



**INSTITUTO ARGENTINO  
DEL PETROLEO Y DEL GAS**

# PRÁCTICA RECOMENDADA

---

**PR IAPG-SC-36-2025-00**

---

**MODELO DE INDICADORES  
DE PERFORMANCE SISTEMA DE  
INTEGRIDAD Y MANTENIMIENTO**

## 1 INTRODUCCIÓN

- Por tratarse de una Práctica Recomendada (en adelante, PR) las acciones, modalidades operativas y técnicas en ellas incluidas, carecen de contenido normativo, legal o interpretativo, y no resultan obligatorias ni exigibles por terceros bajo ninguna condición.
- No podrán ser invocadas para definir responsabilidades, deberes, ni conductas obligatorias para ninguno de los sujetos que las utilice, ya que sólo integran un conjunto de consejos para el mejoramiento de las operaciones comprendidas.
- La adopción de una PR no libera a quien la utilice del cumplimiento de las disposiciones legales nacionales, provinciales y municipales, como así tampoco de respetar los derechos de patentes y /o propiedad industrial o intelectual que correspondieren.
- El contenido de la presente PR se aplica en Empresas u Organizaciones Empresarias comprendidas dentro de la Industria Hidrocarburífera Nacional, y es compatible con el objetivo primario y esencial de estas Organizaciones que - cualquiera fuere la actividad o rama de la actividad donde se desempeñen - tienen como objetivo el espectro de derechos, deberes y obligaciones que se suscitan en su área particular de actividad.
- El IAPG no asume, con la emisión de esta PR, la responsabilidad propia de las Compañías, sus Contratistas y Subcontratistas, de capacitar, equipar o entrenar apropiadamente a sus empleados. Asimismo, el IAPG no releva ni asume responsabilidad alguna en lo que respecta al cumplimiento de las Normas en materia de salud, seguridad y protección ambiental.
- Toda cita legal o interpretación normativa contenida en el texto de esta PR no tiene otro valor que el de un indicador para la conducta propia e interna de quienes voluntariamente la adopten o utilicen, bajo su exclusiva responsabilidad.

## 2 INTEGRANTES DEL GRUPO DE TRABAJO

- » Carmona, Adrián - PAE
- » Pinasco, Juan María, YPF
- » Palmieri, Franco, YPF
- » Fracaro, Jorge, YPF
- » Lartigau, Fernando, TGS
- » Baratcabal, Agustín, TGS
- » Dasso, Marcos, GIE Group
- » Rubertis, Esteban, GIE Group

## 3 PROPÓSITO

Un grupo de trabajo formado adhoc de Gestión de Activos y Confiabilidad del IAPG, ha elaborado esta Práctica Recomendada aplicable para la implementación de Indicadores Claves de Performance (KPI, por sus siglas en ingles) en un sistema de Integridad y Mantenimiento

La práctica esta alineada con las normas BS-15341 Ed 2019, enumerando los KPI más relevantes para la gestión de Integridad y del Mantenimiento proporcionando directrices para definir un conjunto de indicadores adecuados, evaluar y mejorar la eficacia, la eficiencia y la sostenibilidad en el mantenimiento de los activos físicos existentes, para instalaciones de Gas y Petróleo.

## 4 LOS KPIS Y SUS OBJETIVOS

La dirección debe establecer objetivos y estrategias para mejorar la utilización de los recursos. Los KPI permiten a la organización:

- a) definir los objetivos;
- b) medir el rendimiento;
- c) comparar el rendimiento con el valor histórico de los índices de referencia;
- d) identificar fortalezas y debilidades;
- e) controlar el progreso y los cambios;
- f) definir el plan y las estrategias de mejora;
- g) realizar mediciones periódicas de los cambios a lo largo del tiempo;
- h) Compartir los resultados.

Estos indicadores pueden utilizarse:

- De forma periódica, por ejemplo, mediante la preparación y el seguimiento de un presupuesto, durante la evaluación del rendimiento, comparando los resultados de muchas maneras: presupuestados, reales, etc.;
- Sobre una base puntual, por ejemplo, en el marco de auditorías, estudios y/o evaluaciones comparativas específicas.

