Shin: Foco, Kan: Alineación, Ri: Razón) un enfoque sistemático aplicado en la década de los 50 en plantas niponas que facilitó la gestión hacia los resultados y que se conoce también como

“despliegue de políticas” y se orienta en alinear los objetivos del nivel gerencial en cascada con cada función y nivel de la organización, este sistema permitió a las empresas alinear las estrategias a todo nivel, comprometer al empleado en la mejora continua, aclarar muy bien los objetivos y medir constantemente el progreso. Figura 1

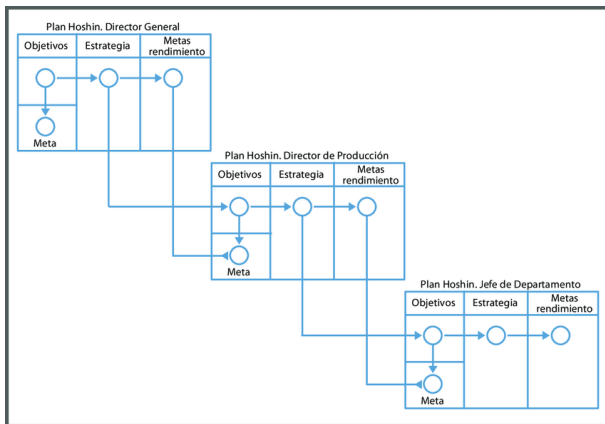


Figura 1

Nace en la manufactura de las plantas de producción que entendieron que el logro de los resultados dependía en gran medida de las acciones que se tomaban por quienes eran dueños del proceso en el piso de la operación y que no solo conocían mejor que nadie las variables que afectaban las salidas de este, sino que además era necesario que fueran capaces de tomar acción de manera inmediata antes que se amplificaran las consecuencias de las desviaciones.

La gestión diaria es el perfecto amigo de la gestión de los indicadores del piso de la operación porque da la autonomía necesaria para que los trabajadores sean quienes administren su lugar de trabajo, tal vez por esto logró una gran aceptación en el medio industrial y se convirtió en la manera mas efectiva de lograr los objetivos a través de las personas, sin embargo este sistema aunque involucra transversalmente las áreas de mantenimiento y sus técnicos en esencia no ha sido aprovechado en las propias áreas de mantenimiento para

gestionar internamente sus objetivos, lo cual se convierte no solo en una oportunidad sino en una necesidad imperante.

III. LOS PROBLEMAS QUE RESUELVEN LOS SGD

La gestión tradicional incluyendo la del mantenimiento ha tenido históricamente una gran cantidad de errores, el SGD pretende aminorar la mayoría de estos errores que no permiten el desempeño efectivo de la organización y traen deficientes resultados, algunos de los problemas de la administración tradicional y que se pretenden resolver a través de un SGD son:

A. La estrategia es cuestión de pocos:

En muchos casos las iniciativas estratégicas del mantenimiento quedan en manos de directores y gerentes, rara vez se comunican al personal de base. Un SGD permite comunicar efectivamente como las personas aportan a un propósito mayor y cual es su contribución al resultado.

B. Foco solo en los problemas:

Tradicionalmente se dedica el tiempo a resolver problemas de manera diaria y olvidamos que la gestión de mantenimiento existe esencialmente para prevenirlos. Los SGD son ciclos de mejora que permiten aprender de los problemas, pero sobre todo actuar pronto para evitar sus consecuencias y recurrencias.

C. Gestión tardía de indicadores:

En la gestión tradicional del mantenimiento los indicadores se revisan con una periodicidad muy baja (quincenal o mensual) lo que ocasiona que la respuesta sea poco oportuna, en muchos casos se revisan los indicadores de resultado que son solo la consecuencia de los procesos

que los producen, si combinamos la medición tardía y aguas abajo el resultado será que solo trabajaremos sobre las consecuencias de manera reactiva, un SGD permite la gestión del proceso (no del resultado) de manera frecuente lo que permite que pueda reaccionarse de forma anticipada.

