

**DESARROLLO DE LA GUIA PARA LA ELABORACION DEL PLAN  
HSE EN MANTENIMIENTO DE TANQUES API, MEDIANTE LA  
METODOLOGIA DE PARADA DE PLANTAS EN LA REFINERIA DE  
CARTAGENA**

**BENITO ANDRES MARRUGO NAVARRO  
OSWALDO RAFAEL SUAREZ ROJAS**



**FACULTAD DE INGENIERIAS  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO  
CARTAGENA DE INDIAS**

**2011**

**DESARROLLO DE LA GUIA PARA LA ELABORACION DEL PLAN  
HSE EN MANTENIMIENTO DE TANQUES API, MEDIANTE LA  
METODOLOGIA DE PARADA DE PLANTAS EN LA REFINERIA DE  
CARTAGENA**

**BENITO ANDRES MARRUGO NAVARRO  
OSWALDO RAFAEL SUAREZ ROJAS**

**TRABAJO FINAL INTEGRADOR PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO**

**DIRECTOR TRABAJO FINAL INTEGRADOR  
MSC, ME MIGUEL ÁNGEL ROMERO ROMERO**



**FACULTAD DE INGENIERIAS  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO  
CARTAGENA DE INDIAS**

**2011**

Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

---

Jurado

**Cartagena de Indias D. T. y C., 18 de noviembre de 2011**

Cartagena de Indias D. T. y C., 18 de noviembre de 2011

**Señores:**

**Comité Evaluador**

**Especialización en Gerencia de Mantenimiento**

**Universidad Tecnológica De Bolívar**

**Ciudad.**

Apreciados señores:

Por medio de la presente nos permitimos someter para su estudio, consideración y aprobación el Trabajo Final Integrador titulado **“DESARROLLO DE LA GUIA PARA LA ELABORACION DEL PLAN HSE EN MANTENIMIENTO DE TANQUES API, MEDIANTE LA METODOLOGIA DE PARADA DE PLANTAS EN LA REFINERIA DE CARTAGENA.”** Realizada por los estudiantes **Oswaldo Rafael Suarez Rojas y Benito Andrés Marrugo Navarro**. Para optar al título de Especialistas en Gerencia de Mantenimiento.

Cordialmente,



---

**Oswaldo Rafael Suarez Rojas**



---

**Benito Andrés Marrugo Navarro**

## **CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES**

Cartagena de Indias D. T. y C., 18 de noviembre de 2011

Yo, **Oswaldo Rafael Suarez Rojas**, manifiesto en este documento mi voluntad de ceder a la Universidad Tecnológica de Bolívar los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la Ley 23 de 1982 sobre Derechos de Autor, del trabajo final denominado **“DESARROLLO DE LA GUIA PARA LA ELABORACION DEL PLAN HSE EN MANTENIMIENTO DE TANQUES API, MEDIANTE LA METODOLOGIA DE PARADA DE PLANTAS EN LA REFINERIA DE CARTAGENA”** producto de mi actividad académica para optar el título de **Especialista en Gerencia de Mantenimiento** de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

La Universidad Tecnológica de Bolívar, entidad académica sin ánimo de lucro, queda por lo tanto facultada para ejercer plenamente los derechos anteriormente cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y extensión. La cesión otorgada se ajusta a lo que establece la Ley 23 de 1982. Con todo, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia suscribo este documento que hace parte integral del trabajo antes mencionado y entrego al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica de Bolívar.



---

**Oswaldo Rafael Suarez Rojas**

**C.C. 13.278.718 de Cúcuta. Norte de Santander.**

## **CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES**

Cartagena de Indias D. T. y C., 18 de noviembre de 2011

Yo, **Benito Andrés Marrugo Navarro**, manifiesto en este documento mi voluntad de ceder a la Universidad Tecnológica de Bolívar los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la Ley 23 de 1982 sobre Derechos de Autor, del trabajo final denominado **“DESARROLLO DE LA GUIA PARA LA ELABORACION DEL PLAN HSE EN MANTENIMIENTO DE TANQUES API, MEDIANTE LA METODOLOGIA DE PARADA DE PLANTAS EN LA REFINERIA DE CARTAGENA”** producto de mi actividad académica para optar el título de **Especialista en Gerencia de Mantenimiento** de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

La Universidad Tecnológica de Bolívar, entidad académica sin ánimo de lucro, queda por lo tanto facultada para ejercer plenamente los derechos anteriormente cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y extensión. La cesión otorgada se ajusta a lo que establece la Ley 23 de 1982. Con todo, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia suscribo este documento que hace parte integral del trabajo antes mencionado y entrego al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica de Bolívar.



---

**Benito Andrés Marrugo Navarro**

**C.C. 73.111.287 de Cartagena**

Cartagena de Indias D. T. y C., 18 de noviembre de 2011

**Señores:**

**Comité Evaluador**

**Especialización en Gerencia de Mantenimiento**

**Universidad Tecnológica De Bolívar**

**Ciudad.**

Apreciados señores:

Por medio de la presente me permito informarles que el Trabajo Final Integrador titulado **“DESARROLLO DE LA GUIA PARA LA ELABORACION DEL PLAN HSE EN MANTENIMIENTO DE TANQUES API, MEDIANTE LA METODOLOGIA DE PARADA DE PLANTAS EN LA REFINERIA DE CARTAGENA”** ha sido desarrollado de acuerdo a los objetivos establecidos por la Especialización de Gerencia en Mantenimiento.

Como director del proyecto considero que el trabajo es satisfactorio y amerita ser presentado para su evaluación.

Atentamente,



---

**MSc, ME Miguel Ángel Romero Romero**

**Director Trabajo Final Integrador**

A Dios por brindarme la fortaleza y

Sabiduría necesaria.

A mi esposa, padres, hermanos y

Familiares con mucho cariño por su

Apoyo y comprensión



A Dios por permitirme lograr este nuevo objetivo.

A mi familia por regalarme parte de su tiempo para alcanzar mis sueños y en especial a mis Padres Benito y Gladys, a mi esposa Ana Cristina, a Laury y al Gran Andrés Felipe. Marrugo.Jimenez.

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Profesor Miguel Romero, por su apoyo durante la fase de inicio de este proyecto.

Superintendente de producción Gerardo Vargas por su apoyo cognoscitivo y apoyo.

Profesores de la especialización en gerencia de mantenimiento por los conocimientos impartidos.

## CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCION</b>	<b>22.</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>24</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>25</b>
<b>3. OBJETIVOS.</b>	<b>26</b>
3.1 OBJETIVO GENERAL	26
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICO	26
<b>4. TIPO DE INVESTIGACION</b>	<b>28</b>
<b>5. MARCO TEORICO.</b>	<b>29</b>
5.1 ANTECEDENTES.	29
5.2 MARCO REFERENCIAL.	29
5.3 HISTORICOS DE MANTENIMIENTOS DE TANQUES.	30
<b>6. FASES Y ÁREAS CLAVES EN EL PROCESO DE MANTENIMIENTO DE TANQUES API A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA DE PARADA DE PLANTAS.</b>	<b>31</b>
<b>6.1 IDENTIFICACION DE LAS FASES</b>	<b>32</b>
6.1.1 Estrategia	34
6.1.1.1 Estrategias de Mantenimiento: Estrategias en Paradas de Planta	35
6.1.1.2 Estrategia de Confiabilidad en las Paradas de Planta	36
6.1.1.3 Mejores Prácticas	38
6.1.2 Organización	39
6.1.3 Alcance.	42

6.1.3.1 Gestión Del Alcance	42
6.1.4 Planeación	44
6.1.4.1 Gestión De La Integración Del Proyecto	44
6.1.5 Presupuesto Control Y Costos	46
6.1.5.1 Gestión De Los Costos Del Proyecto	46
6.1.6 Contratación	46
6.1.7 Materiales y Compras	47
6.1.7.1 Gestión De Las Adquisiciones Del Proyecto	47
6.1.8 QA/QC	49
6.1.8.1 Gestión De La Calidad	49
6.1.9 HSE.	50
6.1.9.1 Gestión De Los Riesgos De Un Proyecto	50
6.1.10 Ejecución	52
6.1.11 Cierre	52
6.1.11.1 Gestión del conocimiento	52
<b>6.2 PLANEACION A LARGO PLAZO</b>	<b>61</b>
6.2.1 Nombrar Sponsor, Líderes HSE De La Parada	61
6.2.2 Definir Premisas HSE Para La Parada Del Tanque	63
6.2.3 Elaborar El Plan De Hitos En Materia HSE, Dentro Del Marco General De Hitos Del Mantenimiento De Tanques.	67 68

6.2.4 Definir La Estrategia De Contratación Y Reclutamiento De Personal De Acuerdo A Las Premisas En HSE.	69
6.2.5 Analizar Lecciones Aprendidas De Mantenimientos Anteriores	69
6.2.6 Definir La Estrategia HSE De Acuerdo A Las Premisas.	70
<b>6.3 DEFINICION DEL ALCANCE.</b>	<b>73</b>
6.3.1 Realizar Taller De Cuestionamiento Del Alcance En Materia HSE.	73
6.3.2 Corrección Del Alcance En HSE	73
6.3.3 Realizar Congelamiento Del Alcance.	74
6.3.4 Definir Alcance De Seguimiento A Compras	74
6.3.5 Divulgar Premisas HSE De La Parada Del Tanques Con Parada De Plantas.	75
6.3.6 Definir Estándares de HSE Vigentes y aplicables.	76
6.3.7 Definir Especificaciones Técnicas De HSE Para Contratación	77
6.3.8 Definir Plazos De Entrega De Informes De HSE	78
<b>6.4 GESTION PRECONTRACTUAL</b>	<b>81</b>
6.4.1 Establecer Los Roles De Ecopetrol, Consultorías Y Contratistas En Materia HSE	81
6.4.2 Establecer Y Divulgar El Organigrama HSE.	82
6.4.3 Realizar Y Documentar Taller De Descontaminación De Equipos.	83
6.4.4 Hacer Seguimiento HSE A Las Actividades Manejas Por Subcontratación	85
6.4.5 Hacer Seguimiento Al Estado De Solicitud De Materiales En Materia HSE A Proveedores.	86
6.4.6 Realizar Segunda Auditoria En Este Caso A Empresas Subcontratistas.	87
6.4.7 Realizar El Análisis Integral De Los Riesgos Para La Parada Del Tanque	87
6.4.8 Divulgar Roles Y Responsabilidades HSE De Contratista.	89

<b>6.5 PLANEACION DETALLADA.</b>	<b>91</b>
6.5.1 Elaborar La Estrategia De Ejecución De La Parada Del Tanque.	91
6.5.2 Elaborar El Organigrama Del Contratista	91
6.5.3 Planear Programa HSE De Cada Ot.	92
6.5.4 Definir Y Aprobar Localizaciones Físicas Oficinas Y Campamentos.	93
6.5.5 Gestionar Los Recursos Para Los Planes HSE.	94
6.5.6 Realizar Análisis De Riesgos A Las OT Con La Matriz RAM	95
6.5.7 Realizar los planes HSE de la parada.	96
6.5.8 Elaborar la Estrategia para el Control de Incidentes y Fallas de Control	100
<b>6.6 ALISTAMIENTO.</b>	<b>103</b>
6.6.1 Elaborar Plan de Comunicaciones de la Parada	103
6.6.2 Hacer Revisión HSE de los Aspectos de la Planeación Detallada	104
6.6.3 Control de Costos y Optimización de Recursos HSE.	104
6.6.4 Recibir los Lineamientos HSE para las Actividades Manejadas por Subcontratación	105
6.6.5 Establecer los Formatos HSE para la Revisión y Alistamiento de Equipos y Herramientas	105
6.6.6 Auditoria y Desarrollo de los Planes de Capacitaciones y Entrenamiento de Personal	106
6.6.7 Preparación de los Documentos de Apoyo y Procedimientos de Permisos de Trabajo	108
6.6.8 Establecer los Campamentos y Localizaciones Físicas	109
Realizar Entrega De Recursos Físicos	109
<b>6.7 EJECUCION</b>	<b>112</b>

6.7.1 Hacer Control de los Costos en Recursos HSE.	112
6.7.2 Documentar los Trabajos Manejados por Subcontratación	113
6.7.3 Realizar los Controles HSE Durante la Parada.	114
6.7.4 Llevar los Registros de las Charlas de Seguridad	115
6.7.5 Llevar el Registro Fotográfico de HSE.	116
6.7.6 Documentar el Acompañamiento HSE Durante la Ejecución de los Trabajos	116
<b>6.8 CIERRE</b>	<b>119</b>
6.8.1 Realizar el Taller de Lecciones Aprendidas	119
6.8.2 Evaluar al Personal en Materia HSE	120
6.8.3 Generar Informe sobre los Gastos en Materia HSE.	121
6.8.4 Generar Informe Final de Auditorias	121
6.8.5 Informe Final de HSE.	122
<b>7. CONCLUSIONES</b>	<b>124</b>
<b>8. RECOMENDACIONES.</b>	<b>125</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>126</b>

## LISTA DE FIGURAS Y GRAFICOS.

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Estructura del equipo de dirección en una parada de planta	<b>40</b>
<b>Figura 2.</b> Estructura del equipo de Coordinación de una parada de plantas	<b>40</b>
<b>Figura 3.</b> Estructura de un equipo de planeación en una parada de plantas	<b>41</b>
<b>Figura 4.</b> Estructura del equipo de ejecución en una parada de plantas	<b>42</b>
<b>Grafico 1.</b> Fase 1 - Planeación a Largo Plazo	<b>54</b>
<b>Grafico 2.</b> Fase 2 - Definición del Alcance	<b>55</b>
<b>Grafico 3.</b> Fase 3 - Gestión Precontractual	<b>56</b>
<b>Grafico 4.</b> Fase 4 - Planeación Detallada.	<b>57</b>
<b>Grafico 5.</b> Fase 5 - Alistamiento.	<b>58</b>
<b>Grafico 6.</b> Fase 6 - Ejecución.	<b>59</b>
<b>Grafico 7.</b> Fase 7 - Cierre.	<b>60</b>



## LISTA DE ANEXOS.

	Pág.
<b>Anexo 1.</b> Terminología de mantenimiento en paradas de planta.	127
<b>Anexo 2.</b> Roles principales en una parada.	135
<b>Anexo 3.</b> Organigrama del Steering Committee	138
<b>Anexo 4.</b> Premisas De Una Parada De Planta	139
<b>Anexo 5.</b> Taller De Cuestionamiento del alcance.	144
<b>Anexo 6.</b> Organigrama General De Una Parada De Planta.	146
<b>Anexo 7.</b> Lineamientos para la generación, registro, divulgación y uso de las lecciones aprendidas en actividades y proyectos.	147
<b>Anexo 8.</b> Formato para evaluación de personal en materia HSE en una parada de plantas.	148

## GLOSARIO

**CORE TEAM:** equipo núcleo. Equipo de coordinación de la parada de planta. Garantiza que cada área involucrada en la parada de planta este enfocada y direccionada a través de cada una de las etapas de la parada de planta.

**EQUIPO:** estructura productiva con características técnicas propias que requiere la asignación independiente de acciones de mantenimiento.

**FASE:** estructura de tiempo que contiene las actividades a desarrollar y que permite definir recursos y entregables para una etapa específica del proceso.

**HSE:** health, safety, environmental (salud, seguridad industrial y ambiente)

**HSEQ:** health, safety, environmental (salud, seguridad industrial, ambiente y calidad)

**LIDER DE LA PARADA:** responsable de la parada. Dirige el Core Team y es el encargado del cumplimiento oportuno de cada hito. Asegura que todas las actividades estén dentro del plan de la parada y mantiene los canales de comunicación entre el steering committee, Core team y las demás dependencias.

**PREMISAS:** las premisas (metas y los objetivos) son parámetros cualitativos y/o cuantitativos a tener en cuenta en una parada de planta.

Son análogas al documento project charter de los proyectos capital ya que establecen lo que la gerencia espera lograr como retorno por el gasto de la parada. Aunque es probable que el documento de las premisas sea corto, su

preparación requerirá un análisis y discusión a fondo y no se deben tomar a la ligera estas decisiones.

El establecimiento de las premisas es el primer hito que se debe cumplir antes de iniciar la definición del alcance de una parada ya que servirán de guía para todo el proceso.

**PLAN DE HITOS:** plan en donde se encuentran los hitos a cumplir durante las fases de la parada de planta. Contiene las fechas de las actividades a realizar, así como los responsables. Se le debe hacer seguimiento durante todas las etapas del proceso.

**PROCEDIMIENTO:** cada uno de los conjuntos de pasos para llevar a cabo una actividad que posee un ordenamiento lógico y permite definir recursos y precauciones para una etapa específica del proceso

**PROCESO DE PARADA DE PLANTA:** se define como la secuencia de actividades que debe desarrollarse para llevar a cabo la reparación programada de una unidad productiva y que se orienta a mejorar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos que la componen, a través de la ejecución de mantenimiento planeado y cuya ejecución requiere poner la unidad fuera de servicio.

**RAM:** (matriz para la valoración de riesgos) herramienta que estandariza la evaluación cualitativa y cuantitativa de los riesgos, facilitando su valoración y clasificación.

**SPONSOR:** patrocinador de la parada, asignado por el gerente general de la empresa, encargado de aprobar, respaldar y soportar las decisiones que surjan con ocasión de las paradas de planta.

**TURNO:** corresponde a la jornada de trabajo de cada una de las personas que opera y mantiene cada una de las plantas de la refinería

**UNIDAD PRODUCTIVA:** conjunto de equipos con un propósito funcional común. Toda U.P tiene la connotación de equipo, pero no todo equipo es una U.P

## RESUMEN

La Refinería afronta en estos momentos uno de los más grandes proyectos a construir en Colombia en los últimos años, donde pasara de refinar 80.000 Barriles a 165.000 barriles diarios de petróleo y es por eso que desde ya, se ha iniciado un proceso de cambio en la estrategia de ejecución del mantenimiento.

Uno de los objetivos principales del plan quinquenal del departamento de mantenimiento de la Refinería es aumentar la disponibilidad de los tanques de almacenamiento de hidrocarburo, Por tal motivo se han concentrado esfuerzos en pasar de metodologías de mantenimiento correctivo permanente a planes de mantenimiento que permitan sacar la unidad de servicio por cierto periodo de tiempo hacer su mantenimiento total, con vista hasta la próxima etapa de mantenimiento, esto apunta al mantenimiento con parada de plantas.

En el presente trabajo queremos mostrar a los lectores la guía a través de la metodología de parada de plantas, que permitirá hacer los planes HSE del mantenimiento a tanques API, describiremos de manera resumida los diferentes aspectos claves que brindaran la oportunidad de mejora al seguir esta metodología., mitigando la probabilidad de accidentes y generar compromiso con la vida.

## **INTRODUCCION.**

El desarrollo de los trabajos de mantenimiento impacta de forma significativa a los intereses de las empresas; un 33% del presupuesto anual es destinado a las labores de mantenimiento, buscando altos niveles de confiabilidad que permita a las empresas regularidad en las operaciones; en la actualidad no solo toma importancia el aspecto económico, por el contrario cada vez hay más preocupación por asegurar los aspectos en materia de seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente (HSE), que finalmente generan ahorros cuando son bien gestionados.

