

Contenido

R01 - Implementación de Estándar de Parada de Planta.....	2
R02 - Implementación de Gestión de Riesgos de Parada o Proyecto.	3
R03 - Implementación de Procesos de Monitoreo y Control. EVM.	5
R04 - Servicio de Evaluación Cuantitativa de Riesgos. Contingencias	6
R04 - Servicio de Evaluación Cuantitativa de Riesgos de Cronograma. Contingencias	8
N01 - Implementación de Procesos de Mejora Continua de la gestión.....	10
N02 - Aplicación de Reglas de Crédito a Proyectos / Paradas	11
N03 - Implementación de Modelos de Parada	13

R01 - Implementación de Estándar de Parada de Planta

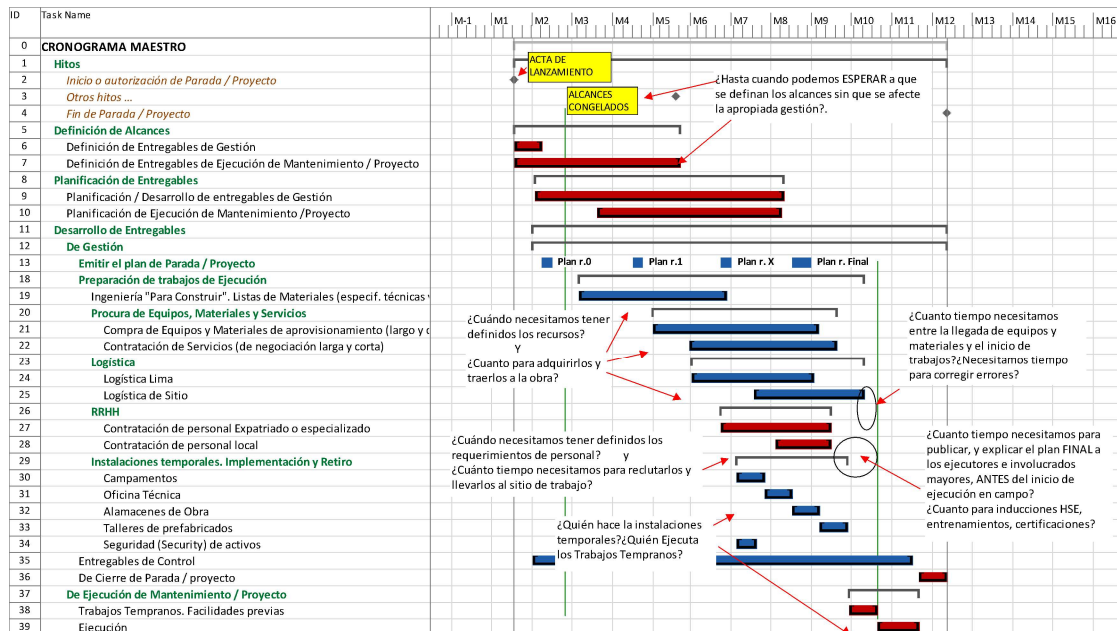
Consiste en talleres con los responsables de dirección de paradas (y de proyectos), planificadores y programados y personal experto de la organización dirigidos para establecer los procedimientos base para formalizar los procesos de Planificación (se entiende la aplicación de los conceptos de dirección de proyectos) a sus paradas.

La organización será capaz de:

- Introducir la mejores prácticas de gestión de proyectos en las paradas
- Evitar dejar áreas de gestión desatendidas por falta de comprensión de su impacto.
- Crear un enfoque sistémico a sus paradas de planta
- Posicionarse para iniciar la mejora continua en sus procesos de parada.

El proceso consistirá de:

1. Una evaluación de la integridad (identificación) de prácticas de dirección de proyectos en la gestión de paradas.
2. Una sesión de análisis de resultados, definición de metas (estado al finalizar) deseadas y planteamiento de la ruta estratégica de implementación de las prácticas.
3. Charlas de capacitación para el personal involucrado (p.e. ver Curso de Planificación de Paradas de Planta, o capacitación específica)
4. Sesiones de revisión, y aplicación de los procesos de dirección de proyecto en la cultura (procesos actuales) de la organización. Desarrollo de Guías o Procedimientos base desde el punto de vista de:
 - a. Grupos de procesos.
 - b. Las áreas de conocimiento a implementar.
 - c. Técnicas a implementar.



R02 - Implementación de Gestión de Riesgos de Parada o Proyecto.

Consiste en una serie de talleres para formar al personal y desarrollar los procedimientos y herramientas necesarios para que la organización implemente y pueda sustentar posteriormente los procesos asociados a la gestión de riesgos.

La organización aprenderá a llevar sistemáticamente el proceso de gestionar los riesgos y será capaz, en adelante, de aplicarlo y evolucionarlo (madurez de gestión) conforme reúna experiencia y se haga experta.

La Gestión de Riesgos tiene el doble propósito de proteger el plan del proyecto o parada de los impactos de las incertidumbres derivadas de las ambigüedades, complejidades y volatilidad de la información y ejecución de los proyectos o paradas.

Permite a la organización gestora del proyecto o parada disponer de recursos y preparación para enfrentar situaciones que impacten al propósito del proyecto o parada minimizando los impactos negativos de los riesgos y ampliando los impactos positivos de las oportunidades¹.

La organización será capaz de realizar procesos sistemáticos para:

1. Establecer los procedimientos que guíen y las herramientas que soporten sus procesos.
2. Identificar sistemáticamente los Riesgos que amenacen su evento.
3. Evaluar Cualitativamente los Riesgos.
4. Evaluar Cuantitativamente los Riesgos que lo requieran.
5. Prepararse para la eventualidad que se activen amenazas.
6. Mantener activo el enfoque a lo largo del ciclo de vida de su proyecto o parada.
7. Evaluar sus prácticas de gestión para determinar su efectividad e implementar mejoras.