D. Poco análisis de tendencias:

Desafortunadamente en el seguimiento a indicadores muchas veces revisamos situaciones puntuales del estado del mismo, pero sin el contexto histórico que permite ver su tendencia, un SGD permite que de manera constante se mejoren tendencias no solo situaciones puntuales que puedan reaparecer en el futuro.

E. Dependencia en pocos empleados:

Durante muchos años en mantenimiento se ha convivido con el técnico superhéroe que resuelve todos los problemas de manera estoica, esto si bien es valorado deja al departamento en un estado de dependencia constante que a la larga trae mas problemas, los SGD permiten que más personas conozcan el proceso, tomen decisiones compartidas y los problemas queden documentados así se evita la dependencia en algunos pocos elementos.

F. Falta de involucramiento del personal

Sobre todo, en lo que respecta a las actividades de mejoramiento continuo, análisis de problemas y presentación de ideas, los SGD involucran a las personas en análisis y toma de decisiones diarias empoderándolos de su propio proceso, lo que a su vez incrementa la motivación del personal.

IV. PASOS PARA DESARROLLAR UN SISTEMA DE GESTIÓN DIARIA EN MANTENIMIENTO.

A. Cascado y despliegue de metas e indicadores.

Objetivo: Desplegar los objetivos a todos los niveles de la estructura de mantenimiento.

- Entender la estrategia del negocio.
- Definir objetivos que conecten con la anterior estrategia
- Definir los indicadores clave de desempeño críticos en todos los niveles
- Establecer metas específicas

Tipos de indicadores que se emplean típicamente en un SGD para mantenimiento: (cada grupo de indicadores se gestiona a un nivel diferente del departamento).

Indicadores de resultado: (KMI Key Management Indicators)

- % de fallos sobre el tiempo total programado
- % de paradas menores
- Disponibilidad de equipos
- MTBF (Mean Time Between Failures)
- MTTR (Tiempo Medio Para Reparar)
- % Costos del mantenimiento sobre valor de producir

Indicadores de proceso: (KPM Key Performance Indicators)

- % de Backlog de ordenes de mantenimiento
- % Cumplimiento a los planes de mantenimiento preventivo.
- % Cumplimiento de paradas mayores
- Efectividad de análisis de causa raíz RCA (Root Cause Analysis)
- # De ideas de mejora presentadas

Indicadores de actividad: (KAI Key Activity Indicators)

- Cumplimiento al uso de estándares de tareas de mantenimiento
- # de estándares nuevos de tareas mantenimiento
- Reportes de anormalidad resueltos sobre equipos críticos
- Reportes de condiciones inseguras
- Auditorías completadas
- Asistencia a las reuniones

- Definir la frecuencia de diálogo (Por turno, diaria, semanal, mensual, trimestral, anual)
- Definir la agenda estándar para cada reunión
- Definir los detonantes de cuando una acción será tomada contra el desempeño de un indicador
- Establecer la gestión visual que permita identificar los rangos de acción
- Desarrollar un registro para el seguimiento de acciones

B. Definición de roles y responsabilidades

Objetivo: Definir claramente como participa cada rol del área de mantenimiento en el SGD.

- Que indicadores se miden en cada puesto de trabajo o área
- Responsabilidad que tiene el empleado en ese proceso
- Definición clara en la guía de cargo de como participa dentro del SGD
- Soporte o apoyo necesario con que cuenta el técnico.

La revisión y respuesta se realiza frente al tablero de indicadores del equipo de mantenimiento donde se lleva a cabo la agenda de la reunión y se definen las acciones según el comportamiento de un indicador, Figura 2



Figura 2

C. Definir un mecanismo de revisión y respuesta

Objetivo: Establecer claramente los mecanismos de revisión y respuesta de objetivos e indicadores, cuando participan los técnicos y como se responde ante los resultados.

El proceso de revisión y respuesta utiliza un diálogo que apoya la **comunicación directa, consistente y cara a cara** entre los miembros del equipo, líderes, funciones de apoyo y supervisores para controlar los procesos, identificar problemas y mejorar continuamente.