Se hace necesario que todos los trabajos que se ejecutan se desarrollen de forma planeada en cuanto a la gestión de HSE y con valoraciones de riesgos que contemplen los peligros e impactos en seguridad y medio ambiente.

La preocupación es que la mayoría de las empresas abandonan dicha programación en los proyectos de mantenimiento una vez iniciado los trabajos, teniendo como consecuencia: largas y extenuantes jornadas de trabajo, stres laboral, conflictos organizacionales; factores que conllevan a potenciales sobrecostos, alto lucro cesante y realización de contratos adicionales para asegurar el cumplimiento de los trabajos.

Tal situación se presenta debido al hecho que no se sigue una metodología clara y estructurada que asegure cada una de las fases de los proyectos de mantenimiento.

Utilizar la metodología de parada de plantas para desarrollar la guía para la elaboración del plan HSE en los trabajos de mantenimiento a tanques API, toma gran importancia ya que no solo asegurara aspectos claves como lo son: la mitigación del riesgo en los trabajos no programados, cumplimiento total de

regulaciones, éxito comercial gracias a la calidad ambiental; sino que abre las puertas para que se establezca la metodología de para de plantas para la elaboración del plan general, técnico y financiero del mantenimiento a tanques API, que entregue mayor confiabilidad operacional, aumento de los márgenes de producción y aumento de la corrida de los equipos asegurando la integridad mecánica.

El fin principal es establecer una forma de seguimiento en materia HSE a las empresas contratistas, generar una tabla de control que permita hacer seguimiento en tiempo real y con reportes actualizados a todas y cada una de las actividades ejecutadas; antes, durante y después de los proyectos de mantenimiento a tanques API, Esto es sin duda una falencia que se tiene debido al hecho que hay actividades que escapan del ojo auditor de la empresa contratante y a las cuales no se les puede hacer seguimiento. La metodología para la elaboración del plan HSE es clara y plantea los aspectos generales de seguimiento en materia HSE, a todas y cada una de las fases de la parada del tanque.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Refinería actualmente no tiene estructurada una guía que permita la elaboración de los planes HSE para el mantenimiento de tanques API; los planes HSE no se elaboran a través de una metodología efectiva como lo es la de Parada de Plantas, que asegure la ejecución de los trabajos, minimizando los riesgos asociados al mantenimiento y evitando que se generen pérdidas de tiempo y Horas – hombre del personal.

Por otra parte no existe una tabla de control que asegure a los administradores de los proyectos de mantenimiento por parte de Ecopetrol S.A, hacer seguimiento en tiempo real a cada una de las fases, dejando registros y datos por parte del contratista y auditados de forma secuencial por parte de los interventores de los contratos.

Debido a esta falencia se presentan oportunidades de mejora buscando un esquema que estandarice y permita optimizar el mantenimiento de tanques; en Costos, tiempos de ejecución, cumplimiento de los planes de mantenimiento, reducción de los incidentes y fallas de control; por tal razón se plantea:

¿Es posible desarrollar la guía para la elaboración del plan HSE del mantenimiento de tanques API, mediante la metodología de parada plantas en la RCSA?



## 2. JUSTIFICACIÓN

La Refinería en estos momentos busca desarrollar y estandarizar el Plan HSE para el mantenimiento de tanques API, concentrando sus esfuerzos en evitar pérdidas debido a la realidad que se presenta ya que en la actualidad la mitad de los mantenimientos a tanques no siguen la programación, el 80% de los trabajos reportan incremento en el alcance y el 90% de las lecciones por aprender no siguen un proceso de gestión adecuado, para lograr los siguientes aspectos se hace necesario que todos los trabajos de mantenimiento de tanques API contribuyan a reforzar una base de datos única.

Una vez finalizado dicho proyecto se tendrá la guía para la elaboración de los planes HSE del mantenimiento de tanques que garantice:

- Optimización de los recursos gracias a la planeación adecuada por medio de la metodología que evitara la realización de Re-trabajos, Pérdida de Horas-Hombre, Demora en el inicio de los trabajos.
- Contratos adicionales por no contemplar lo necesario para el cumplimiento de las exigencias contractuales en materia de HSE.
- Disminución de los tiempos de ejecución y costos de mantenimiento.
- Reducción de los incidentes de trabajo y fallas de Control con el cumplimiento del plan HSE
- Seguimiento eficiente a cada uno de los proyectos a través de fases por medio de una tabla de control estructurada, gracias a la metodología de parada de plantas.

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar la guía para la elaboración del plan HSE para mantenimiento de tanques API, mediante la metodología de parada de plantas en la Refinería

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Revisión del estado del arte de los diferentes planes de mantenimiento de tanques API
- Revisión Históricas de mantenimiento de tanques API de la GRC
- Identificar las fases y áreas claves para la gestión de procesos de mantenimiento de tanques API de acuerdo a las mejores prácticas de parada de planta acorde al plan HSE.
- Establecer los aspectos relevantes en materia HSE durante la fase de planeación a largo plazo, para obtener los criterios del plan HSE en el establecimiento de las premisas específicas para el mantenimiento de tanques API, de acuerdo a las mejores prácticas de parada de planta.
- Aplicar la metodología de parada de plantas para establecer los criterios del plan HSE en el cuestionamiento del alcance de los trabajos de mantenimiento de tanques API, teniendo en cuenta aspectos de gestión de riesgos mediante el uso de matriz de valoración.
- Utilizar la metodología de parada de plantas, para la realización de la planeación detallada de los proyectos de mantenimiento de tanques API a través a las mejores prácticas de HSE.

- Emplear la metodología de parada de plantas para realizar la revisión del alistamiento en los trabajos de mantenimiento de tanques API, identificando las oportunidades de mejora y enlistar las recomendaciones a implementar para asegurar el logro de los objetivos acorde al plan HSE.
- Entregar dentro de los Documentos del Procesos de Selección a Contratistas, la guía para la elaboración de los planes HSE.
- Emplear la metodología de parada de plantas, para establecer los criterios del plan HSE en la fase de ejecución del mantenimiento de tanques API acorde al alcance y el plan de trabajo definido, dentro de las premisas de mantenimiento establecidas.
- Establecer las pautas del plan HSE para la fase de cierre, acorde a la metodología de parada de plantas para el mantenimiento de tanques API. Garantizando la desmovilización de ejecutores, asegurando las lecciones por aprender, el archivo de información y crear el espacio para evaluar el desempeño del mantenimiento a tanques API como una parada de planta.
- Elaborar la tabla de control a través de la herramienta informática de excel que permita hacer seguimiento eficiente a cada uno de los proyectos a través de fases, gracias a la metodología de parada de plantas.

#### **4. TIPO DE INVESTIGACION**

Esta investigación se plantea cualitativa de tipo descriptivo, organizacional y experimental.

Teniendo en cuenta que busca elaborar una guía basada en el manual de proceso de parada de plantas de la Refinería, para implementarla en el desarrollo de los planes de HSE en el mantenimiento de tanques API, e implementarla en su fase experimental, para luego estandarizarla a nivel regional norte.

## **5. MARCO TEORICO.**

### **5.1 ANTECEDENTES.**

En la Refinería a través del tiempo se ha realizado mantenimiento preventivo y Correctivo a los tanques de Almacenamiento, de una manera planeada y sostenible, siguiendo altos estándares de calidad en cuanto a aspectos técnicos, financieros y HSEQ se refiere, pero estos dependen en muchas ocasiones de los criterios de las empresas contratista de turno.

Sin embargo durante todo este ciclo de reparación se ha notado que la Seguridad industrial y los planes de HSE no han sido lo suficientemente desarrollados para brindar las exigencias de la reparación de tanques en materia de HSE.

En la refinería no existe una guía establecida que sea entregada a las empresas contratista para la realización de los planes HSE, en cuanto a los proyectos de mantenimiento de tanques API.

Es por eso que pretendemos generar una guía que nos permita seguir un procedimiento bajo la metodología de Parada de Planta y fortalecer esta parte de HSE.

### **5.2 MARCO REFERENCIAL.**

En la Refinería se cuenta con 102 tanques de Almacenamiento API, para lo cual se tiene definido un plan quinquenal de mantenimiento de tanques, el cual se desarrolla año a año por el departamento de Parada de Plantas.

Este mantenimiento se realiza aplicando las normas y estándares internacionales para la Reparación de tanques pej: API 653, ASME Sec VIII.

El Departamento de Parada de Planta es el encargado de realizar el mantenimiento a las Plantas, tanques y líneas de la Refinería y contamos con el manual de trabajos de Parada de planta ( GRC MANUAL DE PROCESOS DE PARADA DE PLANTAS MPP, Marzo de 2008), en donde se muestra la metodología a seguir para ser exitosos en cada una de las paradas o mantenimientos asignados.

### **5.3 HISTORICOS DE MANTENIMIENTOS DE TANQUES.**

A través de los años en la Refinería se ha realizado mantenimiento de tanques basados en un Plan quinquenal de Reparación y dando como premisa la reparación de aproximadamente 5 tanques por año.

Desde el año 2005 se trazó un plan estratégico a nivel corporativo para el mantenimiento de tanque, el cual impacto de manera positiva en la reparación de tanques en la Refinería, reparándose alrededor de 10 tanques por año, de igual manera aumentando el número de Horas Hombre laboradas y aumentando la probabilidad de accidentes.

Durante los años 2006 al 2009 se presentaron una cantidad considerable de reparaciones y basado en el plan estratégico del momento se logra salir adelante con cada reparación, sin embargo se notaba la debilidad en la gestión HSE de los ejecutores.

En estos momentos la actividad de reparación continua en un pico alto de tanques a intervenir según el Plan de tanques 2011 y considerando la ampliación de la refinería lo cual aumenta las Horas hombres laboradas y por ende los riesgos asociados a la exposición.

## **6. FASES Y ÁREAS CLAVES EN EL PROCESO DE MANTENIMIENTO DE TANQUES API A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA DE PARADA DE PLANTAS.**

Para la elaboración de la guía nos concentraremos en cada una de las fases, en lo que al gerenciamiento de HSE se refiere, dejando sentadas las bases para comenzar a tratar cada una de las 11 áreas de desempeño a través de las 7 fases de la parada de planta.

Esta guía le permitirá al contratista identificar cuáles son los aspectos relevantes en materia HSE en cada una de las fases y a los cuales deberá prestar atención para incluirlos dentro de su plan HSE.

Lo que se busca es no dejar por fuera aspectos que casi no se tienen en cuenta al momento de elaborar el plan HSE, como lo son las actividades manejadas por subcontratación y los procesos de compra de materiales los cuales son de vital importancia ya que de una u otra manera influyen sobre el personal que se encuentra interviniendo en la parada o mantenimiento del tanque y que además juegan un papel muy importante ya que son controlables.

Al realizar el plan HSE a través de la metodología de parada de planta se apunta a cumplir con los siguientes objetivos:

- Disminuir el número de días con la unidad fuera de servicio para ejecutar la Parada, mantenimiento del tanque.
- Garantizar la confiabilidad operacional, durante la corrida de la unidad, de los equipos que se intervienen en la Parada de Planta.

- Garantizar la calidad de los trabajos ejecutados durante los mantenimientos de tanques API.
- Garantizar la ejecución de los trabajos conforme a las políticas de seguridad de la Empresa.
- Eliminar el efecto sobre el Ecosistema atribuibles a fallas en la ejecución del proceso MPP.
- Ejecutar los trabajos en concordancia con el alcance y presupuesto establecidos, cumpliendo con el plan de tanques.
- Disminuir la posibilidad de que se presenten paradas de emergencia.

**Alcance:** Aunque la guía metodológica apunta a la elaboración del plan HSE, se plantea el inicio del proceso con la identificación de necesidades de trabajos con la unidad fuera de servicio, comprendiendo el recibo, planeación, programación y ejecución de las órdenes de trabajo no preventivas, cuyo proceso ejecutor sea MPP; termina con la entrega de la custodia de la unidad reparada a la Coordinación de Operación de Planta, una vez los productos van a tanque con sus especificaciones planeadas, la documentación y cierre del proceso y la retroalimentación de la información a toda la organización.

## 6.1 IDENTIFICACION DE LAS FASES.<sup>1</sup>

El proceso de paradas de mantenimiento con paradas de planta consta de 7 fases de tiempo, en cada una de esas fases se deben realizar una serie de actividades, que garantizan el desarrollo efectivo del proceso. Las 7 fases son las siguientes:

### 1. Planeación a largo plazo

---

<sup>1</sup> PROCESO DE MANTENIMIENTO CON PARADA DE PLANTA, Manual base de la refinería de Cartagena Pág. 10.



2. Definición del alcance
3. Gestión precontractual
4. Planeación detallada
5. Alistamiento
6. Ejecución
7. Cierre

Para lograr con éxito el proceso de paradas de planta se debe gerenciar de igual manera 11 áreas claves de desempeño, que son las siguientes:

1. Estrategia, Autoridad e Hitos Claves
2. Organización
3. Alcance del desarrollo y optimización del trabajo
4. Proceso de planeación de la parada
5. Presupuestos, estimación de costos y control de costos
6. Contratación
7. Compras y Gerenciamiento de Materiales
8. Gerenciamiento de la Calidad
9. Gerenciamiento de HSE
10. Ejecución
11. Post-Parada

Esas áreas deben desarrollarse en todas las fases del proceso, lo que nos muestra que el modelo para el gerenciamiento de paradas de planta no es lineal, sino matricial.

De acuerdo a lo anterior presentaremos la matriz de las 7 fases enfocando en el gerenciamiento HSE, que nos interesa para la elaboración de la guía metodológica

La implementación de una idea novedosa que involucra el gerenciamiento en HSE, en todas y cada una de las fases del mantenimiento de tanques a través de la metodología de paradas de plantas, esto conlleva a que el contratista relacione la importancia del plan HSE, desde mucho antes del inicio del mantenimiento del tanque y tenga para cada fase y a través de cada uno de las 11 áreas claves el desempeño en HSE.

### **6.1.1 Estrategia<sup>2</sup>.**

Es la ciencia de planear y dirigir una operación de gran escala.

Formar grupos de direccionamiento con el fin de lograr el mejor valor para la compañía a partir de un programa de T/A debe compararse con grupo de direccionamiento a partir de los gerentes Sénior quienes tienen la responsabilidad de conformar la estrategia de T/A. A largo plazo.

Las Compañías requieren elaborar sistemas de Gerenciamiento de Paradas Que permitan a los equipos trabajar más eficientemente con el fin de alcanzar resultados como los mejores y Paradas de Planta de Clase Mundial.

Un Proceso de Gerenciamiento de Paradas de Planta, suministra un enfoque estratégico esencial para maximizar las eficiencias en la ejecución.

Un Sistema de Gerenciamiento de paradas de Planta ayuda eliminar problemas que históricamente impiden el éxito en las Paradas de Planta como son:

- Ausencia de Estrategias de Parada de Largo Plazo.
- Conflictos de Prioridades entre Departamentos y sus agendas.
- Nueva Curva de Aprendizaje en cada parada de Planta

---

<sup>2</sup> Módulo de parada de plantas, Gerardo Vargas.

- Resistencia al cambio y al mejoramiento
- Ausencia de recursos calificados para la Planeación y la Ejecución.
- Pobre comunicación entre los Interesados y el equipo de la Parada de Planta.
- Logros Fragmentados e inconsistentes.
- Expectativas de alto desempeño y reducción de Recursos.

#### **6.1.1.1 Estrategias De Mantenimiento: Estrategias En Paradas De Planta.**

Una estrategia de mantenimiento define las normas para la secuencia de trabajo de mantenimiento planificado en el componente de aplicación *Mantenimiento* (PM). Contiene paquetes de mantenimiento en los cuales se determina la información siguiente<sup>3</sup>:

- La frecuencia con la cual debería realizarse el trabajo individual (por ejemplo, cada dos meses, cada 5.000 km, cada 500 horas de funcionamiento).
- Otros datos que influyan en la programación.

En los trabajos de mantenimiento las estrategias son opcionales. También se pueden crear planes de mantenimiento simples sin estrategias de mantenimiento, estos se llaman planes de ciclo individual.

El set de ciclos es un tipo de estrategia especial. También contiene paquetes de mantenimiento pero se utiliza para crear planes de mantenimiento múltiples como modelo para los ciclos de mantenimiento. El set de ciclos no contiene otros datos de programación.

---

<sup>3</sup> [http://help.sap.com/saphelp\\_40b/helpdata/es/3c/abaf72413911d1893d0000e8323c4f/content.htm](http://help.sap.com/saphelp_40b/helpdata/es/3c/abaf72413911d1893d0000e8323c4f/content.htm)

### **6.1.1.2 Estrategia De Confiabilidad En Las Paradas De Planta <sup>4</sup>**

El rendimiento óptimo para conseguir una combinación de esta estrategia durante todo el ciclo de vida del activo es lograda en organizaciones que abarquen un enfoque holístico, esto es, de menor a mayor complejidad. Esto conlleva a un trabajo cercano e íntimo entre las áreas de Confiabilidad, Producción; Finanzas, Proyectos, Logística, Recursos Humanos, Mercadeo y Mantenimiento, ya que estas áreas conjuntamente son las responsables de conseguir los requerimientos del plan de negocio de la empresa.

Basado en mi experiencia existen muchas definiciones de mantenimiento, sin embargo, éste debe ser definido y dirigido como un proceso, en orden a la obtención de un reembolso óptimo de gastos (capital). Por lo tanto tenemos la necesidad de identificar al sistema de gestión del mantenimiento como una parte integral del modelo de gestión del ciclo de vida del activo.

Hay tres factores críticos necesarios para obtener un rendimiento óptimo:

1. Los activos de una planta, deben ser dirigidos y gestionados para conseguir las metas perseguidas, en la dirección que se muestre más eficaz para la optimización de la confiabilidad operacional y minimización de costes. Para lograr esto, se desarrolla una estrategia para el mantenimiento de activos centrada en la función del activo. La función del activo define qué es necesario para conseguir el cumplimiento de los objetivos de operación/confiabilidad. Así, un mantenimiento

---

<sup>4</sup> Artículo: 'Estrategias de Confiabilidad en los procesos de paradas de planta' Luis Amendola, Ph. DTibaire Depool, MSc. Ing [www.globalassetmanagement-amp.com](http://www.globalassetmanagement-amp.com) Página 9

eficaz es, básicamente, preservar la función del activo para alcanzar el cumplimiento de operación requerido, no refiriéndose solamente a la preservación del activo propiamente dicho. El desarrollo de una estrategia en esta dirección proporciona el método para definir y gestionar un presupuesto de mantenimiento realista y acertado. Esto es básicamente una cuestión técnica que ha sido hecha efectiva mediante la aplicación de procesos como la Optimización de la Confiabilidad basado en técnicas (RCM – OCR - RCA – Weibull – RBI – Modelado de Sistemas – Six Sigma - Análisis Monitoreo de Condición).