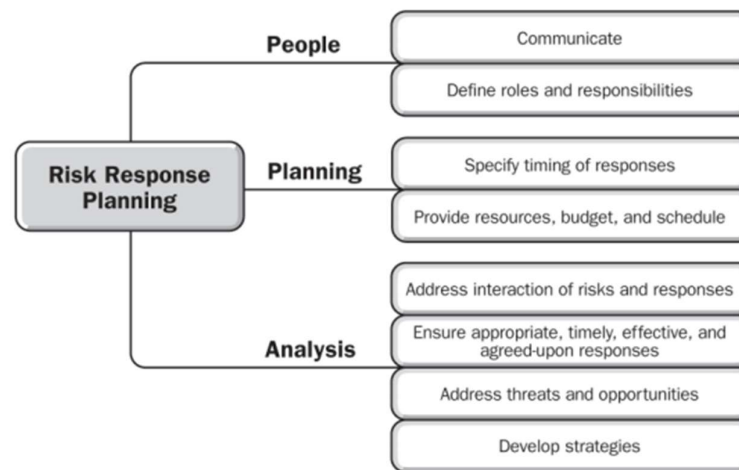


Figure 8-1. Critical Success Factors for Risk Response Planning

Imagen tomada de *Practice Standard for Project Risk Management*. PMI, 2009

Entregables a lograr

Los componentes del proceso de Gestión de Riesgos se desglosan en los siguientes entregables:

¹ En el *argot* de la Dirección de Proyectos se suele usar la palabra Riesgo como sinónimo de aspectos negativos y también de aspectos positivos (oportunidades)

1. Planificación de la Gestión de Riesgos: El Plan de Gestión de Riesgos
 - a. El procedimiento de gestión de los riesgos de la organización.
 - b. La Herramienta de Identificación de Riesgos
 - c. Definición de las Políticas de respuesta a riesgos (Evitar, Escalar, Transferir, Mitigar, Aceptar)
 - d. Definición de los Criterios de Evaluación Cualitativa de Riesgos (Probabilidad, Impacto)
 - e. Definición de los Criterios de Respuesta a Riesgos (Cuadro de Boston)
 - f. El Modelo de Registro de Riesgos (y sus atributos)
 - g. Implementación de un Repositorio de Registros de Riesgos
 - h. El procedimiento de la Gestión de Conocimiento de la Gestión de Riesgos. Retroalimentación a la gestión.
2. Proceso de Identificación de Riesgos. Emisión del Registro de Riesgos. Riesgos, atributos y disparadores (*triggers*).
3. Proceso de Evaluación Cualitativa de Riesgos.
 - a. El Ranqueo de riesgos, basados en evaluaciones cualitativas.
 - b. La lista de riesgos para análisis o gestión adicional.
 - c. Actualización del Registro de Riesgos.
4. Proceso de Evaluación Cuantitativa de Riesgos.
 - a. El Ranqueo de riesgos cuantificados, basado en estimaciones de la probabilidad
 - b. Análisis probabilístico de éxito de la parada o proyecto (un reporte):
 - i. Pronósticos de resultados finales.
 - ii. Probabilidades de lograr objetivos de plazo, costo, etc
 - c. Actualización del Registro de Riesgos.
5. Planificación de Respuestas a Riesgos
 - a. El Plan de Respuestas. (el conjunto de las Acciones de Respuesta ante cada riesgo relevante)
 - b. Los Riesgos Residuales (riesgos remanentes, luego de aplicar las acciones de respuesta)
 - c. Los Riesgos Secundarios (riesgos que se crean al aplicar las acciones correctivas)
 - d. Reserva de Contingencia general seleccionada
 - e. Actualización del Registro de Riesgos.
6. Proceso de Monitoreo y Control
 - a. Monitoreo del estado de riesgos identificados (estado de Disparadores –triggers-, estados de riesgos: no-Activos, activos).
 - b. Monitoreo de Acciones de Respuesta activadas.
 - c. Identificación de NUEVOS riesgos que pudieran surgir. Integración a la gestión
 - d. Identificación de EXTINCIÓN de riesgos. Riesgos asociados a condiciones que dejaron de ser posibles.
 - e. Actualización del Registro de Riesgos.
 - f. Reporte de Uso (“Quemado”) de la Reserva de Contingencia.
 - g. Actualización del Análisis probabilístico de éxito de la parada o proyecto.
7. Evaluación de Desempeño de la Gestión de Riesgos
 - a. Medición de Integridad y Madurez de prácticas de Gestión de Riesgos
 - b. Medición de Resultados
 - c. Acciones Correctivas al plan de gestión del proyecto o parada
 - d. Acciones Correctivas a los procedimientos generales de Gestión de Riesgos

R03 - Implementación de Procesos de Monitoreo y Control. EVM.

Los procesos de control de paradas o proyectos (también conocidos como “seguimiento”) permiten a la gerencia:

- Medir el estado de progreso de los entregables y dar una visión conjunta del progreso de proyecto o parada.
- Identificar desviaciones respecto a las previsiones del plan.
- Detectar tendencias a futuro.
- Pronosticar el estado final del proyecto o parada.
- Definir acciones correctivas informadas cuantitativamente.

Que es la base fundamental de la dirección de un proyecto o parada, tomar el control de las actividades para lograr el propósito buscado.