En este paso es clave:

D. Desarrollo de trabajo estándar para líderes.

Objetivo: Definir claramente como los líderes de mantenimiento acompañan el proceso

- Identificar los momentos de acompañamiento del equipo de liderazgo a las reuniones diarias o semanales.
- Programar actividades de apoyo adicional, entrenamiento, revisión de proyectos de mejora, seguimiento y

retroalimentación al personal de mantenimiento.

- Liderazgo efectivo a través de recorridos por el proceso.

E. Revisión y mejora del SGD

Objetivo: Revisiones periódicas al funcionamiento del SGD desde diferentes niveles con el propósito de garantizar su sostenibilidad y mejora en el tiempo

Resumen de los pasos para un SGD en mantenimiento: Figura 3



Figura 3

V. ESTRUCTURA DEL SGD PARA MANTENIMIENTO

Para un área de mantenimiento típica se proponen 3 niveles del sistema de gestión diaria.

Nivel gerencial (N1):

- Quienes participan: gerentes directores y superintendentes de mantenimiento
- Indicadores a revisar: Resultado (KMI)
- Frecuencia de revisión: Mensual

Nivel táctico (N2):

- Quienes participan: Supervisores, de mantenimiento
- Indicadores a revisar: Desempeño (KPI)
- Frecuencia de revisión: Semanal

Nivel Operativo (N3):

- Quienes participan: coordinadores, técnicos de mantenimiento
- Indicadores a revisar: Actividad (KAI)
- Frecuencia de revisión: Diaria

Los indicadores están alineados de manera que cada nivel aporte a los resultados del siguiente, las reuniones diarias del equipo operativo permiten resolver situaciones propias de su nivel, se analizan problemas y se trazan planes de acción de manera autónoma, así cada uno actúa sobre los temas en que tiene mayor campo de injerencia, cada nivel puede gestionar los problemas que le competen pero de manera interconectada escalando necesidades cuando es necesario.

VI. TECNOLOGÍA 4.0 PARA ACELERAR LOS RESULTADOS.

Los SGD nacieron en un mundo análogo, esto no impidió de mediante tableros e indicadores manuales se analiza información y se tomaran decisiones sobre la operación y el mantenimiento, sin embargo, el mundo hoy no solo cambia más rápidamente, sino que la cantidad enorme de datos que recogemos de los procesos nos obliga a migrar a un mundo digital.

Esto ha generado cambios importantes en la gestión de mantenimiento:

A. Nuevas habilidades requeridas por el técnico de mantenimiento en un entorno 4.0

El técnico de mantenimiento en el mundo 4.0 no puede estar desconectado de la tecnología y esto ha implicado que se requieran incorporar nuevas habilidades duras y blandas a la formación de los técnicos.

Habilidades duras:

- Uso de tableros digitales de medición de desempeño y resultados
- Mantenimiento prescriptivo (análisis de big data para predicción de fallas)
- Sensórica, control y redes de datos.
- Uso de aplicaciones de auditoría, estándares y listas de chequeo digital.
- Metodologías para resolución de problemas complejos

Habilidades blandas:

- Pensamiento crítico
- Colaboración
- Inteligencia emocional
- Negociación
- Learnability (aprender rápido)
- Manejo del tiempo

En un escenario hiperconectado en el que se requieren conocimientos cada vez más específicos es clave que el técnico emplee los SGD para comunicarse con otras áreas, pero también con técnicos de diferentes especialidades, aprender a resolver problemas complejos, pero sobre todo saber evaluar la condición actual de un proceso a través de sus datos, analizar indicadores y tomar decisiones en tiempo real.