**2.** Los procesos tienen que ser establecidos de manera adecuada para gestionar eficientemente la actividad de la confiabilidad operacional, evaluar el rendimiento frente a los objetivos, e iniciar algunas acciones necesarias de mejoramiento y perfeccionamiento. El proceso debe reflejar el razonamiento “planear, hacer, comprobar y actuar”, como ciclo de mejora continua. Las acciones de perfeccionamiento que serán puestas en marcha en las etapas de los proyectos de paradas de planta vendrán determinadas por las necesidades de negocio predominantes en la etapa de la vida del activo. Esto es también un asunto técnico, aunque no se dirige habitualmente dentro de una organización a menos que se haya adoptado esta estrategia de gestión del activo

**3.** La plantilla de la empresa necesita estar ocupada eficazmente para alcanzar el potencial de la planta; utilizando el proceso de gestión establecido. Es necesario que las plantillas de personal entiendan su papel, su responsabilidad y sus objetivos, en términos de procesos de gestión del mantenimiento de activos. Con estos criterios la gente entiende cómo y de qué manera conseguir para cumplir sus objetivos particulares y finalmente esto, conllevará a la consecución de los objetivos y metas globales del negocio. La gente, por medio de su rendimiento y

consecución de sus objetivos, asegura el cumplimiento de los objetivos globales de la empresa. Esto no es una cuestión técnica, y a menudo ocurre que este planteamiento no es percibido como una parte integral de la gestión de activos y del mantenimiento de paradas de planta. El personal integrado en la dirección y gestión del activo esta habitualmente tutelado de acuerdo a la prescripción de la doctrina RH (Recursos Humanos) dentro de la organización.

### **6.1.1.3 Mejores Prácticas**

La aplicación de estrategia de confiabilidad operacional en la gestión de paradas de planta, tiene por objeto optimizar el alcance de mantenimiento, lo cual representa ahorros sustanciales. El beneficio que se obtiene al eliminar la subjetividad e incertidumbre que acompaña a la mayoría de las decisiones que se deben tomar; y que normalmente se traduce en cantidades de obra sobrestimada, se maximiza al aplicar técnicas de confiabilidad que permiten identificar las causas raíz de los problemas, la probabilidad de ocurrencia de los mismos y las consecuencias tanto operacionales como de seguridad. En otras palabras, se tiene un conocimiento del riesgo asociado a cada decisión y se acepta el mismo o se busca mejorar con la acción de mantenimiento propuesta en la etapa de confiabilidad de planta.

Las limitaciones constantes en los flujos de caja de las empresas, obligan a justificar; desde una base económica cada trabajo que se plantee realizar durante una parada de planta, en tal sentido, es importante asegurar que cualquier proyecto que se pretenda ejecutar durante la parada, genere ganancias que deben ser rentables en comparación a la inversión a realizar. Así mismo, esta inversión deberá considerar las pérdidas de oportunidad ocasionadas por el tiempo adicional de ejecución asociado. En otras palabras, si la rentabilidad del proyecto

es buena, ésta deberá ser suficiente para cubrir estos costes y, por lo tanto, la actividad propuesta puede ser ejecutada.

Debemos difundir el desarrollo de esta estrategia, ya que utilizándola estamos en capacidad de ejecutar los paros programados de instalaciones, ejecución de proyectos, mantenimientos mayores y menores en instalaciones que no requieran paros de planta, con el mínimo impacto en plazo, coste, riesgo y calidad.

### **6.1.2 Organización<sup>5</sup>**

Una adecuada organización en las paradas de planta permite mantener la estrategia maestra de la parada.

Por tal razón se debe establecer el equipo de dirección y dejar claro los roles y responsabilidades en cada uno de los equipos de trabajo.

#### **Organización Y Responsabilidades**

- Equipo de Dirección
- Equipo de Coordinación
- Equipo de Planeación
- Equipo de Ejecución

**Equipo De Dirección:** Mantiene La Estrategia Maestra de las Paradas (Figura 1).

---

<sup>5</sup> Módulo de parada de plantas GERARDO VARGAS. Pág. 43



Figura 1. Estructura del equipo de dirección en una parada de planta.

**Equipo De Coordinación:** gerencia la parada de planta y toma decisiones sobre costos, duración y alcance (Figura 2).

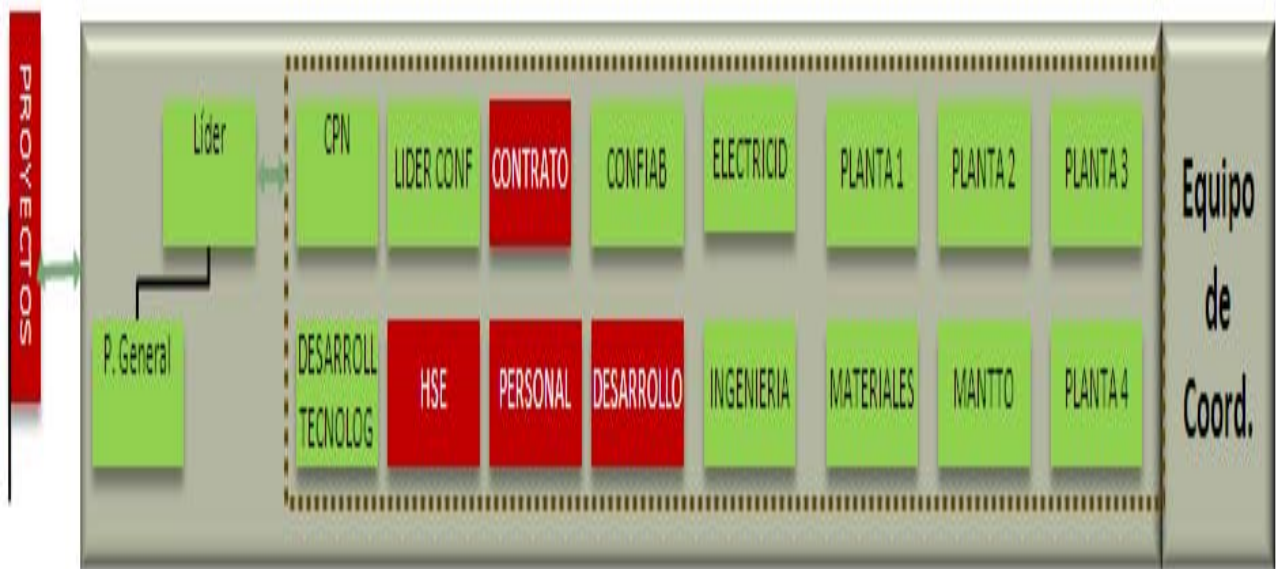


Figura 2. Estructura del equipo de Coordinación de una parada de plantas.



**Equipo De Planeación:** Responsable por la Planeación de una parada Especifica (Figura 3).

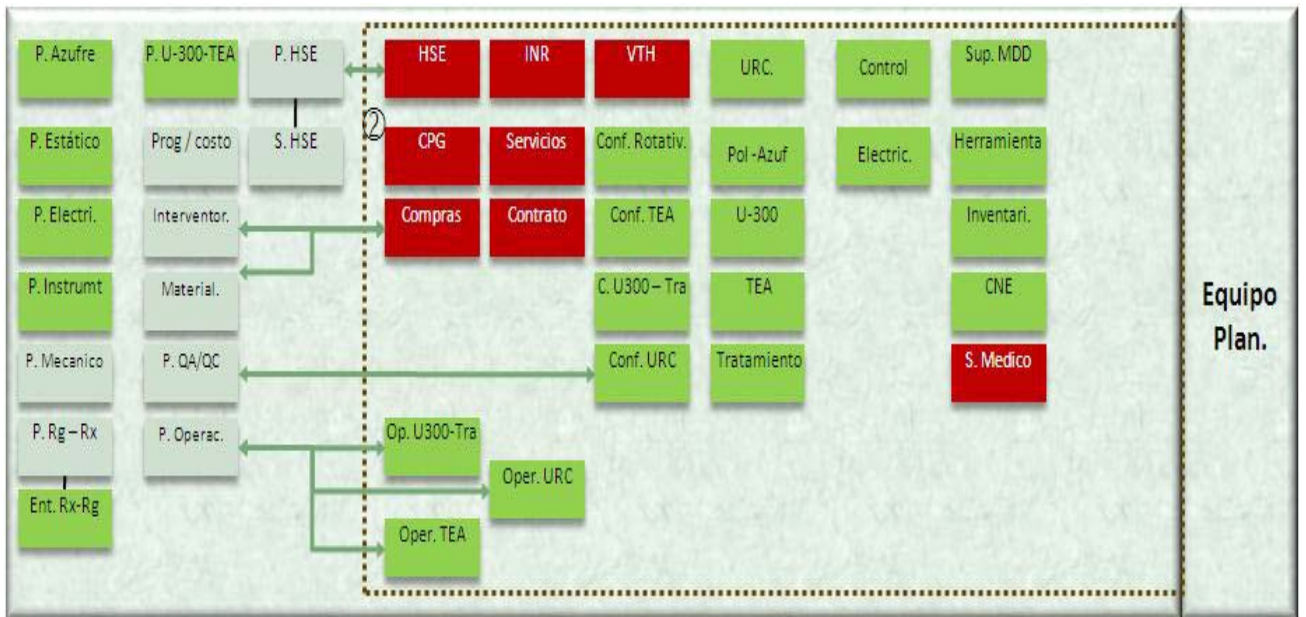


Figura 3. Estructura de un equipo de planeación en una parada de plantas.

**Equipo De Ejecución:** responsable por la ejecución de una parada específica (Figura 4).

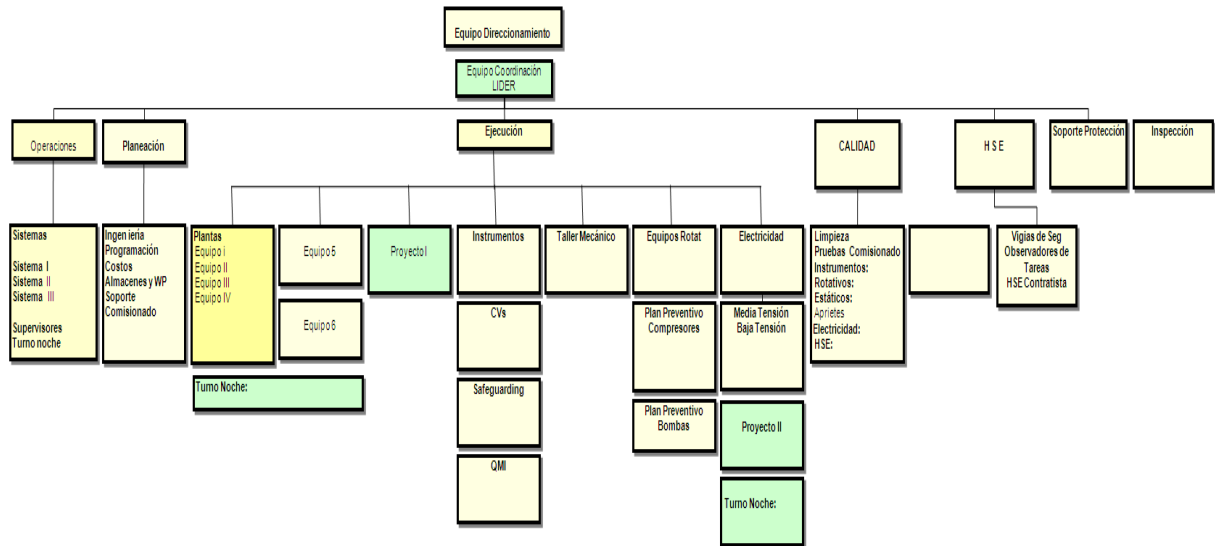


Figura 4. Estructura del equipo de ejecución en una parada de plantas

### 6.1.3 Alcance.

#### 6.1.3.1 Gestión Del Alcance <sup>6</sup>

La Gestión del Alcance del proyecto incluya todo (y únicamente todo) el trabajo requerido para completarlo con éxito. El objetivo principal de la Gestión del alcance del Proyecto es definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto. A saber:

**Recopilar Requisitos**—Es el proceso que consiste en definir y documentar las

<sup>6</sup> GUIA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS Guia del PMBOK. 4 Edición PMI. Pág. 95

necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto.

**Definir el Alcance**—Es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.

**Crear la EDT**—Es el proceso que consiste en subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.

**Verificar el Alcance**—Es el proceso que consiste en formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se han completado.

**Controlar el Alcance**—Es el proceso que consiste en monitorear el estado del alcance del proyecto y del producto, y en gestionar cambios a la línea base del Alcance.

Estos procesos interactúan entre sí y con los procesos de las otras áreas de conocimiento. Cada proceso puede implicar el esfuerzo de una o más personas, dependiendo de las necesidades del proyecto. Cada proceso se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, en caso de que el mismo esté dividido en fases. Aunque los procesos se presentan aquí como componentes diferenciados con interfaces bien definidas, en la práctica se superponen e interactúan de formas que no se detallan aquí. Las interacciones de los procesos se abordan en detalle en el Capítulo 3, Procesos de Dirección de Proyectos. En el contexto del proyecto, el término alcance puede referirse a:

- **Alcance del producto.** Las características y funciones que definen un producto, servicio o resultado.
- **Alcance del proyecto.** El trabajo que debe realizarse para entregar un producto, servicio o resultado con las características y funciones especificadas.

Los procesos usados para gestionar el alcance del proyecto, así como las herramientas y técnicas asociadas, varían según el área de aplicación y normalmente se definen como parte del ciclo de vida del proyecto. La Declaración del Alcance del Proyecto detallada y aprobada, y su EDT asociada junto con el

diccionario de la EDT, constituyen la línea base del alcance del proyecto. Esta línea base del alcance se monitorea, se verifica y se controla durante todo el ciclo de vida del proyecto. Aunque no se presenta aquí como un proceso diferenciado, el trabajo implicado en la ejecución de los cinco procesos de gestión del alcance del proyecto está precedido por un esfuerzo de planificación por parte del equipo de dirección del proyecto. Este esfuerzo de planificación forma parte del proceso Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto cuyo resultado es un plan para la Gestión del Alcance del Proyecto, que proporciona una guía acerca de cómo se definirá, documentará, verificará, gestionará y controlará el alcance del proyecto. Dependiendo de las necesidades del proyecto, el plan para la gestión del alcance del proyecto puede ser formal o informal, muy detallado o formulado de manera general.

#### **6.1.4 Planeación**

##### **6.1.4.1 Gestión De La Integración Del Proyecto<sup>7</sup>**

Incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos dentro de los grupos de procesos de dirección de proyectos. En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, articulación, así como las acciones integradoras que son cruciales para la terminación del proyecto, la gestión exitosa de las expectativas de los interesados y el cumplimiento de los requisitos. La gestión de la integración del proyecto implica tomar decisiones en cuanto a la asignación de recursos, balancear objetivos y alternativas contrapuestas, y manejar las interdependencias entre las áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.

---

<sup>7</sup> GUIA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS Guía del PMBOK. 4 Edición PMI. Pág. 70.

Los procesos de dirección de proyectos son normalmente presentados como procesos diferenciados con interfaces definidas, aunque en la práctica se superponen e interactúan de formas que no pueden detallarse totalmente en la *Guía del PMBOK®*.

**Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto**—Es el proceso que consiste en desarrollar un documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase y documentar los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados.

**Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto**—Es el proceso que consiste en documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios.

**Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto**—Es el proceso que consiste en ejecutar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto para cumplir con los objetivos del mismo.

**Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto**—Es el proceso que consiste en Monitorear, revisar y regular el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto.

**Realizar el Control Integrado de Cambios**—Es el proceso que consiste en revisar todas las solicitudes de cambio, y en aprobar y gestionar los cambios en los entregables, en los activos de los procesos de la organización, en los documentos del proyecto y en el plan para la dirección del proyecto.

**Cerrar Proyecto o Fase**—Es el proceso que consiste en finalizar todas las actividades en todos los grupos de procesos de dirección de proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

## 6.1.5 Presupuesto Control Y Costos.

Se analizara la gestión de los costos del proyecto.

### 6.1.5.1 Gestión De Los Costos Del Proyecto<sup>8</sup>.

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

**Estimar los Costos**—Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.

**Determinar el Presupuesto**—Es el proceso que consiste en sumar los costos Estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.

**Controlar los Costos**—Es el proceso que consiste en monitorear la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo.

Estos procesos interactúan entre sí y con procesos de las otras áreas de conocimiento. Dependiendo de las necesidades del proyecto, cada proceso puede implicar el esfuerzo de una persona o grupo de personas. Cada proceso se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, en caso de que el mismo esté dividido en fases. Aunque los procesos se presentan aquí como componentes diferenciados con interfaces bien definidas, en la práctica se superponen e interactúan de formas que no se detallan aquí.

---

<sup>8</sup> GUIA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS Guía del PMBOK. 4 Edición PMI. Pág. 146.

## 6.1.6 Contratación

### **Porque Contratar:** <sup>9</sup>

Fuerza laboral adicional

Disciplinas especializadas.

Asesoría de equipos especializados.

### **Clave:**

Disponibilidad

Experiencia

Oportunidad.

### **Como:**

Usar los Mismos procedimientos del Negocio.

### **Recomendación:**

La pre-calificación de los contratistas.

Procesos de licitación auditables.

## Claves de la contratación

- Claridad del Alcance
- Estándares bien definidos (Q , HSE)
- Personal pre-calificado.
- Reclamos: ◦ Se da un aumento real en el trabajo realizado
- El alcance original no estaba claro en relación con las responsabilidades del Contratista
- Retrasos ocasionados por la Compañía

## 6.1.7 Materiales y Compras

### 6.1.7.1 Gestión De Las Adquisiciones Del Proyecto<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Módulo de parada de plantas GERARDO VARGAS. Pág. 93

<sup>10</sup> <sup>10</sup> GUIA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS Guía del PMBOK. 4 Edición PMI. Pág. 267

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios o resultados que es necesario obtener fuera del equipo del proyecto. La organización puede ser la compradora o vendedora de los productos, servicios o resultados de un proyecto. La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos de gestión del contrato y de control de cambios requeridos para desarrollar y administrar contratos u órdenes de compra emitidas por miembros autorizados del equipo del proyecto. La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto también incluye la administración de cualquier contrato emitido por una organización externa (el comprador) que esté adquiriendo el proyecto a la organización ejecutante (el vendedor), así como la administración de las obligaciones contractuales contraídas por el equipo del proyecto en virtud del contrato.

**Planificar las Adquisiciones**—Es el proceso de documentar las decisiones de compra para el proyecto, especificando la forma de hacerlo e identificando a posibles vendedores.

**Efectuar las Adquisiciones**—Es el proceso de obtener respuestas de los vendedores, seleccionar un vendedor y adjudicar un contrato.

**Administrar las Adquisiciones**—Es el proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos, y efectuar cambios y correcciones según sea necesario.