La implementación consiste en talleres con los responsables de planificación y programación para:

1. Desarrollar los procedimientos (procesos, herramientas, técnicas, etc) que se usarán para llevar a cabo el monitoreo y control de un proyecto o parada
 - a. Plan de Gestión de Monitoreo y Control
 - i. Programa de revisiones
 - ii. Reportes a utilizar
 - iii. Técnicas a aplicar
 - iv. Sistema de información. Definición de flujo de datos.
 - v. Registro de Acciones Correctivas tomadas o Escaladas
2. Gestión de Valor Ganado: Técnicas para monitorear
 - a. Alcance
 - b. Tiempo y
 - c. Costo
3. Reportes de la gestión de otras áreas de conocimiento.
 - a. Calidad
 - b. Recursos
 - i. Humanos
 - ii. Físicos
 - c. Comunicaciones
 - d. Riesgos
 - e. Procura
 - f. Involucrados
 - g. SSMA (si no tiene ya su reporte propio)
 - h. Finanzas
 - i. Legales
4. Registro de Incidentes: Acciones Correctivas al proyecto, Lecciones Aprendidas para la organización.
5. Medición de Desempeño de la gestión: Integridad, Madurez, Efectividad.

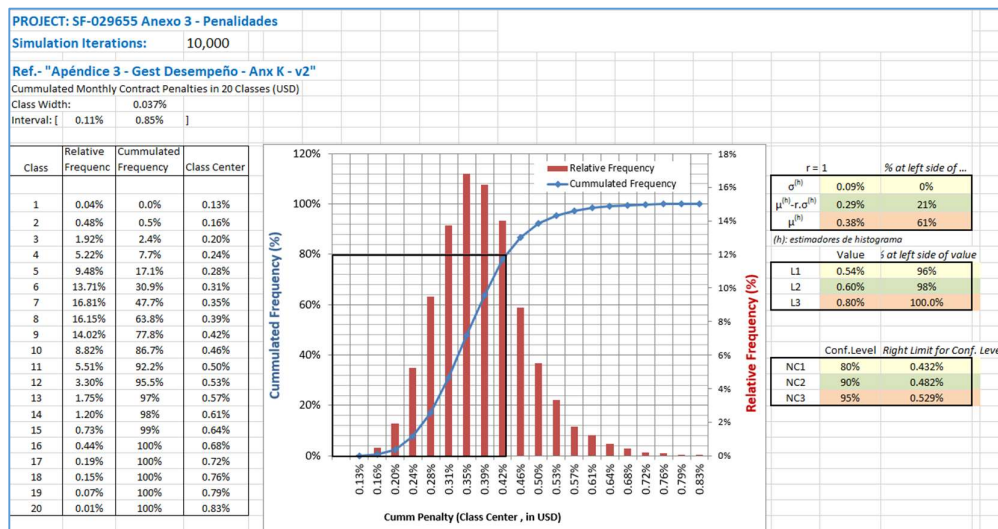
R04 - Servicio de Evaluación Cuantitativa de Riesgos. Contingencias

Consiste en un programa de talleres para entender las incertidumbres implícitas, modelar cuantitativamente los impactos de múltiples riesgos concurrentes identificados de un proyecto o parada².

Con una evaluación cuantitativa (estimaciones numéricas de probabilidad e impacto) estará más informado para tomar decisiones para Evitar, Escalar, Mitigar, Transferir o Aceptar los impactos de los riesgos. Podrá responder a preguntas tales como:

- ¿Cuál es la probabilidad de quedar afectado por alguno de los riesgos?
- ¿Cuál es el impacto (cuantitativo) más probable de ser pasivo? ¿cuál es su probabilidad?
- ¿Qué contingencias debería considerar para la gestión de este escenario de riesgos?
- ¿Cuál es el componente más peligroso de los riesgos? ¿Cuál no debe preocupar?

La organización recibirá: Posteriormente a los talleres se realiza una simulación de Montecarlo para estudiar comportamientos específicos de los riesgos (combinados o individualmente). Con reportes similares al siguiente:



Con los cuales se podrá identificar el comportamiento probabilístico de cada riesgo relevante, evaluar los impactos asociados y revisar planes de respuesta o definir contingencias, ante sus eventualidades combinadas.

Útil sobre todo en casos complejos de riesgos simultáneos o muchos riesgos o riesgos condicionados, donde es difícil evaluar los impactos combinados con métodos analíticos.

² Los llamados *Cisnes Negros* son una categoría de riesgos que no se gestionan con estos métodos.

Requiere por parte de la organización ejecutora del proyecto o parada:

- La participación, en los talleres, del personal experto³ del equipo de dirección de la parada o proyecto, en particular de los responsables de la programación.
- El proceso de Identificación de Riesgos asociados ya se haya realizado (el Registro de Riesgos se ha consensuado)
- La Evaluación Cualitativa de Riesgos se ha completado y
- Los respectivos Planes de Respuesta ya se hayan acordado⁴.

Como es sabido, en el proceso de Evaluación Cuantitativa podrían surgir cambios al Registro de Riesgos.

³ “Personal experto” se refiere a los miembros del equipo de dirección del proyecto o parada que conoce los riesgos asociados a los plazos y es capaz de tomar decisiones de gestión al respecto.

⁴ En general esto significa que el plan de gestión del proyecto o de parada está bastante completo y se han podido revisar todos los aspectos con impactos sobre los resultados buscados del evento.

R04 - Servicio de Evaluación Cuantitativa de Riesgos de Cronograma. Contingencias

Consiste en un programa de talleres para formación en simulación de Montecarlo, entender las incertidumbres incluidas en el cronograma, acondicionar el cronograma⁵ y modelar los impactos de las incertidumbres⁶ en los atributos de Tarea de:

- Duraciones.
- Probabilidad de ejecución.
- Ser pasibles de Interrupciones.