El período de tiempo a considerar para la medición depende de la política de la organización, los objetivos y las constantes de tiempo de los fenómenos medidos; Puede ser: día, semana, mes, trimestre, semestre, año, etc. Los KPIs a menudo se pueden calcular como una relación entre factores (numerador y denominador) que miden las actividades, recursos o eventos, de acuerdo con una fórmula dada, sino que también puede ser el resultado del cuestionario cuantitativo o cualitativo. Los valores numéricos, los datos cualitativos y cuantitativos para calcular cada KPI se recopilarán y elaborarán sobre la base de los métodos y procedimientos disponibles y normas específicas, aplicados a la función de mantenimiento. Estos indicadores se utilizan con la finalidad de medir las características cualitativas o cuantitativas de un artículo o un proceso para crear una base homogénea, de forma de comparar y establecer objetivos que contribuyan al proceso de mejora continua. En algunos casos, es conveniente utilizar un cuestionario específico preparado previamente para dar a los gerentes y expertos la posibilidad de realizar evaluaciones cualitativas de una manera simple y eficiente.

## **5** FACTORES QUE INFLUYEN

Los factores que influyen son condiciones variables fuera de la función de mantenimiento que tienen un impacto en el indicador medido. Pueden ser generales o específicos, internos o externos, controlables o no controlables.

Ejemplos de factores externos:

- a) la ubicación,
- b) la cultura de la sociedad,
- c) las políticas y costos laborales nacionales,
- d) el mercado y la economía,
- e) las leyes y reglamentos,
- f) el sector/ramas,
- g) las partes interesadas,
- h) la tecnología,
- i) las condiciones ambientales.

Ejemplos de factores internos:

- j) cultura de la organización,
- k) escala de la organización,
- l) objetivos de la organización,
- m) criticidad del activo físico,
- n) severidad y complejidad del proceso,
- o) combinación de productos,
- p) escala y complejidad de los activos físicos,
- q) tasa de utilización,
- r) antigüedad del activo físico.

Estos factores se considerarán como condiciones de referencia para comprender el marco en el que se lleva a cabo la integridad y el mantenimiento. Es necesario considerar la influencia y el impacto de los factores, con el fin de lograr evaluaciones homogéneas y adecuadas, sin malentendidos ni engaños.

## 6 ARQUITECTURA DE LOS KPIS

En cuanto al esquema de trabajo o arquitectura de los indicadores, la siguiente Figura 1 es uno de los esquemas que suelen adoptarse para la implementación de los KPIS.

- » Nivel Corporativo (Negocio): En este nivel se evalúan los resultados de la estrategia de Confiabilidad y Mantenimiento
- » Nivel Estratégico: En este nivel se mide el cumplimiento de la estrategia de Confiabilidad y Mantenimiento
- » Nivel Operativo: Por último, en este nivel, se mide el desempeño de cada área que forma parte de la estrategia de Confiabilidad y Mantenimiento.



**Figura 1.** Niveles de Arquitectura de Indicadores

## 7 ÁREAS

Los KPI de Integridad y Mantenimiento dentro de una Gestión de Activos Físicos se dividen en Funciones y Áreas principales, en la siguiente tabla se puede observar el esquema adoptado según los lineamientos de norma BS-15341 Ed. 2019.

Los KPI reportados en la Figura se relacionan con cada subsistema/metodología se dividen en áreas, las cuales representan los contenidos o características fundamentales a medir, controlar y mejorar para lograr una evaluación cuantitativa y cualitativamente excelente.

La mayoría de los indicadores se pueden utilizar en diferentes niveles de agregación dependiendo de si se utilizan para medir el rendimiento de activos físicos, líneas de producción, equipos determinados, artículos, etc. Los indicadores pueden dividirse por niveles profesionales en relación con la estructura organizativa establecida por cada organización.

FUNCIONES	Ref: BS 15341	ÁREAS			
Integridad y Mantenimiento dentro de la Gestión del Activo Físico	PHAi	Económico	Efectividad	Nivel de Servicio	-
Gestión de Integridad y Mantenimiento	Mi	Estrategia	Función	Evaluación Técnica	Mejora Continua
Ingeniería de Mantenimiento	Ei	Criticidad de la capacidad	Durabilidad	Mantenimiento Preventivo	Mejoras de Ingeniería
Soporte y Organización	O&Si	Planificación y Control	Calidad	-	-
Administración y Suministros	A&Si	Económico	-	-	-

Tabla 2. Funciones y Áreas de los KPIs.