**Cerrar las Adquisiciones**—Es el proceso de completar cada adquisición para el Proyecto. Estos procesos interactúan entre sí y con los procesos de las otras áreas de conocimiento. Dependiendo de los requisitos del proyecto, cada proceso puede implicar el esfuerzo de un grupo o persona. Cada proceso se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, en caso de que el mismo esté dividido en fases. Si bien los procesos se presentan aquí como componentes diferenciados con interfaces definidas, en la práctica se superponen e interactúan de formas que no se detallan en la *Guía del PMBOK®*.



## 6.1.8 QA/QC

### 6.1.8.1 Gestión De La Calidad<sup>11</sup>.

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue emprendido. Implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda.

**Planificar la Calidad**—Es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, documentando la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.

**Realizar el Aseguramiento de Calidad**—Es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las medidas de control de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad apropiadas y las definiciones operacionales.

**Realizar el Control de Calidad**—Es el proceso por el que se monitorean y registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios.

Estos procesos interactúan entre sí y con los procesos de las otras áreas de conocimiento. Cada proceso puede implicar el esfuerzo de una o más personas o grupos de personas, dependiendo de las necesidades del proyecto. Cada proceso se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, en caso de que el mismo esté dividido en fases. Aunque los procesos se

---

<sup>11 11</sup> GUIA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS Guía del PMBOK. 4 Edición PMI. Pág. 166

presentan aquí como componentes diferenciados con interfaces bien definidas, en la práctica se superponen e interactúan de formas que no se detallan aquí. La Gestión de la Calidad del Proyecto trata sobre la gestión tanto de la calidad del proyecto como del producto del proyecto. Se aplica a todos los proyectos, independientemente de la naturaleza de su producto. Las medidas y técnicas relativas a la calidad del producto son específicas al tipo de producto generado por el proyecto. Por ejemplo, mientras que la gestión de calidad de productos de software implica enfoques y medidas diferentes de los que se utilizan para las centrales nucleares, los enfoques de Gestión de la Calidad del Proyecto se aplican a ambos. En cualquier caso, el incumplimiento de los requisitos de calidad del producto o del proyecto puede tener consecuencias negativas graves para algunos interesados en el proyecto e incluso para todos. Por ejemplo:

- Hacer que el equipo del proyecto trabaje en exceso para cumplir con los requisitos del cliente puede ocasionar un importante desgaste de los empleados, errores o reprocesó.
- Realizar apresuradamente las inspecciones de calidad planificadas para cumplir con los objetivos del cronograma del proyecto puede generar errores no detectados.

## **6.1.9 HSE.**

### **6.1.9.1 Gestión De Los Riesgos De Un Proyecto<sup>12</sup>.**

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un

---

<sup>12</sup> <sup>12</sup> GUIA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS Guía del PMBOK. 4 Edición PMI. Pág. 234

proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto.

**Planificar la Gestión de Riesgos**—Es el proceso por el cual se define cómo realizar las actividades de gestión de los riesgos para un proyecto.

**Identificar los Riesgos**—Es el proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características.

**Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos**—Es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.

**Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos**—Es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.

**Planificar la Respuesta a los Riesgos**—Es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

**Monitorear y Controlar los Riesgos**—Es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra riesgos a través del proyecto.

Estos procesos interactúan entre sí y con los procesos de las otras áreas de conocimiento. Cada proceso puede implicar el esfuerzo de una o más personas, dependiendo de las necesidades del proyecto. Cada proceso se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, en caso de que el mismo esté dividido en fases. Aunque los procesos se presentan aquí como elementos diferenciados con interfaces bien definidas, en la práctica se superponen e interactúan de formas que no se detallan aquí.

### **6.1.10 Ejecución**

Esta es la etapa de desarrollo del trabajo en sí. Esta etapa es responsabilidad del contratista, con la supervisión del cliente. Durante la ejecución del proyecto, se debe poner énfasis en la comunicación para tomar decisiones lo más rápido posible en caso de que surjan problemas. Así, es posible acelerar el proyecto estableciendo un plan de comunicación.

Los factores claves durante esta etapa:

- Aspectos de Éxito.
- Turnos de trabajo
- Plan integrado de la parada
- Instalaciones y logística
- Ejecución de los trabajos
- Auditorias

### **6.1.11 Cierre.**

El Área Clave del cierre de la parada apunta a:

#### **6.1.11.1 Gestión del conocimiento.**

La Gestión del conocimiento debe ser entendida como la instancia de gestión mediante el cual se obtiene, despliega o utiliza una variedad de recursos básicos para apoyar el desarrollo del conocimiento dentro de la organización. Es por ello que entender cómo estructurar las iniciativas de Gestión del conocimiento generará una ventaja a la hora de considerar al conocimiento dentro de la estrategia de la organización.

Los objetivos que han dado base a la Gestión del conocimiento son:

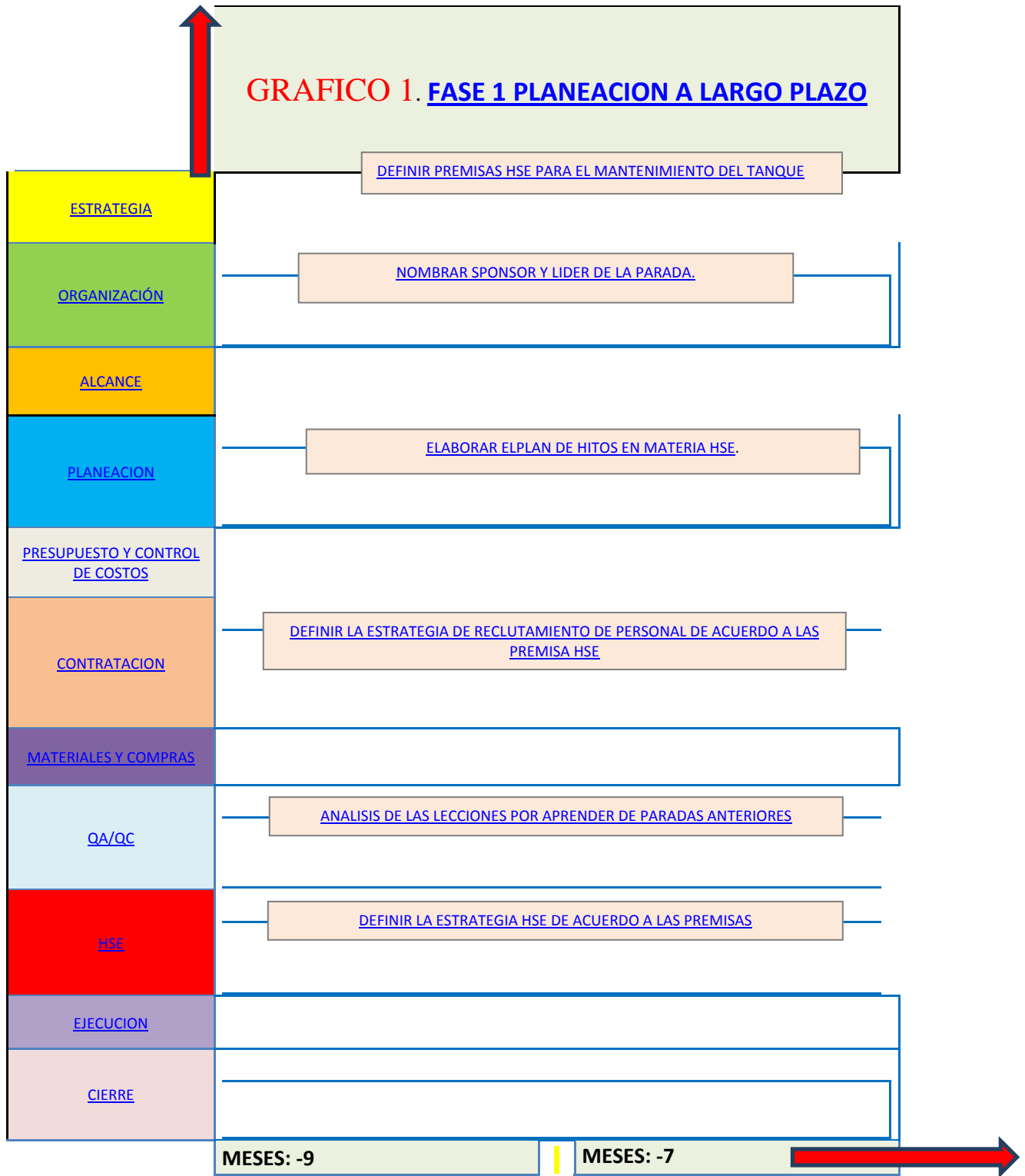
- Formular una estrategia de alcance organizacional para el desarrollo, adquisición y aplicación del conocimiento.
- Implantar estrategias orientadas al conocimiento.
- Promover la mejora continua de los procesos de negocio, enfatizando la generación y utilización del conocimiento.
- Monitorear y evaluar los logros obtenidos mediante la aplicación del conocimiento.
- Reducir los tiempos de ciclos en el desarrollo de nuevos productos, mejoras de los ya existentes y la reducción del desarrollo de soluciones a los problemas.
- Reducir los costos asociados a la repetición de errores.

***A CONTINUACIÓN SE ILUSTRAN GRAFICAMENTE LAS 7 FASES CON  
SUS 11 ÁREAS DE DESEMPEÑO PARA EL MANTENIMIENTO DE  
TANQUES API A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA DE PARADAS DE  
PLANTAS***