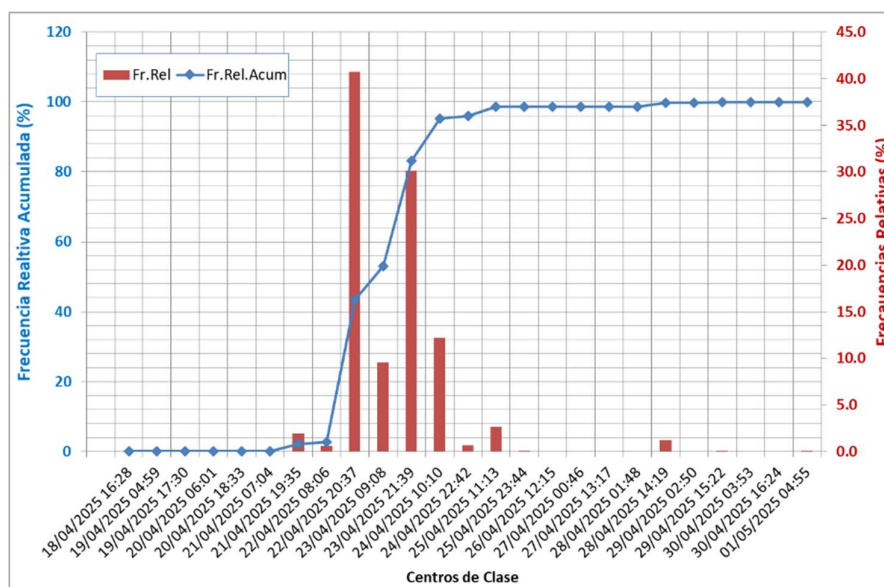
Con ello estará más informado para responder a preguntas tales como:

- ¿Cuándo es más probable que terminaremos? ¿Los plazos comprometidos son realistas?
- ¿Cuál es la probabilidad de no cumplir alguno de los plazos comprometidos?
- ¿Cuál es el impacto (¿penalidad?) más probable de ser pasivo? ¿cuál es su probabilidad?
- ¿Qué contingencias debería considerar para gestionar este escenario de riesgos?
- ¿Cuál es la Tarea que más impacta en los riesgos?
- ¿Las estimaciones de trabajo o esfuerzo (horas-hombre) son realistas?
- ¿Cuál es el intervalo más probable de las estimaciones de costo asociadas?

Con el modelado de incertidumbres de Cronograma se realizará una simulación de Montecarlo que permitirá analizar el comportamiento de Tareas relevantes, en:

- Fechas de finalización
- Duraciones
- Trabajo (horas-hombre)
- Costos
- Algún otro impacto derivado de los anteriores

Similares al siguiente ejemplo referido a fechas:

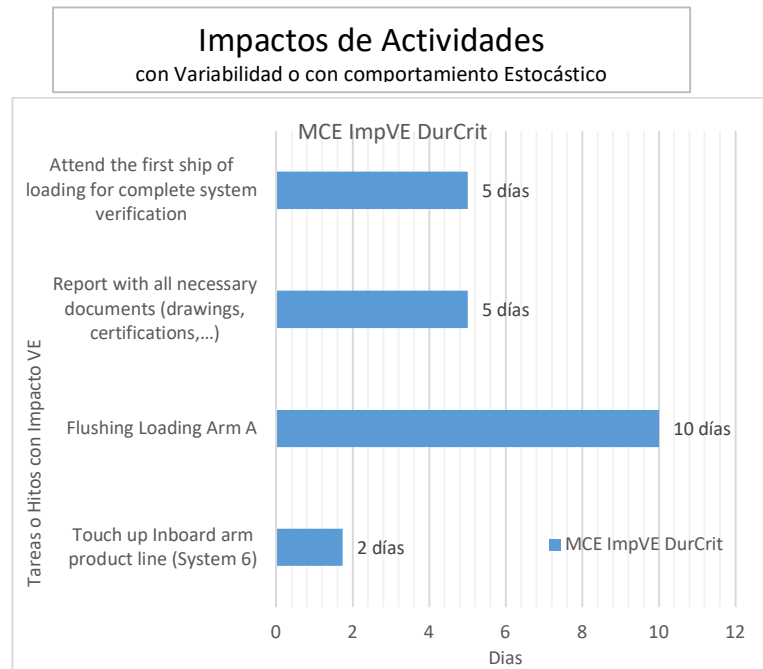


⁵ Ver "Se requiere ..." al final del texto.

⁶ Los llamados *Cisnes Negros* son una categoría de riesgos que no se gestionan con estos métodos.

También podrá observarse:

- Intervalos probables de fechas de inicio y de fechas fin.
- Impactos promedio de Tareas relevantes. ¿Cuál impacta más / menos en promedio?
- Índice de Criticidad de tareas individuales. ¿Qué % de los casos ha sido parte de la R.C.?
- Identificación de RRCC. ¿Qué Rutas han sido Críticas alguna vez? ¿Con que frecuencia?



Se podrá modelar:

- Incertidumbres de duración de las tareas.
- Incertidumbres de cumplimiento de plazos de tareas.
- Actividades estocásticas (tareas con una probabilidad de ocurrir o de no ocurrir), que no sabemos con certeza si se ejecutarán o no.
- Hitos de decisión, un punto del cronograma donde debe tomarse una decisión entre alternativas de ejecución posteriores (dejando las otras sin ejecutar).
- Interrupciones, tareas con incertidumbre de fecha y de duración, que impactan en el flujo normal de un programa de trabajo porque interrumpen o imposibilitan las otras tareas.