B. Elementos del SGD en el entorno digital.

Los SGD comenzaron a trasladarse al mundo digital desde hace algunos años, inicialmente digitalizando documentos y gráficos que típicamente se empleaban para la revisión de los objetivos diarios, semanales y mensuales pero poco a poco han pasado a emplear aplicaciones y tecnologías que no solo permiten acelerar el análisis de datos sino integrar estos datos con herramientas de gestión y mejora continua lo cual ha llevado al SGD a coexistir en medio de un entorno de múltiples

aplicaciones, algunos de los elementos claves de un SGD para mantenimiento son:

Tableros de indicadores y tendencias:

En estos tableros se consolidan los métricos claves a revisar, sus tendencias, metas y estatus en tiempo real, sus ventajas pasan por la reducción de uso de papel, la posibilidad de recoger datos históricos y alertar cuando los indicadores están fuera de estándar. Figura 4

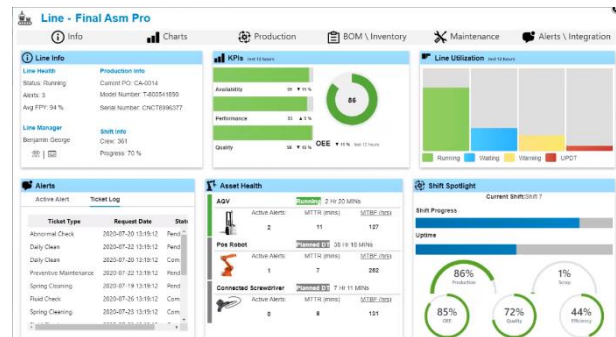


Figura 4

Información del estado de variables críticas:

Los SGD se alimentan de información para tomar decisiones, hoy es posible que en la gestión diaria del mantenimiento estas decisiones están basadas en datos específicos del comportamiento de los activos, su función y el estado de variables de operación capturadas desde el mismo componente y presentada visualmente de tal manera que pueda reaccionarse muy rápidamente ante una situación anormal o una desviación de la condición estándar. Figuras 4 y 5

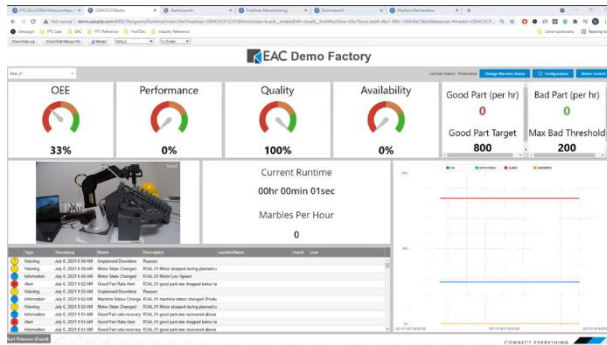


Figura 4

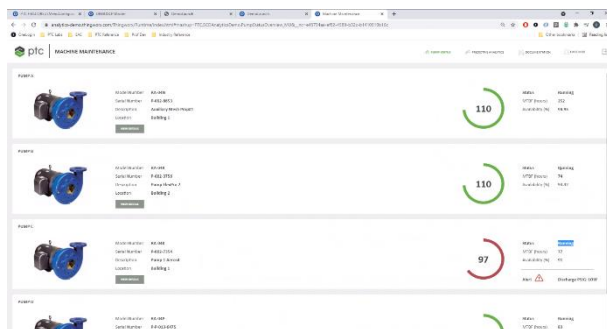


Figura 5

Muchas de estas variables que acumulan datos en el tiempo son empleadas para detectar patrones de falla a través de software de inteligencia artificial y algoritmos de machine learning que se mejoran con el tiempo y que permitirán el desarrollo de tecnologías de mantenimiento tipo prescriptivo. Figura 6

Big data es el oxígeno del mantenimiento 4.0 y el SGD es el sistema por donde corre ese oxígeno.



Figura 6

Integración con herramientas de mejora continua:

No solo es importante tener información oportuna y tomar decisiones en tiempo real, también es clave cerrar los ciclos de mejora evaluando los resultados, analizando el efecto de las acciones y buscando las contramedidas que prevengan y eliminen los problemas de raíz, esto hay llevado a que se integren cada vez más herramientas digitales a la gestión del mantenimiento Figura 7, la posibilidad de hacer análisis de causa raíz de manera colaborativa con otros equipos en tiempo real, presentar información de reportes de anomalía existentes y definir su prioridad frente a posibles fallos, conocer el cumplimiento actual sobre estándares de inspección realizados por operadores, contar con documentos en línea para hacer “caza-fallas” ante avería, conexión con software de gestión de activos, inventarios y/o desarrollo de habilidades. etc.