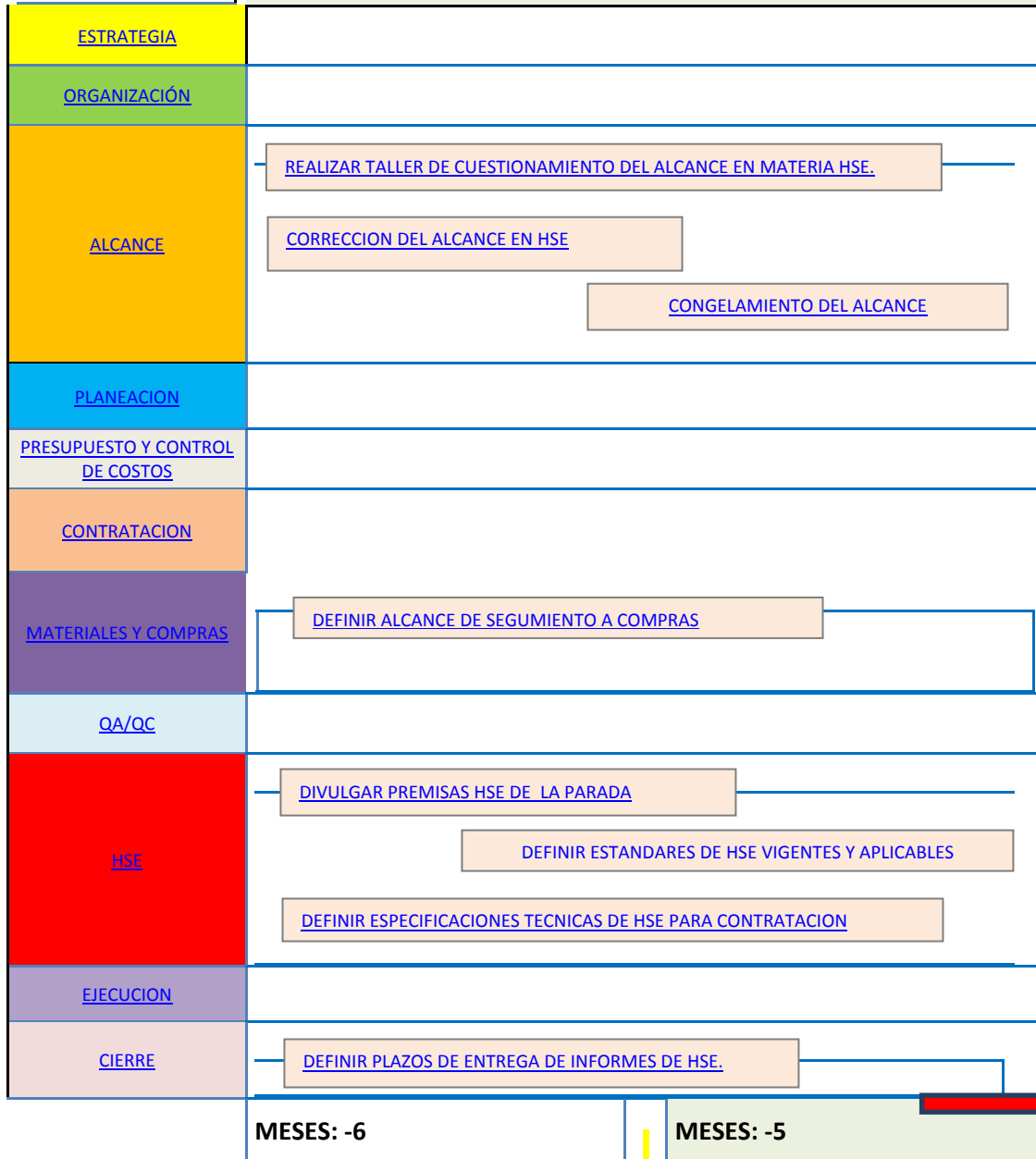
***(Ver Gráficos 1 hasta 7)***



# GRAFICO 1. FASE 1 PLANEACION A LARGO PLAZO

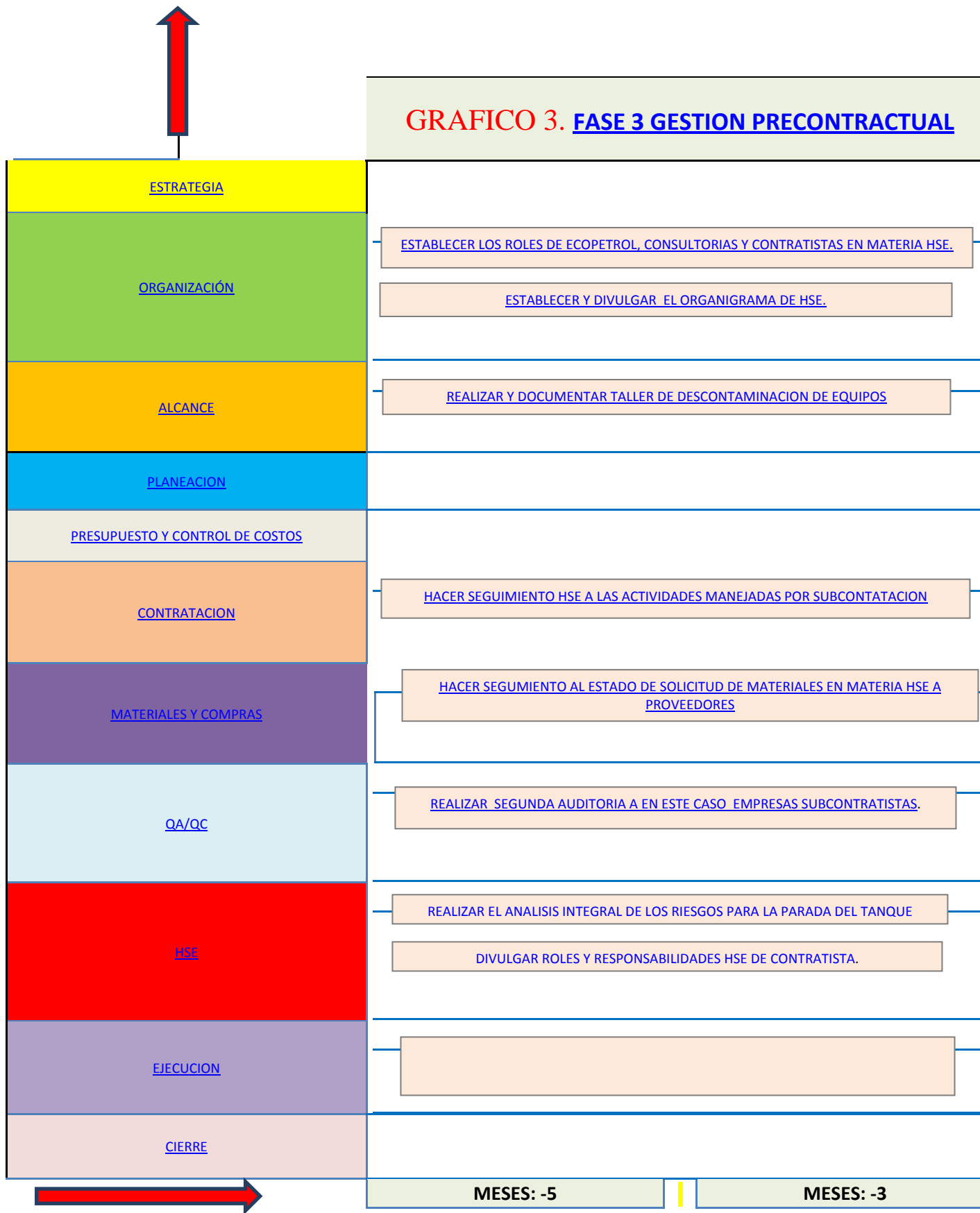


## GRAFICO 2. FASE 2 DEFINICION DEL ALCANCE

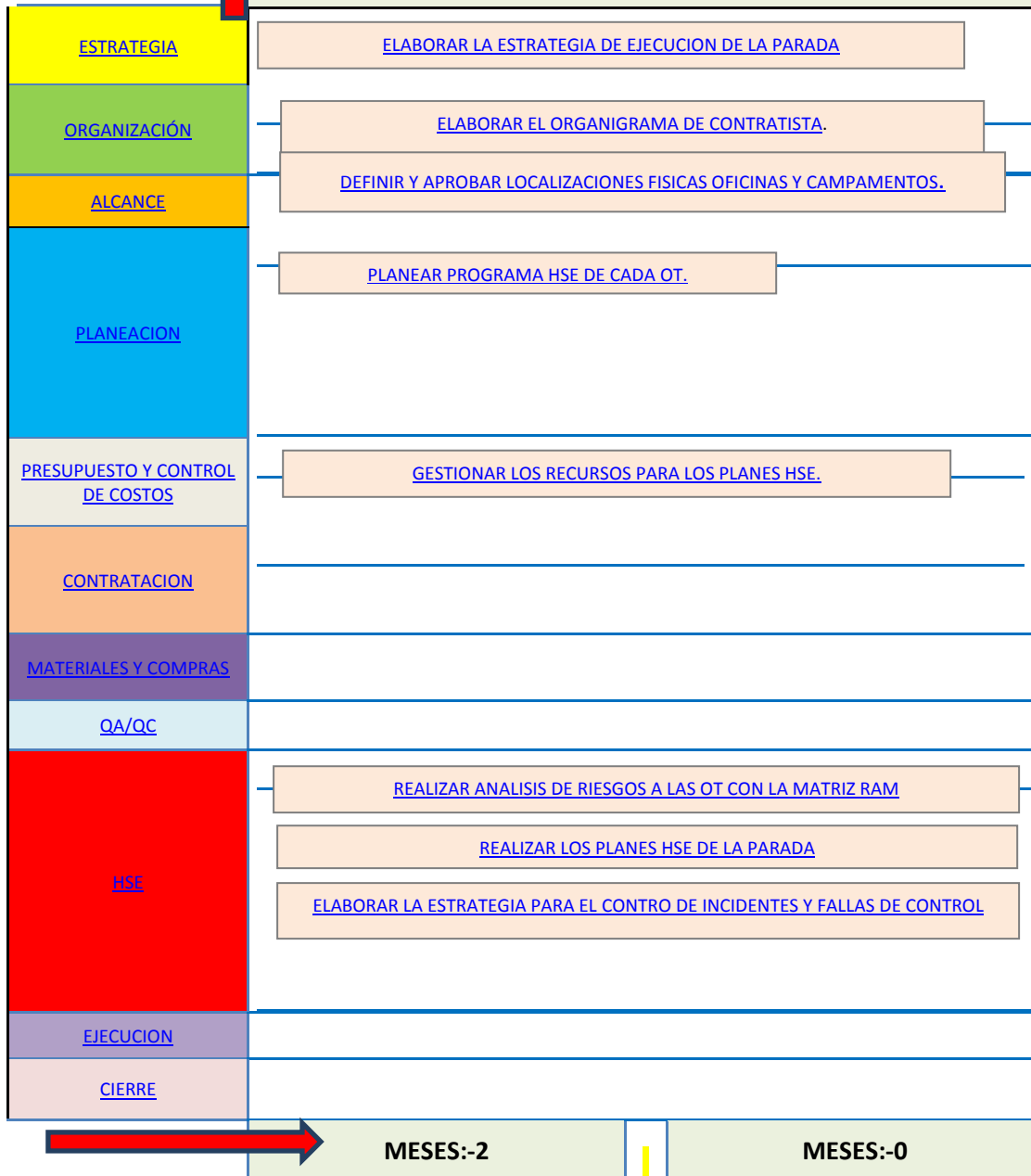




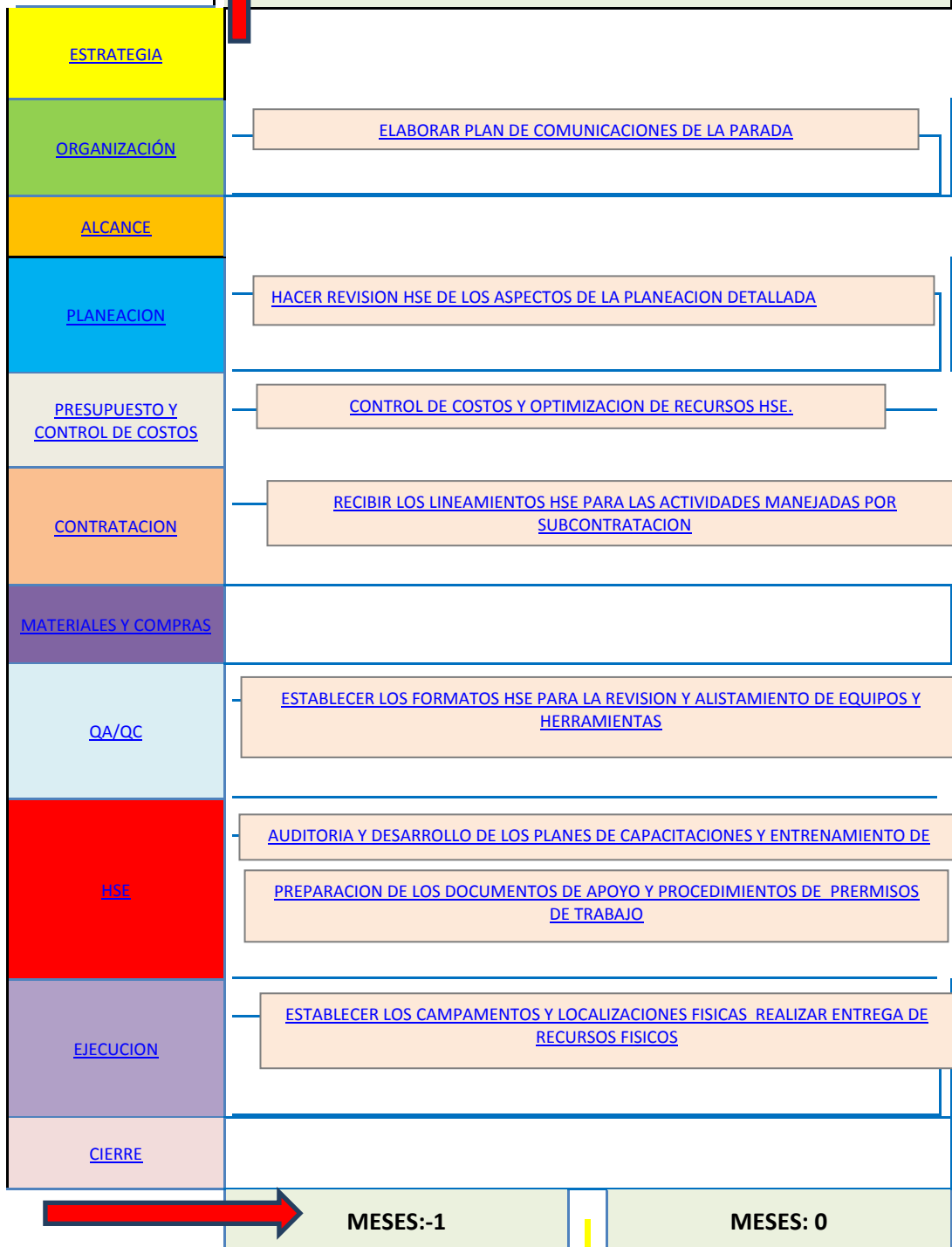
### GRAFICO 3. FASE 3 GESTION PRECONTRACTUAL



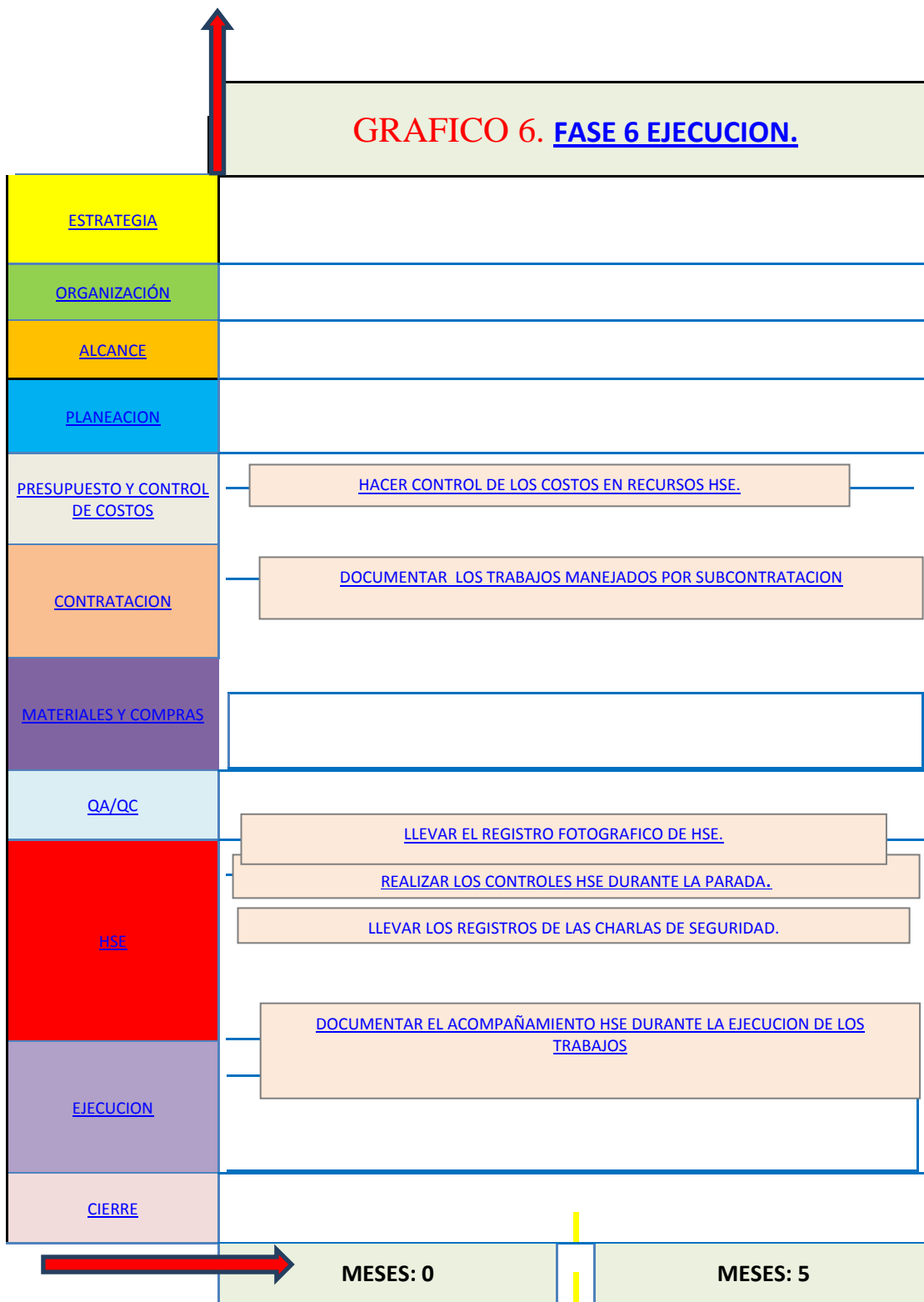
## GRAFICO 4 FASE 4 PLANEACION DETALLADA.



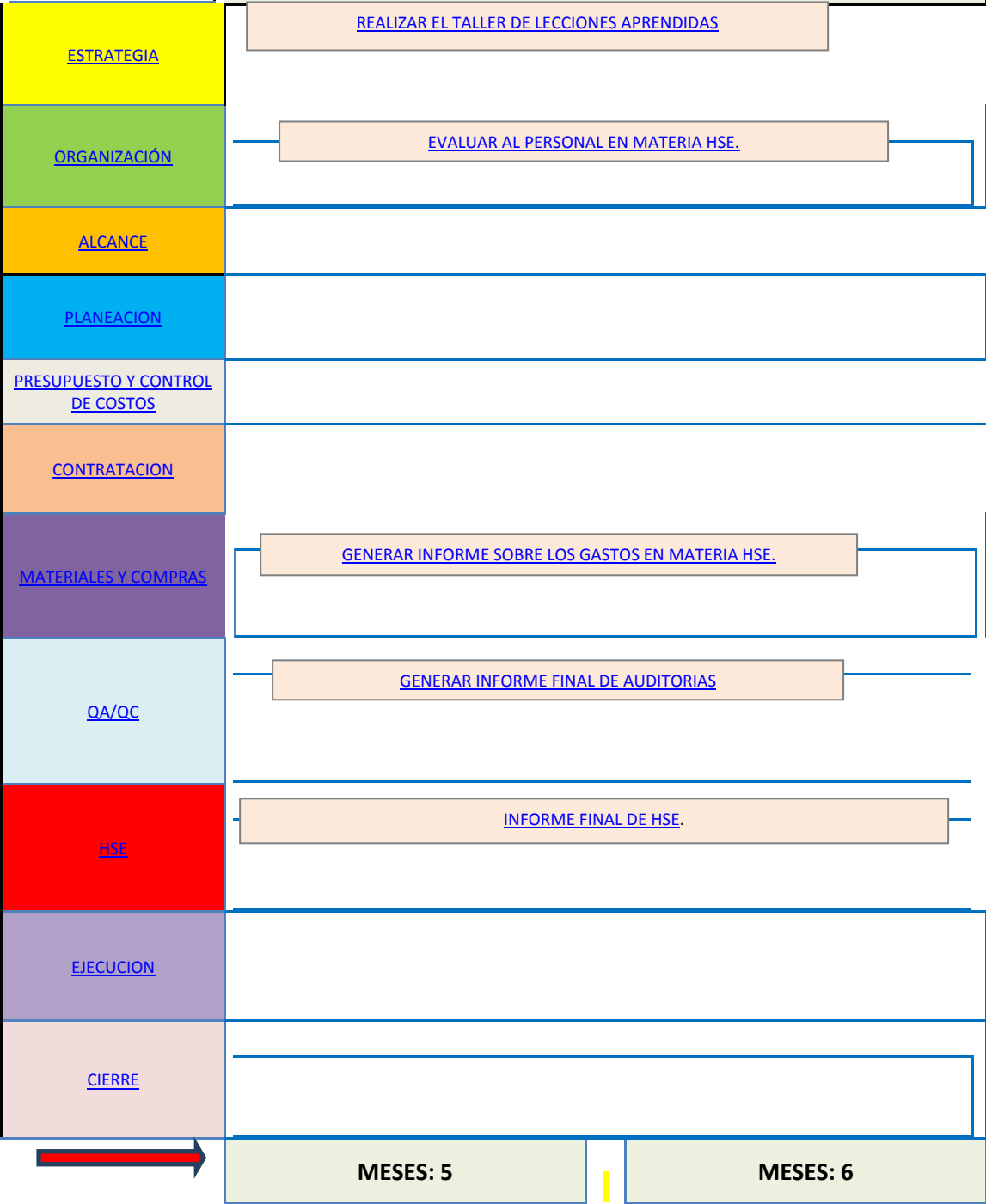
## GRAFICO 5 FASE 5 ALISTAMIENTO.



**GRAFICO 6. FASE 6 EJECUCION.**



**GRAFICO 7. FASE 7 CIERRE.**



## 6.2 PLANEACION A LARGO PLAZO<sup>13</sup>

Para lograr establecer los criterios relevantes en materia HSE durante la fase de planeación a largo plazo y obtener los aspectos fundamentales para la elaboración del plan HSE en cuanto al establecimiento de las premisas específicas se refiere, en el mantenimiento de tanques API, de acuerdo a las mejores prácticas de parada de planta. Se hace necesario definir cada una de las 11 áreas claves en la planeación a largo plazo. Donde tenemos.

**Responsables: Jefe de Dpto de Parada de Plantas/Coordinador Gerente Técnico/ Gerente de Operaciones**

**Aprueba: Gerente Técnico/ Gerente de Operaciones**

**Definición:** La fase de planeación a largo plazo establece la planificación y los pronósticos de presupuesto a largo plazo de la T/A para integrarlos dentro del plan general de la refinería, por medio de la definición de los postulados o premisas bajo las cuales se llevará a cabo la T/A y a través de la definición de los indicadores claves de desempeño esperados.

Es importante definir los aspectos más relevantes en materia HSE dentro de la fase de planeación a largo plazo.

Para continuar con la siguiente fase, ésta debe ser aprobada por el sponsor.

**Objetivos HSE:**

---

<sup>13</sup> PROCESO DE MANTENIMIENTO CON PARADA DE PLANTA, Manual Base de la refinería de Cartagena Pág. 26.

- Preparar y definir las premisas de la T/A asegurando que las mismas, estén alineadas con las metas a largo plazo de la.
- Conformar los diferentes equipos de trabajo de la parada de planta y asignar, a todos los involucrados, sus roles y responsabilidades en la T/A.

**Alcance:** Esta fase inicia desde la elaboración del informe final de la parada anterior, incluyendo la definición de las premisas, nombramiento del líder y del Core Team, y finaliza con la realización de la reunión de inicio.

**Período:** Entre 9 y 7 meses antes de la parada.

#### **Entregables HSE. De la fase**

- Documento con Premisas de la parada
- Estrategia y Plan de contratación para la parada.
- Estrategia de HSE de la parada.

#### **6.2.1 Nombrar Sponsor, Líderes HSE De La Parada**

**Responsable:** Gerente Técnico

**Aprueba:** Gerente general

#### **Objetivos:**

- Liderar el proceso de parada de planta para que este se lleve a cabo satisfactoriamente.

- Guiar y orientar a los involucrados del proceso, a seguir cada una de las fases que lo conforman de una manera eficiente y cumpliendo con las premisas planteadas.

**Alcance:** Designar al sponsor y líderes de la respectiva parada de planta, o mantenimiento de tanque delegando los roles y responsabilidades que deben desempeñar durante el avance de ésta.

**Período:** Entre 8 y 7 meses antes de la parada.

El gerente general nombra al Sponsor, Steering Committee y al Líder de la T/A, que son los que determinan en una parada la forma correcta de hacer los trabajos, además se encargan de guiar y liderar al equipo de coordinación de la T/A a través de cada una de las fases del proceso.

El Steering Committee es quién gerencia la parada de planta en cada una de sus fases y está conformado por:

- El Gerente
- Superintendente Técnico
- Superintendente de producción
- Sponsor de la parada

El sponsor es el responsable de hacer el seguimiento y dar apoyo necesario al líder de la T/A; el líder dirige el Core Team y es el responsable del cumplimiento oportuno de cada hito, asegura que todas las actividades estén dentro del plan de la T/A y mantiene los canales de comunicación adecuados entre el Steering Committee, Core Team y las demás dependencias de GRC. Para conocer más a fondo las responsabilidades del Sponsor, el líder y otros involucrados del proceso,



En el [Anexo 2](#). Se puede consultar los roles.

El [Anexo 3](#) nos muestra un organigrama de una Steering Committee de una T/A

### **6.2.2 Definir Premisas HSE Para La Parada Del Tanque.**

**Responsable: Gerente Técnico /Gerente de operaciones**

**Aprueba: Gerente General**

**Objetivo:** Definir las metas a las cuales deben apuntar todos los involucrados, para finalizar el proyecto exitosamente, alineados con las metas del negocio, en cuanto a integridad, seguridad, costos, productividad y calidad.

**Alcance:** Realizar la elaboración de un set consistente de Premisas para el plan del negocio de la organización a largo plazo con aportes de la gerencia de la refinería y miembros claves de programación de la producción, planeación de paradas y los grupos de producción.

**Período:** 7 meses antes de la parada.

Las Premisas (metas y los objetivos) son parámetros cualitativos y/o cuantitativos que son desarrollados para soportar la seguridad, programación, costos y confiabilidad del proceso y de la unidad a sacar de servicio en este caso un tanque de almacenamiento de hidrocarburo API. Deben constituir el primero de los aspectos a ser identificado y establecido en las fases tempranas de la parada del tanque.

Las empresas contratistas tendrán una herramienta muy poderosa para definir las premisas del mantenimiento del tanque API con la metodología de parada de plantas.

Por tal motivo mostramos esta herramienta para realizar el taller al establecer las premisas, basado en la metodología del documento.