Requiere por parte de la organización ejecutora del proyecto o parada:

- La participación, en los talleres, del personal experto⁷ del equipo de dirección de la parada o proyecto. En particular los responsables de la programación.
- El proceso de Identificación de Riesgos asociados a plazos ya se haya realizado.
- El cronograma contiene los atributos a observar, se han terminado las estimaciones de duración de las tareas y tiene una lógica (diagrama de redes) completa⁸.

⁷ *Personal experto* se refiere a los miembros del equipo de dirección del proyecto o parada que conoce los riesgos y es capaz de tomar decisiones de gestión al respecto.

⁸ En general esto significa que el cronograma del proyecto o de parada está completo.

N01 - Implementación de Procesos de Mejora Continua de la gestión

¿En qué consiste la famosa Mejora Continua?

- ¡Claro! ..., es la evolución gradual de las ... eh ... ¿qué evoluciona?

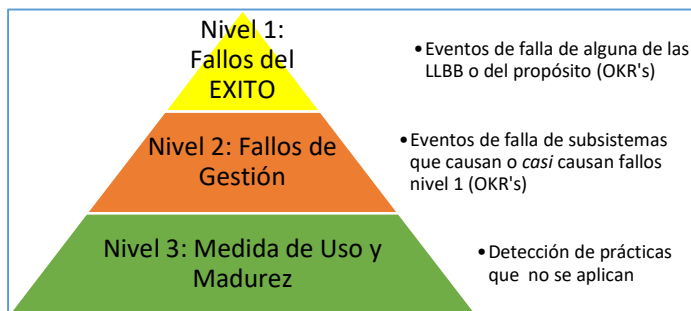
También deberíamos considerar que evolución no es equivalente a mejoramiento.

Se dice también que la Mejora Continua consiste en progresar en el continuo (o escalera) de madurez de las prácticas de gestión. Y si uno observa que el estado de Madurez se logra al final de la escalera Estandarizado -> Medido – Controlado -> Madurez parece indicar que la Mejora Continua no se logra sino hasta haber alcanzado la Madurez, es decir las “organizaciones pre-maduras” no podrían trabajar en Mejora Continua, lo que suena raro ¿no? ¿no, que era ... continua? ¿Una organización pre-madura no puede mejorar? Entonces ¿qué deberían hacer para mejorar continuamente?

----- o -----

La implementación de la Mejora Continua consiste en establecer las prácticas (y sus procedimientos) para que se creen de manera sistemática y sistémica las oportunidades de ir adecuando los procesos de gestión ante los cambios del entorno y de la organización, de manera que la organización aprende y se adapta a los cambios del entorno y del trabajo continuamente (de pronto emerge la Inteligencia Organizacional).

Para ello se requiere la implementación de un proceso de Medición de Desempeño (Performance Assesment) del modelo de gestión o de trabajo, basado en el Aseguramiento Dual (medición de madurez y medición de resultados, porque lo que no se puede medir ...). En paralelo con un entendimiento sistémico del modelo (como un conjunto integrado de prácticas con propósito).



El proceso de Lecciones Aprendidas: Basado en la falla del modelo, identificación de impacto, análisis de causa raíz, acción correctiva) sobre el modelo como sistema es el motor de esta práctica.

Al mismo tiempo y en paralelo, es un proceso de generación de nuevo

conocimiento, porque para que el aprendizaje de las lecciones sea efectivo en la organización deberán implementarse las prácticas de la Gestión del Conocimiento necesarias para sustentar este aprendizaje (y evitar construir un cementerio de ideas).

Tal como la gestión SSMA y la gestión QAQC no son resultado de un solo esfuerzo puntual la Mejora Continua es un proceso permanente de las operaciones, paradas y proyectos. Y tal como lo hacen la SSMA y la QAQC deberá realizarse de manera rutinaria sin agobiar la parada o al proyecto con trabajos o funciones no previstas (Debe estar incluida en la planificación / estimación de recursos organizacionales y físicos)

Deberá descartarse la práctica de hacer únicamente sesiones de Lecciones Aprendidas al final de un proyecto o parada o periodo, o de hacerlo de manera desestructurada o no sistémica.

Los procesos que se determinen deberán reflejar estos lineamientos.

N02 - Aplicación de Reglas de Crédito a Proyectos / Paradas

Las RRCC son estructuras de desglose de trabajo paralelas a las EDT usualmente orientadas al producto de un proyecto, y sirven para entender y gestionar mejor los alcances.

Se les utiliza para llevar el control del progreso⁹, a nivel 3 (L3), o de nivel work package de disciplina de un entregable, con los siguientes beneficios:

1. Llevar un control, de nivel medio, del estado de realización de los entregables. Monitoreo de producción de entregables de disciplina, especialidad.
2. Llevar el control del proceso de terminación de grupos de entregables. (áreas, unidades o sistemas compuestos de muchos entregables)
3. Lograr consenso sobre la medida de progreso de un proyecto a lo largo del ciclo de vida, en casos en que el índice de progreso basado en el trabajo realizado (Valor Ganado de hHs) no refleja las necesidades de medida de control de ejecución¹⁰ de un proyecto.
4. Son la base para la recolección de Datos Históricos

Consiste en un reporte de progreso sobre las etapas o pasos estandarizados de ejecución de trabajo por agrupaciones, por ejemplo Áreas / Unidad de Proceso o Sistemas. (ver ejemplo)