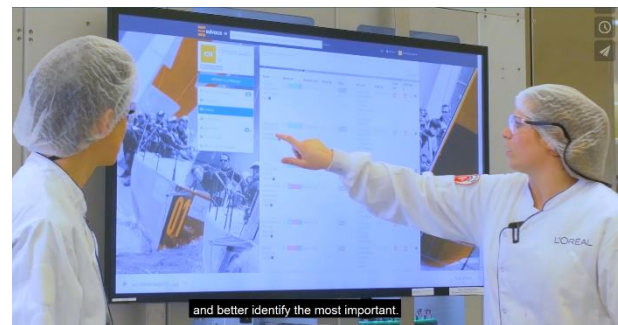


Figura 7

Esta integración permitirá una visión 360 del comportamiento del activo mientras se toman acciones oportunas para retornarlo a su mejor desempeño, lo cual a su vez impacta otros sistemas como la seguridad, la eficiencia, la calidad y la entrega de productos al mercado, todas estas como consecuencia de las revisiones y acciones diarias, autónomas y apalancadas por las herramientas de la industria 4.0

VII. CONCLUSIONES

- La velocidad del entorno actual hace necesario que las áreas de mantenimiento adopten metodologías que permiten alinearse mejor con los objetivos del negocio y responder de manera más rápida a esos cambios.
- Los sistemas de gestión diaria SGD pueden adaptarse perfectamente a la administración del mantenimiento para resolver problemas comunes que históricamente han evitado el logro de resultados.
- Los SGD para mantenimiento no son solo reuniones de revisión de indicadores, en realidad son espacios de toma de decisiones autónomas involucrando al técnico con el logro de los objetivos del área.
- La tecnología disponible en la industria 4.0 ha llevado los SGD a otro nivel, pasando de la captura de datos en tiempo real al análisis en tiempo real y a la toma de decisiones en tiempo real.
- Es importante que mas allá de visualizar información, los SGD en el mantenimiento permitan acercar tecnologías de mejoramiento continuo a nivel del técnico, el desarrollo de habilidades necesarias y la mayor velocidad en la resolución y anticipación de problemas.

VIII. REFERENCIAS

[1] Kern Peng, “Equipment management in the post maintenance era”, USA, CRC Press, 2012.

[3] Revolución industrial 4.0 Documental alemán, <https://goo.gl/3hrGqz>

[4] Manuel Grenacher, “Industry 4.0, The Smart Factory and Machines as a service”, Forbes magazine, <https://goo.gl/Rpzpu3>

[5] David Almagor, Deddy Lavid, Avi Nowitz and Eitan Vesely, “Maintenance 4.0 implementation handbook”, 2019-2020, Reliabilityweb, Inc,

[6] Métodos y herramientas para la planificación de la calidad en servicios de salud, Nov 2017, Instituto Nacional de Salud Pública, México

[7] Vicente Falconi, “True Power”, Brazil, 2010, Editora FALCONI.

SEBASTIÁN GIRALDO CARDONA.

- Ingeniero mecánico y de manufactura. Universidad Autónoma de Manizales.
- Especialista en gerencia de mantenimiento Universidad Industrial de Santander - UIS.
- MBA con énfasis en sistemas integrados de gestión. Universidad Viña del Mar – Chile.
- Instructor TPM certificado por IM&C internacional (Sao Paulo - Brasil).
- Entrenado en renovación de plantas industriales para una producción más limpia. (Kitakyushu - Japón).
- Entrenado en gerencia de producción y operaciones. (Toyota-shi – Japón)
- Certificado en TPS (Toyota Production System) por el TEC (Toyota Engineering Corporation). (Nagoya – Japón)
- Certificado Green belt Lean Seis Sigma.
- Certificado Scrum master, Agile coach.
- Amplia Experiencia como ingeniero de mantenimiento y mejora continua en la industria de alimentos y actualmente consultor internacional en PERFORMANCE SOLUTIONS by MILLIKEN, USA.