## 8 LISTADO DE KPIS

El listado final de KPIs adoptados se detalla en el ANEXO 1.

## 9 REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- » BS-15341 Ed 2019 - Maintenance-Key-Performance-Indicators
- » BS-15341 Ed 2007 - Maintenance Key Performance Indicators
- » SMRP 6th Edition - Society for Maintenance & Reliability Professionals Best Practices

## 10 GLOSARIO / ABREVIATURAS

- **Activo:** elemento que posee valor potencial o real para una organización, en el caso particular de este trabajo se refiere al activo físico.
- **Indicador:** medida cuantitativa o cualitativa de una característica o de un conjunto de características de un fenómeno o realización de actividades, de acuerdo con criterios definidos o una fórmula o cuestionario determinados.
- **Durabilidad:** se refiere a la capacidad de un activo para mantenerse operativo durante un periodo prolongado bajo condiciones normales de operación sin perder su funcionalidad.
- **KPI :** Indicador Clave de Performance.
- **OT:** Orden de Trabajo
- **HH:** Horas Hombre
- **SCD:** Dispositivo Crítico de Seguridad.
- **PM:** Mantenimiento Predictivo
- **PdM:** Mantenimiento Preventivo

N°	Nivel	Función	Area	Indicador	Referencia	Formula	Unidad	Valor Objetivo	Comentarios
1	1	Integridad y Mantenimiento	Efectividad	RAV (Replacement Assets Value)	A&S1 de BS 15341	(Costo Total de Mantenimiento/ Valor de Reemplazo del activo) * 100	%	Ver comentarios	Valor de referencia en base a minimo aceptable de costo Mto. Generalmente menor que 3%; Rango del cuartil superior 0.7% a 3.6%, variando segun industria
2	1	Integridad y Mantenimiento	Efectividad	Disponibilidad	PHA 8 de la BS 15341	(Tiempo total de Operación/(Tiempo total de Operación+ Downtime debido a Mantenimiento)) * 100	%	Ver comentarios	Los valores de los mejores de su clase para esta métrica son muy variables según la industria y el tipo de instalación. Recomienda tomar como referencia a los valores que las asociaciones de su industria menudo publican. Se anima a las plantas a utilizar esta métrica para ayudar a gestionar el proceso de gestión del mantenimiento.
3	1	Gestión de Integridad y Mantenimiento	Mejora Continua	Contribucion del costo de mto total sobre la capacidad tecnica	M17	Costo de Mtto total / Capacidad Tecnica	USD/Unidad de produccion	Ver comentarios	Valor objetivo dependera del area/ unidad analizada
4	1	Ingenieria de Mantenimiento	Economico	Costo de Mtto por unidad de produccion	E3, de la BS 15341 2007	(Maintenance Costo de Mantenimiento Total/Producción) * 100	USD/(Unidad de produccion)	Ver comentarios	Segun tipo de industria
5	1	Ingenieria de Mantenimiento	Criticidad de la Capacidad	Criticidad de Items	E3	(Cantidad de activos Criticos Instalados / Total de activos instalados) * 100	%	Ver comentarios	Segun tipo de industria
6	1	Administración y Suministros	Economico	Costo de Indisponibilidad relacionada a mto por unidad de produccion	A&S6 de la BS 15341	(Total Maintenance Costo de Mantenimiento Total + Costo de indisponibilidad relacionado al mantenimiento)/Producción	USD/(Unidad de produccion)	Ver comentarios	El valor de referencia depende del tipo de industria
7	2	Integridad y Mantenimiento	Efectividad	Edad del Activo	PHA9 de la BS 15341	(Tiempo de uso acumulado / Tiempo total operativo esperado)*100	%	Ver comentarios	Valor informativo, sin valor de referencia.
8	2	Gestión de Integridad y Mantenimiento	Evaluación Técnica	Variacion de la Capacidad de producción standard	M16	(Capacidad de produccion Anual estandar / capacidad estandar anual previa) * 100	%	100%	Se refiere a capacidad tecnica, muestra la variacion de la capacidad nominal o tecnica, es decir como varian la cantidad de activos de la instalacion