Conteo de Estados

Area	Unidad	TAG	ASROREFRIGERANTES	010 Int. de Fallidos y Platos Ciegos	020 Retiro de tapas bridas de cabecal	030 Limpieza interior de tubos	040 Inspección de tubos y cabezales	050 Mantenimiento de agujeros de tapón	060 Retiro de haz de tuberías	070 Despiece de tuberías re-entubado y rep.	080 Montaje de tuberías re-entubado y rep.	090 Cierre de tuberías re-entubado y rep.	100 Montaje de tuberías re-entubado y rep.	110 Montaje de tuberías re-entubado y rep.	120 Montaje de tuberías re-entubado y rep.	130 Montaje de tuberías re-entubado y rep.	140 Montaje de tuberías re-entubado y rep.	150 Montaje de tuberías re-entubado y rep.	160 Montaje de tuberías re-entubado y rep.	
Sin iniciar			Conteo de Etapas de Regla de Crédito																	
0-33%			"Despega"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33-67%			"En curso"	20	0	0	0	0	7	4	0	0	0	4	0	4	3	0	7	7
67-99%			"Aterrizaje"	32	0	0	1	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8
Terminado				13	57	51	11	61	36	47	32	4	1	3	37	8	30	4	4	12
TOTAL				65	64	51	12	62	60	51	32	4	2	6	59	8	59	14	5	63
Convers			U21	21E10A	21E10B	21E10C	21E10D	21E10E	21E10F	21E10G	21E4	21E50A	21E50B	21E51	21E9	23E10A	23E10B	23E10C	23E11	23E17

⁹ Existen otros métodos también:

- a. Progreso sobre Unidades (hHs, m3, planos, líneas, funciones, etc.)
- b. Progreso sobre Atributos de cada entregable (logrados)
- c. Progreso sobre Hitos completados de cada entregable, y
- d. Progreso sobre Reglas de Crédito: tramos de progreso porcentual. Pueden usarse reglas: 0-100% (sin iniciar-terminado), 20-80% (20% si iniciado, 80% más al terminar), 30-30-40% (30% al iniciar, luego 30% más hasta terminar, cuando se recibe el 40% final).

¹⁰ "Ejecución" es el proceso de llevar a cabo el plan de gestión / dirección, que incluye entre varias más la etapa de "Construcción"

Con lo que tenemos un reporte de conjunto a nivel unidad de proceso o área de parada, referido a la producción de los entregables.

En este caso (etapa de ejecución de campo) el progreso se mide basado en el trabajo (hHs) planeado vs el trabajo ganado.

También se aplica a las otras áreas de parada / proyecto (planificación de trabajo y duraciones, estimación de recursos y costos, ejecución de procura (compras y contrataciones), ejecución de contrataciones de personal, progreso de ingeniería, etc.) cada una con su unidad de medida propio.

Requiere que:

- La estructura de desglose de las Reglas de Crédito de la organización esté definida.
- Los cronogramas de ejecución contengan la asignación Tareas- Reglas de Crédito.

Lo mejor es que los cronogramas sobre los que se aplicarán estén estandarizados

Los beneficios 1 y 2 se refieren a necesidades de la gerencia de proyecto de tener un reporte visual del progreso general y de áreas de retraso relevantes, en el caso de (1) da una medida de producción (progreso de entregables), y (2) cuando la parada / proyecto está en su fase de cierre (Terminación Mecánica, *Comisionado*) permite visualizar los puntos “rojos” (los que no terminan).

El tercer beneficio consiste en lograr una medida de consenso de avance para valorizar trabajo realizado, elimina temas de discusión (valorizaciones, controversias cliente-ejecutor) y clarifica la medida.

El último beneficio está más referido a los procesos de mejora y de gestión de conocimiento de la organización ejecutora, la aplicación de reglas de crédito permite estandarizar el análisis del trabajo de todas las disciplinas de manera que la información se hace comparable entre las paradas y proyectos, y se puede establecer análisis de productividad que luego ayuden a establecer tasas unitarias para mejorar los procesos de estimación / propuesta futuros (más rápidos, soportados por datos, personalizados a la organización)

El proceso se basa en talleres con el personal de programación de proyectos o paradas para:

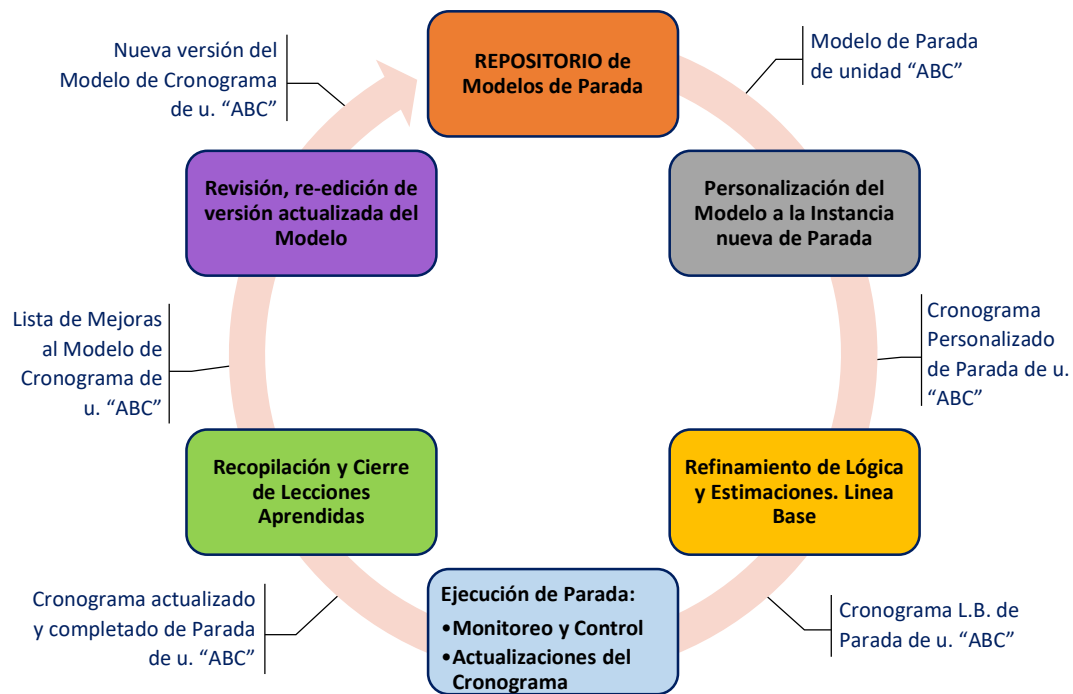
- Crear o revisar y completar las Reglas de Crédito a usar (emitir documento guía de definición de las reglas, el estándar de la organización)
- Asignar o revisar y completar la asignación de tareas a las reglas de crédito (el o los cronogramas de proyecto o parada –en un repositorio de cronogramas estandarizados- con reglas de crédito asignadas)
- Generar un reporte (formato excel estandarizado, opcional automatizado)