**Tabla 1. Taller para Establecer las Premisas de la Parada de Planta<sup>14</sup>**

<b>Objetivo:</b>	Desarrollar un set de Premisas de la Parada de Planta que sean consistentes con la política de la empresa.
<b>Método:</b>	Discusión estructurada facilitada con la participación de las partes claves utilizando como base formatos bien estructurados. Reportar y discutir con la alta gerencia de la Refinería.
<b>Duración:</b>	1-1.5 días
<b>Participantes:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Steering Committee.</li> <li>- Jefe de Dpto. de paradas de planta y Admón. De Proyectos (PPC)</li> <li>- Coordinador de Proyectos y Paradas de Planta (PPC-2)</li> <li>- Personal del Dpto. de Programación de la producción (PRP)</li> <li>- Personal del Dpto. de Operación de plantas (POP)</li> <li>- Personal del Dpto. de Apoyo Técnico a la Producción (PRP)</li> <li>- Personal de Dpto. de Mantenimiento de Plantas (PMT)</li> <li>- Personal de HSE.</li> </ul>
<b>Resultados:</b>	El resultado del taller son las premisas de la parada de planta. Una vez establecidas, las premisas darán las metas de los

<sup>14</sup> Una guía para la gestión de paradas de plantas de SHELL GLOBAL SOLUTIONS.

	indicadores claves de desempeño para la reparación presente y también las futuras, por lo cual deben ser documentados y divulgados en toda la Refinería.
--	--

Los temas que deben incluir las Premisas (aunque no se limitan a ellos) son la fecha de inicio, la duración, el costo, el desempeño, tiempo de ciclo post parada deseado, nivel de disponibilidad deseado de la planta post parada, política de congelamiento del alcance, proyectos a implementar, fechas de entrega de trabajos, etc.

Las Premisas deben ser consistentes con las metas de negocio de la Empresa y ser realistas, alcanzables y medibles. Las premisas servirán de referencia para la medida del desempeño en la evaluación posterior a la parada al interior del Departamento y ante entes externos.

Deben ser establecidos objetivos de desempeño en términos de: costos, seguridad, duración, beneficios, calidad, producción, programación e impacto ambiental. Para la definición y cuantificación de las metas y objetivos el Planeador general puede tomar como guía la tabla 4, la cual presenta los indicadores más representativos de una parada de planta; además, puede consultar los informes y reportes de paradas anteriores y aplicar recomendaciones del personal con experiencia.

Como las premisas se usarán para definir el alcance del trabajo es necesario que se preparen cuidadosamente ya que cualquier cambio en las mismas una vez se haya comenzado la planeación puede requerir una segunda revisión o cuestionamiento del trabajo propuesto.

Al final de la parada se establecerá la medición de las metas establecidas de acuerdo con la tabla con los indicadores de gestión del proceso.

**Tabla 2. Indicadores de desempeño de una parada de planta<sup>15</sup>**

<b>AREAS</b>	<b>CRITERIOS DE MEDICIÓN</b>	<b>NID</b>
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metas preestablecidas. Ej. N° de incidentes</li> <li>- Cero incidentes con pérdida de tiempo, tasas OSHA mundiales</li> <li>- Incidentes / 200.000 hr-h</li> </ul>	
Producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metas preestablecidas</li> <li>- Arranque a tiempo y bajo especificaciones</li> <li>- Cero pérdidas o demoras en el arranque</li> <li>- Promedio de corrida de la unidad</li> <li>- Evaluación del desempeño en el taller de lecciones aprendidas post parada</li> <li>- Pérdida de oportunidad</li> </ul>	
Incidentes ambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metas preestablecidas</li> <li>- Sin reportes o menos de 1 queja de la comunidad</li> <li>- N° de incidentes</li> </ul>	
Programación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajuste a la programación diaria de apertura y cierre de equipos</li> <li>- Cero días de parada no programados por extensiones en la duración de la parada.</li> <li>- Total hr-h de trabajos</li> <li>- Total hr-h planeadas</li> </ul>	
Costos y	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detalles diarios. Ej. N° de transacciones, costos,</li> </ul>	

<sup>15</sup> Una guía para la gestión de paradas de plantas de SHELL GLOBAL SOLUTIONS

presupuesto	contratos <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferencia entre estimado y real. Ej. +/- 10% del estimado</li> <li>- Costo anual promedio de paradas</li> <li>- % objetivo de trabajos tardíos no incluidos en alcance expresados en pesos</li> <li>- % objetivo de nuevas partes instaladas incluidas en el alcance expresadas en pesos</li> <li>- % de costo por trabajos asociados a reclamos</li> </ul>	
Sobre tiempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Como % de horas regulares de proceso, mantenimiento y contratos</li> </ul>	
Compras y contratos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desempeño, precisión estimada y evaluación del tiempo de suministro por parte de los proveedores</li> <li>- Costos estimados vs. Reales</li> </ul>	

En el [Anexo 4](#). Se encuentra un ejemplo de premisas de una parada.

### **6.2.3 Elaborar El Plan De Hitos En Materia HSE, Dentro Del Marco General De Hitos Del Mantenimiento De Tanques.**

**Responsable:** Líder de la parada

**Aprueba:** Sponsor de la parada

**Objetivo:** Establecer una guía a los involucrados del proceso, sobre los hitos en materia HSE a cumplir en cada una de las etapas de la parada del tanque  
Que estén inmersos en el plan general de hitos de la parada del tanque.

**Alcance:** Realizar un plan que muestre las fechas en que se deberán cumplir los diferentes hitos en materia HSE y los recursos requeridos para su completación.

**Período:** 8 a 7 meses antes de la parada.

**Formato Generado.** – Cumplimiento de Hito en materia HSE.

Se debe realizar un plan en donde se encuentren los hitos en materia HSE a cumplir durante las fases de la parada. Este plan de hitos debe contener las fechas de las actividades a realizar, así como los responsables de éstas. Se deben resaltar los hitos importantes y tenerlos presentes durante cada una de las fases.

El plan de hitos se debe seguir durante todo el proceso de la T/A ya que es el que indica que actividades se hicieron y cuales están pendientes por hacer, por tanto se deben cumplir las fechas establecidas para lograr una exitosa T/A.

El Sponsor de la parada aprueba este plan de hitos y define la frecuencia con la que se le hará seguimiento a través de cada una de las etapas de la T/A

#### **6.2.4 Definir La Estrategia De Contratación Y Reclutamiento De Personal De Acuerdo A Las Premisas En HSE.**

**Responsable:** Líder de la parada

**Aprueba:** Sponsor de la parada

**Objetivo:** Asegurar que el proceso de contratación se lleve a cabo de acuerdo a los lineamientos de la empresa.

**Alcance:** Definir la estrategia de contratación para la parada.

**Período:** 9 meses antes de la parada.

**Formato Generado.** - Divulgación de premisas a subcontratistas.

- Materiales e insumos cumplimiento de cuidado ambiental.

- Impacto ambiental de equipos en campo.

En la estrategia de contratación se debe definir lo siguiente:

- Los trabajos que requieren ser ejecutados por contratistas externos, actividades manejadas por subcontratación, definir como premisa contratar empresas que presten sus servicios de forma activa a Ecopetrol, si no es así buscar la estrategia para divulgar las premisas en HSE.
- Definir quién debe comprar los materiales a utilizar, si Ecopetrol o la firma contratista, si lo hace la empresa, establecer los formatos en materia HSE que aseguren el cumplimiento de las normas ambientales.
- Definir si Ecopetrol alquilará los equipos o si éstos los trae el contratista. Definir los formatos que se llevaran para manejar el impacto ambiental y de seguridad tener los equipos en campo.

#### **6.2.5 Analizar Lecciones Aprendidas De Mantenimientos Anteriores**

**Responsable:** Coordinador de HSE.

**Objetivo:** Optimizar el proceso de mantenimiento con parada de planta en este caso el mantenimiento de tanque API, mediante la aplicación de propuestas de mejoramiento continuo.

**Alcance:** Analizar las propuestas de mejora que se hicieron en mantenimientos de tanques anteriores a la implementación de la metodología de mantenimiento a tanques API por medio de parada de plantas.

**Período:** 7 meses antes de la parada.

**Formato Generado.** Divulgación de lección aprendida semanal.

Se revisa el análisis de lecciones aprendidas realizado en mantenimientos realizados a tanques API en ocasiones anteriores para identificar lo que se debe mejorar y aplicarlos en el mantenimiento a tanques API con parada de planta. El análisis de lecciones aprendidas, permite la mejora continua del proceso, ya que se identificarán algunas fallas de proceso y por ende la corrección y mejora de éstas.

#### **6.2.6 Definir La Estrategia HSE De Acuerdo A Las Premisas.**

**Responsable:** Coordinador de HSE

**Aprueba:** Líder de la parada

**Objetivos:**

- Garantizar las condiciones de trabajo seguro



- Minimizar la exposición de riesgo al personal del mantenimiento a tanques con parada de planta.
- Reducir la posibilidad de incidentes y fallas de control en la parada.
- Asegurar un ambiente controlado para la salud de los trabajadores de la parada.
- Cuidar el medio ambiente.

**Alcance:** Definir la estrategia de HSE de la parada.

**Período:** 7 meses antes de la parada

**Formato Generado.**

En la estrategia de HSE se deben definir los siguientes aspectos:

- Definir las premisas de HSE de la parada.
- Se debe realizar el plan de hitos de HSE de la parada.
- Definir a los responsables de cada uno de los hitos de HSE de la parada.
- Establecer los responsables del control de HSE en la ejecución de la parada.
- Precisar cómo se va a llevar el control de HSE durante la parada.

### 6.3 DEFINICION DEL ALCANCE.

**Responsable:** Líder de la parada

**Aprueba:** Sponsor de la parada

**Definición:** En esta etapa se define el alcance final de la parada después de hacer una recopilación y cuestionamiento a las órdenes de trabajo.<sup>16</sup>

**Objetivos:**

- Consolidar y definir el alcance final de los trabajos a realizar en la T/A, después de un estudio y cuestionamiento de cada uno de éstos.
- Garantizar que todos los controles en materia HSE, cumplan con el fin de preservar la integridad de los trabajadores y del equipo en general.
- Optimizar el alcance de la gestión en HSE a realizar durante la parada de planta.

**Alcance:** Inicia con la recolección de actividades que determinan el alcance de la parada a partir de las diferentes fuentes que suministran la información y finaliza con la realización de la primera auditoria de la parada y el congelamiento del alcance.

---

<sup>16</sup> MANUAL DE PROCESOS DE PARADA DE PLANTAS. MPP Pág. 40

Es importante manejar una sola lista de trabajos simple, de acceso abierto y que revise de manera adecuada las solicitudes de trabajo que realiza el equipo núcleo de manera permanente a lo largo de esta fase.

### **6.3.1 Realizar Taller De Cuestionamiento Del Alcance En Materia HSE.**

**Responsable:** Líder de la parada

**Aprueba:** Sponsor de la parada

**Objetivo:** Optimizar el alcance de los trabajos en materia HSE a realizar durante la parada de planta

**Alcance:** Evaluar cada una de las órdenes de trabajo pertenecientes a la parada de planta, para determinar el alcance definitivo de ellas y evaluar si es necesaria la gestión de recurso en materia HSE para cubrir su inclusión

**Período:** 6 meses antes de la parada.

A este taller el planeador debe llevar el listado de las OT's generadas, el listado de equipos críticos de la unidad y las observaciones producto del análisis previo de dicha información. Para analizar si es necesario la inclusión de nuevos controles en materia HSE.

[Consultar Anexo 5. Taller de cuestionamiento del alcance.](#)

### **6.3.2 Corrección Del Alcance En HSE**

**Responsable:** Planeador general

**Aprueba:** Líder de la parada

**Objetivos:** Plasmar los resultados del taller de cuestionamiento de alcance en materia HSE, mediante la creación, corrección y modificación de las OT's cuestionadas.

**Período:** Inmediatamente después de la realización del taller de cuestionamiento de alcance.

### **6.3.3 Realizar Congelamiento Del Alcance.**

**Responsable:** Líder de la parada

**Aprueba:** Sponsor de la parada

**Objetivo:** Definir el alcance Final en materia HSE de la T/A, para iniciar con la planeación.

**Alcance:** Suspender la inclusión de trabajos como parte del alcance de la reparación en la parada de planta.

**Período:** A más tardar 5 meses antes de la parada

### **6.3.4 Definir Alcance De Seguimiento A Compras**

**Responsable:** Líder de la parada

**Aprueba:** Esponsor de la parada

**Objetivo:** Definir el alcance de seguimiento a compras estableciendo los criterios que permitan identificar a cuales procesos de adquisición de materiales, herramientas y equipos se prestara especial cuidado.

**Alcance:** Hacer seguimiento solo a los procesos de compras que tengan alto impacto en materia HSE.

**Período:** entre 6 y 5 meses antes de la parada

**Formato Generado.** - Seguimiento a proveedores en materia HSE.  
- Divulgación de premisas HSE a proveedores.

El líder HSE, designado para hacer seguimiento a compras deberá establecer en orden jerárquico cuales son los procesos de compras y adquisición de materiales a los que se prestara especial cuidado, esto permitirá a la empresa contratista tener una base de datos estadística de proveedores que refleje cuales son las empresas de la región más comprometidas con el cuidado del medio ambiente. Brindando la oportunidad de relaciones duraderas con proveedores serios y comprometidos con las premisas de HSE de la parada de planta. El líder HSE deberá dejar constancia de la divulgación de las premisas HSE y del seguimiento en materia HSE a los proveedores.

### **6.3.5 Divulgar Premisas HSE De La Parada Del Tanques Con Parada De Plantas.**

**Responsable:** Coordinador de HSE – Líder de la parada

**Objetivo:** Asegurar que los involucrados en la parada conozcan y cumplan los lineamientos de HSE de especificados.

**Alcance:** Divulgar las premisas de HSE definidas para la parada.

**Período:** entre 6 y 5 meses antes de la parada

**Formato Generado.-** Divulgación de premisas HSE a personal involucrado en la parada.

Por vía mail y/o por medio de una reunión se deben dar a conocer a todos los involucrados las premisas HSE de la parada.

Los líderes HSE, deben asegurar la completa divulgación y entendimiento de las premisas HSE de la parada, dejando registro de la divulgación.

### **6.3.6 Definir Estándares de HSE Vigentes y aplicables.**

**Responsable:** Planeador de HSE

**Aprueba:** Coordinador de HSE – Líder de la parada

**Objetivo:** Asegurar que la parada de planta se realice siguiendo las normas de seguridad de la Refinería, cumpliendo con las premisas de HSE establecidas.

**Alcance:** Definir los estándares de HSE aplicables para la parada.

**Formato Generado.-** Establecimiento gerencial de los estándares HSE acordes a las premisas de la refinería de Cartagena.

- Divulgación de estándares a nivel gerencial.

**Período:** 5 meses antes de la parada.

El coordinador de HSE debe definir cuáles son los estándares de HSE que van a ser aplicados en la parada. Debe generar una lista de los documentos a utilizar, a que sistema aplican, el tipo de documento, y la ubicación.

### **6.3.7 Definir Especificaciones Técnicas De HSE Para Contratación**

**Responsable:** Planeador de HSE

**Aprueba:** Coordinador de HSE – Líder de la parada

**Objetivo:** Asegurar que los contratistas de la parada sigan los lineamientos de HSE de Ecopetrol S.A, para lograr la parada con cero accidentes incapacitantes.

**Alcance:** Definir los requerimientos y obligaciones en HSE que el contratista debe cumplir, basado en los estándares y normas de ECOPETROL S.A.

**Período:** A más tardar 6 meses antes de la parada

Las especificaciones técnicas de HSE se deben incluir dentro de las especificaciones de contratación, y deben ser un parámetro para la evaluación de las ofertas. Con esto se garantiza que los contratistas seleccionados para realizar las actividades, conozcan los requerimientos de HSE de la empresa para realizar dichas actividades.

Algunos de los requerimientos que se especifican en este documento son:

- La legislación y normatividad colombiana
- La política integral de HSE de Ecopetrol.
- Las premisas de HSE de la parada.
- Definir cantidad y competencia del personal de HSE para la parada.

### **6.3.8 Definir Plazos De Entrega De Informes De HSE.**

**Responsable:** Planeador de HSE

**Aprueba:** Coordinador de HSE – Líder de la parada

**Objetivo:** Asegurar que los contratistas definan desde la fase de establecimiento del alcance los plazos de entrega de informes HSE:

- **Informe mensual HSE.**
- **Informe de cierre de la fase en materia HSE**
- **Informe final de cierre en materia HSE**
- **Informe de las lecciones aprendidas y por aprender.**

**Alcance:** Solo aplica a informes en materia HSE, antes durante y después de la parada de plantas.

**Período:** A más tardar 5 meses antes de la parada



### **Formatos Generados.**

- Acta de entrega de informe HSE mensual.
- Acta de entrega de informe HSE de cierre de fase.
- Acta de entrega de informe HSE de cierre final.
- Acta de entrega de informe de lecciones aprendidas y por aprender.

El contratista garantizará el cumplimiento de las fechas pactadas para la entrega de los informes HSE, teniendo en cuenta que se efectuó durante la fase de definición del alcance, por tanto se debe nombrar un líder en materia HSE, que se responsable de cada uno de los informes HSE.

## 6.4 GESTION PRECONTRACTUAL.

**Responsable:** Líder de la parada

**Aprueba:** Sponsor de la parada

**Definición:** En esta fase se desarrollan todos los procesos de contratación, hasta que se adjudiquen los contratos. Además se elaboran los organigramas de la gestión de la parada.<sup>17</sup>

**Objetivos:**

- Asegurar que se adjudiquen los contratos solicitados para la parada del tanque siguiendo las premisas HSE.
- Actualizar los costos y gastos que se van a generar en materia HSE antes, durante y después de la parada de planta, para así poder tener un control sobre éstos a medida que se avanza en el proyecto.
- Asegurar que el personal involucrado en la parada cumpla con los requerimientos de HSE de la Refinería.

**Alcance:** Esta fase inicia con el proceso de contratación, incluye la adjudicación de las órdenes de compra de amplios plazos de entrega, creación de organigramas de ECP e Interventoría, ajustes del presupuesto y finaliza con la realización de la segunda auditoría de la parada.

**Período:** Entre 5 y 3 meses antes de la parada de planta

---

<sup>17</sup> MANUAL DE PROCESOS DE PARADA DE PLANTAS. MPP Pág. 58.

#### **6.4.1 Establecer Los Roles De Ecopetrol, Consultorías Y Contratistas En Materia HSE**

**Responsable:** Sponsor de la parada - Líder de la parada - Core Team

**Aprueba:** Gerente

**Objetivo:** Definir las responsabilidades de los involucrados del proceso de parada de planta.

**Alcance:** Realizar un documento que contenga las funciones y roles de los involucrados en la parada.

##### **Formatos Generados.**

- Formato de divulgación de los roles y responsabilidades de contratistas.

**Período:** A más tardar 4 meses antes de la T/A

Se deben definir las responsabilidades de cada uno de los involucrados en la parada, tanto funcionarios de Ecopetrol, como los de las consultorías. Los roles que por lo general están involucrados en mantenimiento de tanque con para de planta son los siguientes.

##### Roles de Ecopetrol:

- Sponsor de la parada
- Coordinador de paradas de planta (PPC-2)

- Líder de la parada
- Coordinador de turno (Ejecución)
- Coordinadores de Confiabilidad (PTC-2)y Procesos (PTC-1)
- Coordinador de mantenimiento día día (PMT-1)
- Coordinador de HSE
- Planeador General
- Planeadores de área o especialidad
- Supervisor de área o especialidad
- Supervisor de operaciones
- Soporte de infraestructura y logística
- Soporte de gestión de personal
- Soporte de administración de contratación y compras

#### Roles consultoría

- Director
- Coordinador de la planeación de la parada
- Planeador de línea o especialidad
- Programador
- Analista de costos
- Auxiliar de planeación
- Interventor de los contratos
- Gestión contractual
- Gestor laboral

#### **6.4.2 Establecer Y Divulgar El Organigrama HSE.**

**Responsable:** Líder de la parada

**Aprueba:** Sponsor de la parada

**Objetivo:** Definir el nivel de responsabilidades y funciones en materia HSE de los involucrados en la parada del tanque.