9	2	Ingenieria de Mantenimiento	Criticidad de la Capacidad	Incidencia de la Ing de Mtto	E2	(Costo de Ingenieria de Mtto / Costo de Mtto Total) * 100	%	Ver comentarios	El costo de Ing de Mtto implica hh de personal de Ingenieria, softwares, consultorias, etc. No contemplar ejecucion de tareas dentro del plan de mto.
10	2	Gestión de Integridad y Mantenimiento	Estrategia	Cumplimiento de Planes de Mtto Predictivos (PM) y Preventivos (PdM)	SMRP 6ta Ed 5.4.14	(# de Planes PM y PdM ejecutados / # de Planes PM y PdM Programados)*100	%	> 90%	Esta métrica es una revisión de las órdenes de trabajo completadas de mantenimiento preventivo (PM) y mantenimiento predictivo (PdM), en la cual la evaluación se realiza en función de criterios preestablecidos para la ejecución y finalización del trabajo
11	2	Integridad y Mantenimiento	Efectividad	Eficiencia General de Equipamiento (OEE)	PH6 de la BS 15341	Disponibilidad * Rendimiento * Calidad	%	>85%	De acuerdo con BS 15341, este indicador se obtiene multiplicando 3 indicadores porcentuales, a saber: Disponibilidad, Rendimiento y Calidad
12	3	Integridad y Mantenimiento	Economico	Proporcion de tiempo de mantenimiento por tiempo anual planificado de producción	PHA19 de la BS 15341	(Downtime debido a trabajos de Mantenimiento / Tiempo anual total planificado) * 100	%	Ver comentarios	No se dispone de valores de referencia de clase mundial. BS 15341 tiene una serie de indicadores para diferenciar los diferentes tipos de operaciones programadas. tiempo de inactividad por mantenimiento como se detalla a continuación: E9 Tiempo de inactividad por mantenimiento correctivo E9 a) Tiempo de inactividad por mejoras E9 c) Tiempo de inactividad por mantenimiento correctivo diferido E10 Tiempo de inactividad debido a mantenimiento basado en condiciones E11 Tiempo de inactividad debido a mantenimiento predeterminado E12 Tiempo de inactividad por mantenimiento preventivo
13	3	Integridad y Mantenimiento	Estrategia	Cumplimiento de Planes de Mantenimiento de SCD	% Cumplimiento de los Planes de Mtto de SCD	(# de Planes de SCD ejecutados / # de Planes SCD Planificados)*100	%	100%	El cumplimiento del plan puede verse afectado por cuestiones intrinsecas al funcionamiento de las unidades (Ej: corrimiento de Paro); lo importante es que se gestione la autorizacion por vencimiento del plan según se mide en KPI Nro 8
14	3	Gestión de Integridad y Mantenimiento	Estrategia	SCD con plan de mto vencido Sin Autorizacion	Cantidad de SCD con plan de mto Vencido Sin Autorizacion	(# de SCD con plan de mto vencido sin Autorizacion / # de SCD con plan de mto vencido) * 100	%	0 %	Cada cia debe tener su procedimiento de gestion de SCD vencidos.
15	3	Gestión de Integridad y Mantenimiento	Estrategia	Recomendaciones Vencidas No implementadas	Cant. de Recomendaciones Vencidas API 510 Punto 6.8	# de Recomendaciones Vencidas (No Implementadas)	Unidad	0	Las recomendaciones de reparación de inspección que no pueden completarse antes de la fecha de vencimiento pueden aplazarse por un período de tiempo específico, si es apropiado, mediante un cambio documentado en la fecha de finalización requerida. El aplazamiento de la fecha de vencimiento debe ser documentado en los registros de inspección y contar con la aprobación del personal de inspección de equipos a presión correspondiente.
16	3	Gestión de Integridad y Mantenimiento	Evaluación Técnica	Frecuencia de Paradas por Mtto	M15	Nro de Paradas / Año	Unidad/año	Ver comentarios	Valor informativo, sin valor de referencia.
17	3	Gestión de Integridad y Mantenimiento	Mejora Continua	Ventanas Operativas de Integridad	Cantidad de Ventanas Operativas Críticas Excedidas en el mes	# de IOW excedidas del limite	Unidad	0	
18	3	Ingenieria de Mantenimiento	Durabilidad	Fallas en Equipos	Tiempo medio entre fallas, E5 de la BS 15341 / SMRP 3.5.1	# de Fallas en Equipos	Hs	Ver comentarios	Depende de la clase de activo