N03 - Implementación de Modelos de Parada

Las paradas como casi todas las actividades de mantenimiento tienen mucho de repetitivas, pero ya sabemos que son complejas por la multitud de objetivos individuales, y por la propia naturaleza del mantenimiento (¡bienvenidas las sorpresas!).

Los Modelos de Parada toman ventaja de esto (la repetitividad) para crear modelos de cronogramas integrales de cada unidad productiva que se pueden almacenar en un repositorio de conocimiento para utilización repetida y casi inmediata.

De manera que cada parada nueva parte de este modelo para crear una instancia personalizada y específica de cada caso pero incluyendo todos los atributos pre-asignados en el modelo.



Beneficios:

- Ahorro de procesos, tiempo y esfuerzo de planificación y programación para la MAYOR PARTE de los componentes.
- Optimiza el requerimiento de recursos de planificación y programación (menos planificadores o menos TIEMPO de preparación de cronogramas)
- Permite que los planificadores y programadores puedan dedicar más de su atención a:
 - Los temas más importantes (ruta crítica)
 - Los temas nuevos, o menos conocidos (incertidumbres) y
 - Otros procesos no repetitivos.
- Estandariza los procesos de planificación y programación, creando la posibilidad de mejora continua en:
 - La lógica de precedencias
 - Las estimaciones de duraciones
 - Las estimaciones de necesidades de recursos
 - Facilidad para agregar información de costos

- Facilidad para agregar atributos (p.e. Orden de trabajo, TAG, Reglas de crédito, Responsables, Ubicación geográfica, y otros) que den soporte a otros procesos de monitoreo y control de ejecución

Reducir el trabajo mecánico de la planificación permite un mayor enfoque en actividades de aseguramiento y mejora de resultados y optimización de costos (que es lo esencial de la planificación) del plan de ejecución de la parada.

--- 0 ---

Proceso

La mayor parte del esfuerzo de planificación y ejecución se refiere a actividades que ya se han ejecutado alguna vez antes (seguramente varias veces).

Uno de estos esfuerzos es la creación y refinación del cronograma que incluye muchas secuencias de tareas individuales para la mayor parte de la taxonomía de equipos, estructuras, sistemas de control y de suministro / generación eléctrica.

Amén de la estimación de duraciones y las relaciones de precedencia (duras y preferenciales) deberá considerarse la asignación de atributos de tarea (reflejo de la cultura de planificación de la organización ejecutora) tales como:

- Recursos y sus costos
- Costos de tarea
- Número de orden de trabajo de mantenimiento
- TAG del componente
- Códigos de reglas de crédito (base de la recopilación de Datos Históricos)
- Disciplina responsable
- Ejecutor responsable
- Ubicación geográfica (usualmente es la base para la definición de frentes de trabajo o paquetes de responsabilidad asignada)
- Requisitos de SSMA (para determinar uso de recursos y planificación de la SSMA)
- Requisitos de Calidad (para determinar uso de recursos y planificación de la Gestión de QA/QC)
- Código (identificación) de Paquete de Trabajo (Work package) (para referenciar los documentos, información, planos, procedimientos, permisos, etc. que apliquen)
- Incertidumbres previsibles (para evaluaciones cuantitativas de impactos)
- Otros específicos de la instalación o de la instancia de parada.

La taxonomía de una instalación puede ser muy compleja puesto que abarca Estructuras Enterradas, Edificaciones, Estructuras, Equipos Rotativos (bombas, compresores, turbinas, motores y sus variantes), equipos de proceso (recipientes, columnas, intercambiadores de calor, aero-refrigerantes, hornos, quemadores, filtros, etc.), los sistemas y subsistema de control y los sistemas y subsistemas de generación y distribución eléctrica; además que aun entre equipos similares (digamos sencillamente “bombas”) existen variantes y además tamaños y capacidades diferentes, por lo que la creación de cronogramas especiales para componente (cada TAG), que además tengan atributos estandarizados y homogenizados puede parecer ingente y poco práctico.

Además, es necesario considerar que eventualmente se agregará información de nuevos atributos a los modelos por lo que trabajar sobre modelos ad-hoc para cada TAG del cronograma puede ser no

óptimo, y si agregamos que también eventualmente las instalaciones adquieren más activos, estos modelos deben ser capaces de “crecer” con la instalación.