**Alcance:** Realizar el organigrama que contenga a todos los involucrados en materia HSE de la parada de planta.

**Formatos Generados.**

- Formato de divulgación del organigrama en materia HSE.

**Período:** A más tardar 3 meses antes de la T/A

En el organigrama deben aparecer todos los involucrados en materia HSE en el proceso de gestión de la parada, como son:

En el [Anexo 6](#). Se encuentra un organigrama general de una parada de planta

#### **6.4.3 Realizar Y Documentar Taller De Descontaminación De Equipos.**

**Responsable:** Coordinador POP

**Aprueba:** Líder de la parada

**Alcance:** Coordinar con Operaciones la realización de los talleres de descontaminación

**Objetivo:** Colaborar con las políticas de HSE de la Refinería, mediante la minimización de riesgos de exposición de las personas a materiales peligrosos y mediante el cuidado del medio ambiente.

**Alcance:** Desarrollar un plan de descontaminación de los equipos a intervenir en la parada de planta.

**Formatos Generados.**

- Formato de constancia de equipo descontaminado.

**Período:** Entre 5 y 3 meses antes de la parada.

La Descontaminación es un proceso en el cual se deja al equipo limpio de gas y de suciedad para permitir una entrada segura del personal de mantenimiento e inspección.

Este taller se realiza en la etapa precontractual, pero se debe estar gestionando desde la etapa de planeación a largo plazo.

**Tabla 3 Taller de descontaminación<sup>18</sup>**

<b>Objetivo:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Acortar la duración de la descontaminación.</li><li>- Mejorar la calidad del proceso de limpieza de la planta.</li><li>- Minimizar el riesgo de exposición a materiales peligrosos.</li><li>- Cuidar el medio ambiente</li><li>- Minimizar costos de mantenimiento.</li></ul>
------------------	---

<sup>18</sup> MANUAL DE PROCESO DE PARADA DE PLANTAS Pág. 62

	- Garantizar las condiciones de trabajo seguro
<b>Participantes:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operaciones (POP)</li> <li>- Coordinación de proyectos y Paradas de planta (PPC-2)</li> <li>- Líder de la parada</li> <li>- Planeador general</li> <li>- Planeadores de área o especialidad</li> <li>- Confiabilidad (PTC-2)</li> <li>- Procesos (PTC-1)</li> </ul>
<b>Resultados:</b>	Plan de descontaminación que describa los requerimientos, el tipo de trabajo, los estándares locales sobre emisiones y las necesidades de protección personal que se deben utilizar.

#### **6.4.4 Hacer Seguimiento HSE A Las Actividades Manejas Por Subcontratación**

**Responsable:** Líder de la parada

#### **Objetivos:**

- Asegurar que se adjudiquen los contratos solicitados para la parada del tanque, de acuerdo a las especificaciones y en el tiempo requerido, buscando que las empresas subcontratistas cumplan con los requerimientos en materia HSE.

**Alcance:** Involucrar todos los procesos manejados por subcontratación para realizar trabajos durante la parada del tanque.

**Formatos Generados.**

- Formato de seguimiento en materia HSE a empresa subcontratista

**Período:** Se debe realizar desde el trámite de la solicitud, hasta la adjudicación de todos los contratos

Se debe realizar el seguimiento a las solicitudes de contratación de la parada, hasta que todos los contratos estén adjudicados.

**6.4.5 Hacer Seguimiento Al Estado De Solicitud De Materiales En Materia HSE A Proveedores.**

**Responsable:** Planeador general

**Objetivo:** Asegurar que los materiales se encuentren disponibles al momento de ejecución de las actividades.

**Alcance:** Verificar el estado de las solicitudes de materiales.

**Formatos Generados.**

- Formato de seguimiento de materiales en bodega.
- Formato de análisis de inventario
- Formato de materiales pendiente por comprar y pendientes por llegar.



**Período:** Desde que se realiza la solicitud de material, hasta que los materiales se encuentran en la bodega de materiales

#### **6.4.6 Realizar Segunda Auditoria En Este Caso A Empresas Subcontratistas.**

**Responsable:** Líder de la parada

##### **Objetivos:**

- Encontrar las falencias y efectuar recomendaciones para la mejora continua del proceso.
- Identificar los potenciales riesgos que se puedan presentar en una parada de tanque, cuando no se siguen los protocolos de HSE, por parte de las empresas subcontratistas.

**Alcance:** Realizar la segunda auditoria en este caso solo a empresas subcontratistas.

##### **Formatos Generados.**

Esquema de auditoria externa a empresas subcontratistas.

**Período:** 3 meses antes de la parada

#### **6.4.7 Realizar El Análisis Integral De Los Riesgos Para La Parada Del Tanque**

**Responsable:** Planeador de HSE

**Aprueba:** Coordinador de HSE

**Objetivos:**

- Garantizar las condiciones de trabajo seguro
- Minimizar la exposición de riesgo al personal de la parada
- Reducir la posibilidad de incidentes y fallas de control en la parada.
- Asegurar un ambiente controlado para la salud de los trabajadores de la parada.
- Cuidar el medio ambiente.

**Alcance:** Realizar el análisis de los riesgos inherentes en la parada del tanque

**Formatos Generados.**

- Análisis de riesgos integral

**Período:** A más tardar 4 meses antes de la parada

Se debe realizar el análisis integral de riesgos de la parada, aquí se define:

- Que puede salir mal
- Que puede causarlo
- Que vamos a hacer para evitarlo
- Quien es el responsable
- Se le hace una valoración en la matriz RAM
- Observaciones

#### **6.4.8 Divulgar Roles Y Responsabilidades HSE De Contratista.**

**Responsable:** Planeador de HSE

**Aprueba:** Coordinador de HSE – Líder de la parada

**Objetivos:**

- Asegurar que el personal involucrado en la parada cumpla con los requerimientos de HSE de la Refinería.
- Identificar los roles necesarios para la planeación, control y ejecución del plan de HSE de la parada.

**Alcance:** Definir los roles y responsabilidades del personal de HSE de la parada, incluye los requerimientos del personal contratista que va a trabajar HSE en la parada.

**Período:** De 5 a 3 meses antes de la parada.

Se deben especificar cuáles son los roles y responsabilidades de los involucrados en la parada en cuanto a HSE, RCA deberá. Entregar las especificaciones que debe cumplir el personal contratista que va a trabajar en el área de HSE durante la parada.

## 6.5 PLANEACION DETALLADA.

**Responsable:** Planeador General

**Definición:** Es el conjunto de actividades necesarias para elaborar el programa general de ejecución que permita establecer la duración total de la parada de planta, cantidades óptimas de recursos a utilizar y mantener el control global y detallado de los trabajos que deberán ser ejecutados con la unidad fuera de servicio<sup>19</sup>.

**Objetivos:**

- Establecer oportuna y adecuadamente las necesidades de recursos a ser utilizados en paradas de planta o unidades productivas
- Establecer un programa general de la parada que minimice la duración y asegure el control y la calidad de los trabajos a realizar
- Optimizar el manejo y provecho de los recursos. En materia HSE.

**Alcance:** Esta fase inicia con la preparación de las carpetas de seguimiento de la planeación, y finaliza con una auditoria externa. Incluye la planeación de las OT's, la realización de los paquetes de trabajo.

**Entregables de la fase: materia HSE.**

- Planes de HSE de la parada

---

<sup>19</sup> MANUAL DE PROCESO DE PARADA DE PLANTA. MPP. Pág. 76

### **6.5.1 Elaborar La Estrategia De Ejecución De La Parada Del Tanque.**

**Responsable:** Líder de la parada

**Aprueba:** Sponsor de la parada

**Objetivo:** Asegurar que la ejecución de los trabajos se realice en su totalidad, cumpliendo con los requerimientos de calidad y en el tiempo planeado.

**Alcance:** Elaborar la estrategia general de ejecución de la parada.

**Período:** 2 meses antes de la parada

Algunas de las cosas que debe contener la estrategia de ejecución son:

- Organigrama de ejecución de la parada.
- Determinar las responsabilidades e interrelaciones de todos los involucrados en la T/A.
- Especificar los medios de comunicación entre los involucrados de la parada.
- Establecer las reuniones que se van a realizar en la ejecución.

### **6.5.2 Elaborar El Organigrama Del Contratista**

**Responsable:** Contratistas

**Aprueba:** Líder de la parada

**Objetivo:** Establecer la organización y responsabilidades de los contratistas en la parada de planta.

**Alcance:** Elaborar el organigrama de los contratistas de la parada y elaborar un documento donde se especifiquen las responsabilidades de cada uno de ellos.

**Período:** 1 meses antes de la parada.

Es necesaria la creación del organigrama de la parada en donde se especifiquen cual es el rol del contratista.

### **6.5.3 Planear Programa HSE De Cada Ot.**

**Responsable:** Planeador general - Planeador de área o especialidad

**Aprueba:** Líder de la parada

#### **Objetivos:**

- Garantizar la planeación de la totalidad de los trabajos a ejecutar
- Aumentar la seguridad de los trabajos que se van a ejecutar.
- Controlar los riesgos inherentes a cada actividad a realizar en la T/A.
- Optimizar los requerimientos de recursos de mano de obra, materiales y herramientas a utilizar en la ejecución de los trabajos

**Alcance:** Es la secuencia de actividades que permiten planear todos los recursos incluidos en el plan general de la parada, garantizando seguridad y disposición de recursos requeridos para su ejecución. Inicia con el recibo de las órdenes de trabajo a planear y finaliza con la entrega del plan general estructurado y las órdenes planeadas individualmente

**Formatos Generados.**

- Análisis Integral de riesgos HSE para cada OT.

**Período:** Entre 2 y 1 meses antes de la parada de planta

**6.5.4 Definir Y Aprobar Localizaciones Físicas Oficinas Y Campamentos.**

**Responsable:** Planeador general

**Aprueba:** Líder de la parada

**Objetivos:**

- Minimizar el movimiento de hombres y materiales
- Mejorar la seguridad del tráfico
- Utilizar la infraestructura disponible (agua, energía, alcantarillado) de manera efectiva.

**Alcance:** Definir las localizaciones físicas y el sitio de los campamentos necesarios para la parada del tanque

**Período:** A más tardar 1.5 meses antes de la parada

Demarcar las áreas segregadas para el trabajo que vaya hacia o se reciba de talleres, materiales de refractarios, materiales para andamios, etc.

Las instalaciones generales deben ser adecuadas y deben mantenerse limpias durante toda la parada:

- Los baños
- La cafetería
- Las canecas

La correcta ubicación de los materiales de la parada y de los almacenes de herramientas y su adecuado almacenamiento antes de la parada contribuirá a la productividad del personal.

Instalaciones inadecuadas pueden llevar a demoras para lavarse / cambiarse de ropa y afectará la productividad.

#### **6.5.5 Gestionar Los Recursos Para Los Planes HSE.**

**Responsable:** Planeador general

**Aprueba:** Líder de la parada

#### **Objetivos:**

- Identificar los costos y gastos que se van a generar en la parada de planta, para así poder tener un control sobre éstos y poder dar un estimado financiero sobre los recursos económicos destinados para los planes HSE.



**Alcance:** Realizar el presupuesto en materia HSE, para la parada con una desviación aproximada de +-10%

**Período:** 2 meses antes de la parada

### **6.5.6 Realizar Análisis De Riesgos A Las OT Con La Matriz RAM**

**Responsable:** Planeador de HSE

**Aprueba:** Coordinador de HSE – Líder de la parada

**Objetivo:** Garantizar que las actividades se realicen después de realizar un análisis de trabajo seguro.

**Alcance:** Realizar el análisis de riesgos de las actividades de la parada utilizando la matriz RAM.

**Período:** Entre 2 y 1 meses antes de la parada.

Se deben realizar los ATS de las actividades de la parada.

- Determinar los riesgos y controles asociados a la actividad
- Control de peligros y medidas de recuperación
- Responsable de la actividad
- Realizar la valoración RAM de la actividad

### **6.5.7 Realizar los planes HSE de la parada.**

**Responsable:** Planeador de HSE

**Aprueba:** Coordinador de HSE – Líder de la parada

**Objetivo:** Asegurar que la parada de planta se realice siguiendo las normas de seguridad de la Refinería, cumpliendo con las premisas de HSE establecidas.

**Alcance:** Realizar los diferentes planes de HSE de la parada.

**Período:** De 2 a 0.5 meses antes de la parada

Para la parada se deben realizar los siguientes planes de HSE:

Plan de comunicaciones: El plan de comunicaciones contiene:

- Organigrama integrado de ECOPETROL, Interventoría y contratista número de radios de comunicación.
- Canal de comunicaciones a implementar durante el desarrollo del Plan de Gestión Integral HSE
- Cronograma de reuniones a realizar durante la parada y personal que debe asistir a cada una de ellas.
- Cadena de llamadas en caso de emergencia

Plan general de logística: Ubicación estratégica de todos aquellos elementos con los que se deben contar para facilitar las actividades a ejecutarse dentro de las

paradas Se deben definir todos los elementos que se van a utilizar y determinar el área a colocar.

- Trailers
- Zona de alimentación
- Baños
- Área de prefabricados
- Almacenamiento de Cilindros
- Ubicación para el equipo pesado
- Área temporal para ubicación de residuos sólidos
- Cierres de vía, rutas de evacuación, puntos de encuentro y vía de acceso para control de emergencias
- Zonas de parqueo y rutas para buses de transporte del personal
- Movilización y desmovilización de instalaciones provisionales
- Señalizaciones

Plan de manejo ambiental: Definir los lineamientos básicos para el manejo y disposición de vertimientos y residuos generados durante la ejecución de las actividades contempladas en la Parada.

Analizar las etapas de la Parada, identificando en cada una de ellas, los riesgos asociados, que puedan ocasionar impactos al ambiente.

Identificar los impactos ambientales producidos durante las actividades a realizar en la planta, para establecer los controles necesarios.

Elaborar los procedimientos y planes de contingencia para el manejo y disposición de los residuos sólidos, vertimientos y emisiones, generados durante la Parada.

Plan de respuesta para emergencias: Debe contener:

- Esquema de Aviso o Reporte Inicial de la Emergencia.
- Números de Emergencia de la Refinería de Cartagena.
- Números de emergencia de otras entidades que puedan prestar apoyo
- Identificar cuáles son los elementos para el control de emergencias (Camiones, Hidrantes, etc.)
- Identificar equipos contra incendio disponible.
- Simulacros
- Definir procedimientos Y Planes De Rescate En Trabajos De Alto Riesgo
- Norma Sobre Uso De Agua Contra incendio
- Mapa de Riesgos de la parada
- Mapa de evacuación de la planta
- Mapa De Cierres De Vía Y Rutas Para Contra Incendio Y Ambulancias

Plan de salud industrial: Debe contener

- Plan de comunicaciones
- Información sobre sustancias peligrosas
- Perfiles y competencias del personal de salud industrial
- Organización, recursos, y responsabilidades
- Roles y responsabilidades en salud industrial
- Desarrollo del plan de salud industrial
- Seguimiento y control al plan de salud industrial
- Indicadores del plan de salud industrial

### Plan de esquemas SAS

Plan de capacitación y entrenamiento en HSE: Se programan las charlas a realizar a los involucrados de la parada.

### Estrategia de los permisos de trabajo

Matriz de recursos generales: Contiene los recursos humanos, tecnológicos y de infraestructura para los siguientes aspectos HSE de la parada:

- Plan integral de HSE
- Gestión de peligros y efectos
- Plan de capacitación y entrenamiento
- Aspectos de HSE en FAT RAT y Kick off meeting
- Plan de comunicaciones
- Facilidades de campamentos / plan de logística
- Elaboración de permisos de trabajo
- Monitoreo diario y semanal de los aspectos HSE en la ejecución de la T/A
- Gestión de incidentes
- Informe Final de HSE
- Taller de lecciones aprendidas.

### Matriz detallada de recursos HSE por alcance:

- Acciones de señalización
- Plan de manejo ambiental
- Control de emergencias
- Matriz detallada de EPP (elementos de protección personal)

- Permisos de trabajo
- SAS (Sistema de aislamiento seguro)
- Logística

Estructura organizacional HSE e interrelaciones:

- Estructura de ejecución planta
- Soportes
- Estructura organizacional de Ecopetrol.
- Estructura organizacional de la ejecución de los trabajos.

En el anexo 7. Se muestra un ejemplo de plan HSE para una parada de planta.

### **6.5.8 Elaborar La Estrategia Para El Control De Incidentes Y Fallas De Control**

**Responsable:** Planeador HSE

**Aprueba:** Coordinador HSE – Líder de la parada

**Objetivo:** Controlar los incidentes y las fallas de control de la parada.

**Alcance:** Definir cómo se van a gestionar los incidentes y las fallas de control durante la parada

**Formato Generado.**

- Reporte de mejorar continua, fallas de control.

**Período:** Entre 2 y 0.5 meses antes de la parada.

- Establecer las actividades que se deben realizar para identificar, reportar, investigar y cerrar, los incidentes y fallas de control ocurridos, durante la ejecución de la Paradas de Planta.
- Definir cómo se van a reportar los incidentes y las fallas de control durante la parada

## 6.6 ALISTAMIENTO.

**Responsable:** Líder de la parada

**Aprueba:** Sponsor de la parada

**Definición:** Es la secuencia de actividades previas a la iniciación de la reparación y a la intervención de los equipos, que permite asegurar la custodia de éstos, la obtención de los recursos y la ejecución de los trabajos planeados.<sup>20</sup>

Esta actividad corresponde al conjunto de actividades de taller y campo que deben ser realizadas semanas previas al inicio de los trabajos para garantizar un adecuado desarrollo de las tareas durante la fase de ejecución. Su inicio depende de la magnitud de la parada y finaliza en la fecha prevista para el apagado de la unidad.

### **Objetivos:**

- Garantizar la disposición de los recursos necesarios para la ejecución de los trabajos.
- Asegurar las condiciones necesarias para la ejecución de los trabajos programados en el plan de trabajo.
- Entrenar al personal vinculado a la reparación.
- Alinear y mantener una comunicación efectiva de los involucrados en la T/A.

---

<sup>20</sup> MANUAL DE PROCESO DE PARADA DE PLANTAS MPP. Pág. 122



**Alcance:** Durante esta actividad se coordina la adecuación y localización de todas las facilidades externas requeridas por los equipos para su intervención, que puedan realizarse previas al inicio de la parada. Las actividades de alistamiento consisten fundamentalmente en la preparación y traslado de infraestructura y elementos de apoyo a la reparación y se dividen básicamente en cinco áreas: civil, metalistería, mecánica, instrumentación y eléctrica.