N°	Nivel	Función	Area	Indicador	Referencia	Formula	Unidad	Valor Objetivo	Comentarios
19	3	Ingeniería de Mantenimiento	Durabilidad	Tasa de Mtto Programada (mide en tiempo)	BS 15341 E9 b / SMRP 5.3.2	$(\text{Tiempo de parada total debido a Mtto Correctivo Inmediato} / \text{Tiempo total de Parada}) * 100$	%	< 10%	
20	3	Ingeniería de Mantenimiento	Durabilidad	MRT (Tiempo medio de reparación)	E6 / SMRP 3.5.2	$\text{Tiempo total de reparación} / \text{cantidad de fallas}$	Hs	Ver comentarios	Depende de la clase de activo
21	3	Ingeniería de Mantenimiento	Durabilidad	Tasa de fallas	E8	$\text{Numero anual de fallas} / \text{tiempo anual operativo}$	1/Hs	Ver comentarios	Depende de la clase de activo
22	3	Ingeniería de Mantenimiento	Mtto Preventivo	Intensidad de Analisis Causa Raiz de fallas	E14	$(\text{Nro de analisis de fallas realizadas} / \text{total de fallas}) * 100$	%	Ver comentarios	Depende de la policita de cada empresa
23	3	Ingeniería de Mantenimiento	Mtto Preventivo	Estandarizacion de Procedimientos de Mtto	E15	$(\text{Procedimientos de Mantenimiento Disponibles} / \text{Procedimientos de Mtto requeridos}) * 100$	%	100%	
24	3	Soporte y Organización	Planificacion y Control	Semanas de trabajos aprobados a realizar	O&S 20 BS 15341 / SMRP 5.4.9	$\text{Total de HH de trabajos aprobados} / \text{HH disponibles por semana}$	Semanas	2 a 4 Semanas	Referencia "ready backlog" SMRP 5.4.9
25	3	Soporte y Organización	Planificacion y Control	Nivel de Planificacion	O&S 21 BS 15342 / SMRP 5.4.8	$\text{HH de Mtto planificado} / \text{total de hh disponibles de mtto}$	%	4 a 6 Semanas	Referencia "Planned backlog" SMRP 5.4.8
26	3	Soporte y Organización	Durabilidad	Tasa de Mtto Programada (mide en OT)	O&S 22 BS 15342	$(\text{OT programada} / \text{OT totales}) * 100$	%	> 95%	Mide el % de mtto programado para contemplar que % de urgencias existen. Se entiende que el Mtto no programado son urgencias. Las urgencias no deberian superar al 5%. Alternativamente se puede medir en hs
27	3	Soporte y Organización	Calidad	Retrabajo	Cant. de Recomendaciones Rechazadas (periodo reporte) (O&S 30 Rework)	$(\text{Ordenes retrabajadas} / \text{Total de Ordenes ejecutadas}) * 100$	%	Ver comentarios	Valor a monitorear e ir reduciendo, segun referencia SMRP 4.1 En combinación con información de otras métricas y mediante el seguimiento y la tendencia de esta métrica, las plantas obtendrán buena información para ayudar a realizar mejoras a programas de mantenimiento y confiabilidad de plantas. El objetivo general de la organización debe ser reducir la cantidad de retrabajo
28	3	Soporte y Organización	Planificacion y Control	Backlog Avisos	N/A	$\text{Cantidad de avisos sin tratar} / \text{Capacidad diaria de tratamiento de avisos}$	Días	Ver comentarios	Depende del tipo industrias y el personal disponible para programación de mantenimiento