Se propone el siguiente proceso:

Paso	Descripción	Entregable en Repositorio
1	Estudio de la taxonomía de la instalación y recopilación de los datos técnicos relevantes de los activos, desde el punto de vista de la planificación y programación.	° Taxonomía de los activos. ° Tablas de datos técnicos de los activos.
2	Crear una clasificación de activos usando clases SIMILARES desde el punto de vista de la planificación (tareas y recursos) y programación (duración). Estas clases se derivarán desde los <u>Tipos Taxonómicos</u>: ° Equipos Estáticos ° Equipos Rotativos ° Sistemas de Control (y subsistemas , ..., hasta lazo de control) ° Sistemas Eléctricos (y subsistemas, ... hasta circuitos y TAG's) ° (otros tipos aplicables) Dentro de cada Tipo Taxonómico el activo recibirá la clasificación correspondiente al <u>Tipo de Activo</u> (TAG de proceso; p.e. Intercambiador de calor, Columna agotadora, Bomba, Motor a combustión, Lazo de control de control de Presión, Lazo de control de velocidad y Circuito de alimentación de potencia para área XX, circuito de Iluminación, circuito de puesta a tierra, protección catódica, cargas eléctricas (motores, generadores, cargas de iluminación, transformadores, etc., ..) A su vez, cada Tipo de Activo contendrá variaciones de <u>Tipo de Diseño</u> (p.e. para bomba habrá: centrífugas, mono / multi-etapa, reciprocantes, de impulso, de dosificación). Para cada Tipo de Diseño de activo habrá variaciones de <u>Tamaño / Capacidad</u> que obliguen a considerar duraciones y recursos especiales, por lo que deberá considerarse: Grandes, Medianas, Pequeñas (o similares). Finalmente, habrá que incluir <u>Condiciones de Instalación</u> (en altura, enterrados, etc) <u>o de Proceso</u>: (fluidos y residuos especiales -peligrosos, difíciles de limpiar, auto encendibles, corrosivos, etc.-) De manera que se creen el menor número necesario de clases SIMILARES desde el punto de vista de planificación y programación.	° Tabla de definición de Clases de Cronograma ° Tabla de asignación de activos (TAG's) a las <u>Clases de Cronogramas</u>

Paso	Descripción	Entregable en Repositorio
3	Para cada clase de cronograma se crea un <u>Cronograma de Clase</u>ⁱ (según: Taxonomía, Tipo de Activo, Tipo de Diseño, Tamaño / Capacidad, Condiciones de Instalación o de Proceso) que incluya los atributos que se consideren estándar. Los atributos pueden ser valores de varios tipos: numérico, texto, booleano, o pueden ser simples o estructurados (estructuras de desglose). Habrán valores libres (solo el tipo está definido) o valores estandarizados (listas de selección). El software en uso para cronogramas debe ser capaz de darles soporte.	° El conjunto de Cronogramas de Clase (de cada Clase de Cronograma) con los Atributos de Planificación y Programación implementados. ° La tabla de definición de Atributos de Planificación y Programación estandarizados y el campo (o columna) donde se registrarán los valores en el software de soporte de cronogramas que se use.
4	Asignación de Cronogramas de Clase a los activos (TAG's) de la instalación. Creación del <u>Cronograma Base</u> de cada activo personalizándolo para variaciones menores que ajusten la planificación y programación de cada activo (TAG) a las expectativas de la organización.	El conjunto de Cronogramas Base en el software de soporte, asignados a los activos (TAG's) de la taxonomía que se incluirán en el modelo de parada.
5	Integración de Cronogramas Base del mismo Tipo de Activo en los <u>Modelos de Tipo de Activo de Unidad</u> , que reflejen la estrategia <u>usual</u> de ejecución: organizados en frentes de trabajo y secuencias.	El conjunto de Modelos de Tipo de Activo (p.e. de intercambiadores de calor, de columnas, de recipientes, de bombas de impulso, de compresores, etc) de una unidad productiva.
6	Integración del conjunto de Modelos de Tipo de Activo de Unidad en la estructura de programación de la parada de la unidad productiva: El <u>Modelo de Parada de la Unidad</u>, se agrega: ° Definición de la lógica general de ejecución. ° Definición de la Ruta Crítica. ° Definición de la duración total del modelo	El Modelo de Parada de Unidad
7	Personalización del Modelo de Parada a la instancia actual de parada: ° Eliminación de activos que no se intervendrán ° Inserción de activos a trabajar que no se hallen en el modelo de parada disponible ° Inserción de tareas no repetitivas (p.e. derivadas de recomendaciones de las unidades de monitoreo de integridad mecánica) o actualización de métrica de Tareas (a metrados diferentes de los típicos, por la misma razón)	El Cronograma de Parada (una instancia específica derivada del Modelo, desarrollada para el caso en curso)

ⁱ Para reducir el trabajo y el tiempo de crear el Modelo de Parada o de pasar de Cronogramas de Clase a Cronogramas Base, podríamos considerar un sistema automatizado o cronogramas automatizados, con las siguientes Ideas:

- 1) Implementar un Repositorio de Cronogramas de Clase de uso general (cualquier instalación) que sirva de punto de partida para diferentes instalaciones. (No específico de una planta). ¿Gestionada

por IA (ingresamos la taxonomía, P&ID, datos de instalación y datos técnicos y me devuelve una propuesta de modelo de cronograma de parada?)

- 2) Que los Cronogramas de Clase sean parametrizables de manera que con un cronograma se pueda generar AUTOMÁTICAMENTE otras instancias (Cronogramas de Base) según algún parámetro. ¿VBA? ¿IA?. Considerando datos: Taxonomía, Tipo de Activo, Tipo de Diseño; considerar la parametrización de: Tamaño / Capacidad, Condiciones de Instalación o de Proceso.
- 3) Considere el proceso de recopilación de Datos Históricos de ejecuciones de cada cronograma de Clase para establecer estimaciones de intervalo de duraciones y hH's. ¿Establecer proceso de medición de trabajo para LLAA / Mejora Continua? Permite actualizar los Cronogramas de Clase.
- 4) Desarrollo de fórmulas Análogas / Paramétricas de estimación de duraciones y hHs, para la Programación Automática de (2)