**Período:** Empieza un meses antes de la parada y termina antes de la parada.

**Entregables de la fase:**

- Plan de comunicaciones de la parada
- Realizar capacitaciones de HSE

### **6.6.1 Elaborar Plan De Comunicaciones De La Parada**

**Responsable:** Líder de la parada

**Aprueba:** Sponsor de la parada

**Objetivo:** Asegurar la buena comunicación de todos los involucrados durante la parada.

**Alcance:** Elaborar el plan de comunicaciones de la parada.

**Período:** Entre 1 y 0 mes antes de la parada

Se deben definir el tipo de comunicación que van a tener los diferentes involucrados de la parada. Asignar los radio, avanteles, etc.

Se deben entregar a cada uno de los involucrados una lista que contenga los números de los avanteles de los participantes en la parada, además de los números para llamar en caso de una emergencia.

### **6.6.2 Hacer Revisión HSE De Los Aspectos De La Planeación Detallada**

**Responsable:** Planeador general

**Aprueba:** Líder de la parada

**Objetivo:** Garantizar la planeación de todas las actividades en materia HSE, a realizar en la parada.

**Alcance:** Actualizar el plan detallado de trabajo, de acuerdo a cambios que se hayan presentado

Período: 1 meses antes de la parada

### **6.6.3 Control De Costos Y Optimización De Recursos HSE.**

**Responsable:** Planeador general

**Aprueba:** Líder de la parada

**Objetivo:** Garantizar la que todos los recursos generados para la gestión HSE, sean destinados al fin sin desvíos superiores al 10%

**Alcance:** Todos los aspectos HSE, desde la fase de planeación de largo plazo, hasta la fase de cierre.

Período: 1 meses antes de la parada

#### **6.6.4 Recibir Los Lineamientos HSE Para Las Actividades Manejadas Por Subcontratación**

**Responsable:** Interventor de contratos

**Aprueba:** Administrador de contratos

**Objetivo:** Asegurar que las actividades manejadas por subcontratación cumplan con las especificaciones solicitadas y se realicen bajo las premisas HSE.

**Alcance:** Recibir los trabajos ejecutados por subcontratación

**Período:** A más tardar 1 mes antes de la parada

#### **6.6.5 Establecer Los Formatos HSE Para La Revisión Y Alistamiento De Equipos Y Herramientas**

**Responsable:** Planeador General

**Aprueba:** Líder de la parada

**Objetivos:**

- Asegurar la disponibilidad de las herramientas al momento de la ejecución de los trabajos.
- Garantizar la calidad y buen estado de los equipos y herramientas a utilizar en la parada.

**Alcance:** Preparar los diferentes equipos y herramientas necesarios para la ejecución de las actividades de la T/A

Formato generado.

- Revisión y alistamiento de herramientas-
- Revisión y alistamiento de equipos

**Período:** De 6 a 8 semanas antes de la parada.

Aproximadamente 6 a 8 semanas antes de retirar la carga, todas las herramientas especiales deberán ser inspeccionadas, reparadas, si es necesario, y alistadas para la parada.

### **6.6.6 Auditoria Y Desarrollo de Los Planes De Capacitaciones Y Entrenamiento De Personal**

**Responsable:** Planeador de HSE – Planeador general

**Aprueba:** Coordinador de HSE - Líder de parada

**Objetivos:**

- Reducir la probabilidad de accidentes en la parada mediante la preparación del personal en cuanto a identificación de riesgos.
- Informar a los involucrados en la parada los lineamientos de HSE de la Refinería.
- Dar a conocer los diferentes riesgos existentes en la parada de planta y cómo reaccionar frente a posibles accidentes.
- Entrenar al personal para actuar en caso de emergencias.
- Contribuir a una parada segura y con cero accidentes.

**Alcance:** Realizar las auditorías y capacitaciones programadas al personal involucrado en la parada de planta.

**Formato generado.**

- Auditorías a planes entrenamiento y capacitación.
- Capacitación planteada basada en los aspectos a mejorar encontrados en las auditorías

**Período:** Entre 6 y 2 semanas antes de la parada

Se implementará el plan de capacitaciones realizado durante la fase de planeación. En esta fase se deberán realizar las charlas, prácticas, talleres, etc., de capacitación HSE al personal de paradas. Entre esas charlas a realizar tenemos:

- Manejo de cargas.
- Reglas fundamentales de la Refinería.
- Divulgación de análisis de riesgos

- Permisos de trabajo y certificados de apoyo
- Manejo de emergencias
- Trabajos en altura y armado de andamios
- Sistema de aislamiento eléctrico
- Elementos de protección personal.

### **6.6.7 Preparación De Los Documentos De Apoyo Y Procedimientos De Permisos De Trabajo**

**Responsable:** Planeador general – Planeador HSE

**Aprueba:** Líder de la parada

**Objetivo:** Minimizar el tiempo de alistamiento en sitio antes del inicio de cada turno, mediante la preparación de los permisos de trabajo.

**Alcance:** Preparar los permisos de trabajo a utilizar en la parada.

**Período:** Entre 3 a 2 semanas antes de la parada

Los Permisos de trabajo pueden ser de 3 clases:

- Permiso para trabajo en frío:
- Permiso para trabajo en caliente
- Permiso para trabajo eléctrico

Trabajos críticos:

- Permiso para trabajo hot- tap
- Permisos para Trabajos en altura
- Permisos para trabajos en espacios confinados
- Permisos para Excavaciones
- Permisos para Tea Viva

Los permisos de trabajo deben ir acompañados de los siguientes documentos:

Obligatorio:

- El formato del análisis de riesgos

Cuando apliquen:

- El formato del certificado de apoyo.
- Otros documentos adjuntos

### **6.6.8 Establecer Los Campamentos Y Localizaciones Físicas Realizar Entrega De Recursos Físicos**

**Responsable:** Planeador general

**Aprueba:** Líder de la parada

**Objetivos:**

- Asegurar la correcta ubicación de los recursos a utilizar durante la parada

- Garantizar la correcta movilización de los recursos, incluyendo personal dentro de la refinería.

**Alcance:** Movilizar los recursos necesarios para la realización de las actividades al sitio de trabajo y adecuar los campamentos necesarios para la ejecución de la T/A. Definir las rutas de movilización de los recursos de la parada.

**Período:** 2-3 últimas semanas antes de la parada

Se debe definir la ubicación de los recursos de la parada, la correcta ubicación de los materiales de la parada y de los almacenes de herramientas y su adecuado almacenamiento antes de la parada contribuirá a la productividad del personal.



## 6.7 EJECUCION

**Responsable:** Coordinador general

**Aprueba:** Líder de la parada

**Definición:** Es el conjunto de actividades por medio de las cuales se realizan y se documentan cada uno de los trabajos previstos en el plan y programa general de la parada.

**Objetivos:**

- Realizar la ejecución de todos los trabajos de la parada, cumpliendo con las premisas propuestas, de calidad, tiempo, costos y HSE de la empresa.
- Garantizar la calidad de los trabajos ejecutados.
- Propender por que los trabajadores tengan las mejores condiciones y comportamientos de HSEQ
- Asegurar la disposición de todos los recursos necesarios para la realización de los trabajos.
- Recibir y entregar la custodia de los equipos intervenidos en el plazo estipulado y con la calidad necesaria para rehabilitar su capacidad requerida.
- Realizar los trabajos de acuerdo con la planeación y programación prevista.
- Optimizar los procedimientos de ejecución en búsqueda de calidad, confiabilidad, condiciones de HSEQ y oportunidad.
- Documentar de las órdenes de trabajo al finalizar cada una de éstas.

**Alcance:** Inicia con el alistamiento de las órdenes de trabajo y finaliza con la desmovilización y liberación de los recursos e infraestructura.

**Entregables de la fase:**

- Ejecución física de trabajos
- Entregar custodia de los equipos.
- Desmovilizar los recursos y la infraestructura

**Período:** Desde que inicia, hasta que finaliza la ejecución de los trabajos

**6.7.1 Hacer Control De Los Costos En Recursos HSE.**

**Responsable:** Analista de costos

**Aprueba:** Líder de la parada

**Objetivos:**

- Asegurar que los recursos utilizados en materia HSE se aproximen a los planeados
- Optimizar la utilización de los recursos en materia HSE de la parada del tanque.
- Registrar los costos y gastos que se van a generar en la parada de planta, para así poder tener un control sobre éstos a medida que se avanza en el proyecto.

**Alcance:** Llevar el control de los costos en materia HSE de la parada del tanque.

**Formato generado:**

- Control de gastos diarios en materia HSE.

**Periodo:** Durante toda la parada

Se deben generar las curvas “S” de costos durante la ejecución, para así hacer la comparación con la curva ideal. Los datos se van adicionando a una tabla, que genera la curva, esta curva debe realizarse diariamente al final de cada turno.

Se le debe realizar el control de costos a lo siguiente:

- Asesorías HSE.
- Entrenamiento y reentrenamiento de personal.
- Capacitaciones HSE.
- EPP básicos y EPP específicos.
- Equipos de protección personal para las diferentes actividades.
- Localizaciones físicas HSE.
- Personal en materia HSE

**6.7.2 Documentar Los Trabajos Manejados Por Subcontratación**

**Responsable:** Analista de costos

**Aprueba:** Líder de la parada

**Objetivos:**

- Generar base de datos, sobre los trabajos manejados por subcontratación en el día a día

- Reportar al analista de costos los gastos en materia HSE, sobre los trabajos manejados por subcontratación

**Alcance:** Llevar el control de los trabajos manejados por subcontratación

**Formato generado:**

- Reporte diario de actividades manejados por subcontratación

**Periodo:** Durante toda la parada

Se le debe realizar el control a las siguientes actividades.

- Limpieza y mantenimiento de baños portátiles.
- Servicios de aseo y cafeterías
- Servicios de fumigación contra insectos, animales ponzoñosos y roedores.
- Servicios de transporte de personal
- Servicios de dotación de personal.

### **6.7.3 Realizar Los Controles HSE Durante La Parada.**

**Responsable:** Coordinador de HSE

**Objetivos:**

- Iniciar acciones preventivas de acuerdo a los incidentes ocurridos.
- Contribuir a una parada segura y con cero accidentes.

**Alcance:** Evaluar y medir diariamente el desempeño HSE de la parada y vigilar que se estén cumpliendo las normas de HSE durante la ejecución de la parada.

**Período:** Durante la ejecución de la parada

Durante la fase de ejecución, hay que realizar periódicamente ciertas actividades, entre ellas tenemos:

- Rondas de auditoria de seguridad - diariamente
- Charlas de seguridad al inicio del turno - diariamente
- Simulacros de incendio / evacuación – una o dos veces durante la parada
- Reuniones de seguridad - diariamente o dos veces a la semana
- Boletín de seguridad - diariamente o dos veces a la semana
- Indicadores de resultados y gestión de HSE

Otras como los reportes de incidentes/accidentes serán realizadas cuando (o si) un incidente ocurre.

Es importante analizar las estadísticas de incidentes (especialmente las casi pérdidas) para identificar tendencias con el fin de iniciar acciones preventivas de manera proactiva.

#### **6.7.4 Llevar Los Registros De Las Charlas De Seguridad.**

**Responsable:** Coordinador de HSE

#### **Objetivos:**

- Divulgar oportunamente las lecciones aprendidas de paradas anteriores

- Contribuir a una parada segura y con cero accidentes.

**Alcance:** Durante todas las jornadas de ejecución de la parada de planta.

**Formato generado.**

- Charla diaria de HSE.

**Período:** Durante la ejecución de la parada

**6.7.5 Llevar El Registro Fotográfico De HSE.**

**Responsable:** Inspector HSE

**Objetivos:**

- Dejar constancia y registro de todas las actividades en materia HSE, el antes y después de las labores realizadas.
- Contribuir a una parada segura y con cero accidentes.

**Alcance:** Durante todas las jornadas de ejecución de la parada de planta.

**Formato generado.**

- Registro fotográfico

**Período:** Durante la ejecución de la parada

**6.7.6 Documentar El Acompañamiento HSE Durante La Ejecución De Los Trabajos**

**Responsable:** Inspector HSE

**Objetivos:**

- Dejar constancia y registro de todas las actividades en materia HSE, el antes y después de las labores realizadas.
- Contribuir a una parada segura y con cero accidentes.

**Alcance:** Durante todas las jornadas de ejecución de la parada de planta.

**Formato generado.**

- Registro de acompañamiento HSE.

**Período:** Durante la ejecución de la parada

## 6.8 CIERRE

**Responsable:** Líder de la parada

**Aprueba:** sponsor de la parada

**Definición:** Es la secuencia de actividades que garantizan el registro de información, cuantificación de costos, balance técnico económico y la evaluación de desempeño del proceso.

**Objetivos:**

- Evaluar el desempeño del proceso con base en los objetivos planteados y emitir índices de gestión.
- Establecer propuestas de mejoramiento para la planeación y ejecución de los futuros trabajos de parada, con base en la evaluación de los resultados.
- Generar el informe de HSEQ.
- Registrar la información de utilización de recursos

**Alcance:** Inicia con el registro de la información de la parada, comprende el cierre de las OT's, la evaluación de los contratistas y la generación de los índices de gestión del proceso y finaliza con la elaboración del informe final de la parada.



**Período:** Desde que se desmovilizan los recursos y la infraestructura, hasta 2 meses después de la parada.

**Entregables de la fase:**

- Acta del taller de lecciones aprendidas
- Informe final de la parada
- Informe de la auditoria final de la parada.

**6.8.1 Realizar El Taller De Lecciones Aprendidas**

**Responsable:** Líder de la parada

**Aprueba:** Sponsor de la parada

**Objetivos:**

- Promover la mejora continua del proceso
- Establecer propuestas de mejoramiento continuo
- Retroalimentar la próxima parada de planta

**Alcance:** Identificar y consolidar las lecciones aprendidas durante todo el proceso, siguiendo un proceso ordenado y fomentando la participación del personal involucrado.

**Período:** A más tardar 1 mes después de la parada

En este taller se identificarán las falencias en el proceso, así como también lo que estuvo bien y lo que tiene posibilidad de mejorar.

Se reúnen todos los involucrados en el proceso y estos anotan en unos papeles lo que estuvo bien y lo que estuvo mal de la parada (se usa un papel por idea), luego se organizan esos papeles por área de desempeño.

Se discuten las observaciones, se identifican las causas raíces y se den las lecciones aprendidas: que se recomienda volver a hacer de la misma manera, que se recomienda corregir y proporcionar una manera de hacer mejor las cosas.

Consultar el [anexo 7](#) Lineamientos para la generación, registro, divulgación y uso de las lecciones aprendidas en actividades y proyectos.

El resultado de lecciones aprendidas, luego se publicará y se dará a conocer a todos los involucrados del proceso. Este documento será nuevamente analizado en la fase de planeación a largo plazo de la parada siguiente.

### **6.8.2 Evaluar Al Personal En Materia HSE**

**Responsable:** Líder de la parada – Core Team

**Aprueba:** Sponsor de la parada

**Objetivos:**

- Mejorar las competencias del personal involucrado en la parada, mediante la elaboración de planes de capacitación.

- Conocer las competencias de los involucrados, para una mejor asignación de roles en la siguiente parada.

**Alcance:** Evaluar al personal involucrado en la parada.

**Formato Generado:**

- Formato para evaluación del personal

**Período:** 1 meses después de la parada

Para le evaluación del personal involucrado en la parada de utiliza el formato que se encuentra en [Anexo 8](#).

### **6.8.3 Generar Informe Sobre Los Gastos En Materia HSE.**

**Responsable:** Facilitador de materiales

**Aprueba:** Líder de la parada

**Objetivo:** Conocer el listado total de los gastos en materia HSE..

**Alcance:** Generar el reporte de los gastos en materia HSE.

**Período:** 1 mes después de la parada.

Este reporte se obtiene de los códigos y salidas de los gastos en materia HSE, durante la ejecución, se debe pedir el informe por OT.

### **6.8.4 Generar Informe Final De Auditorias**

**Responsable:** Líder de la parada

**Objetivos:**

- Encontrar las falencias y efectuar recomendaciones para la mejora continua del proceso.
- Identificar los potenciales riesgos que se puedan presentar en una parada de plantas

**Alcance:** Realizar la auditoria final de la parada

**Período:** 1 meses después de la parada

**6.8.5 Informe Final De HSE.**

**Responsable:** Planeador de HSE

**Aprueba:** Coordinador de HSE – Líder de la parada

**Objetivo:** Evaluar el desempeño HSE de la parada

**Alcance:** Generar un informe que contenga los aspectos de HSE durante la parada.

**Período:** 1 meses después de la parada

El informe de HSE de la parada debe contener lo siguiente:

- Reporte de accidentalidad y pérdidas

- Recomendaciones de HSE para la próxima parada
- Evaluación del personal de HSE, tanto de Ecopetrol, como de consultorías y contratistas

## **CONCLUSIONES.**

La Identificación de las fases y áreas claves del proceso de parada de planta, para mantenimiento de tanques API, indica de forma contundente que el gerenciamiento en HSE, se debe realizar a lo largo de todo el proceso de la parada de planta, no es una tarea única y exclusiva de la fase de planeación y ejecución, por tal motivo exige una gestión en cada una de las fases del proceso de Parada.

La optimización de los recursos durante los mantenimientos de tanque API, se lograra con la aplicación de la metodología de parada de plantas haciendo una adecuada gestión del alcance, manejando la parada como un proyecto serio y responsable que garantice el cumplimiento del plan HSE sin reprocesos, inyección de adicionales y fallas de control.

El seguimiento en tiempo real de las actividades de HSE, se podrá lograr con el establecimiento de la tabla de control que le permitirá al administrador del contrato recibir información, clara y actualizada sobre todas los procesos inclusive los manejados por subcontratación.

Con la implementación de la metodología para la elaboración del plan HSE, se lograra una adecuada gestión del conocimiento que garantice la preservación de la información, el reporte, divulgación y uso de las lecciones por aprender sin que se pierda la información de un proyecto de mantenimiento a otro.

La estandarización de los mantenimientos de tanques API, solo se lograra entregándole a las empresas contratista una guía para la elaboración de sus

planes HSE, esta será la base fundamental para el inicio de la estandarización técnica y financiera del mantenimiento a tanques.

## **RECOMENDACIONES**

- Socializar ante la Gerencia la guía para la elaboración del plan HSE mediante la metodología de Paradas de Planta.
- Oficializar la guía como una herramienta de trabajo ante la Organización
- Divulgar a las áreas de servicio y contratista la generación de la guía de HSE..
- Entregar la guía a las empresas contratistas que se encuentren en los procesos de contratación, para los próximos proyectos de mantenimientos de tanques y experimentar la elaboración de su plan HSE a través de la misma, para hacer seguimiento a la metodología.
- Iniciar el proceso de establecimiento de los mantenimientos a tanques API, con la metodología de parada de planta, incluyendo los aspectos técnicos y financieros para lograr estandarizar los proyectos desde la empresa contratante Ecopetrol S.A.
- Evaluar los indicadores de HSE antes y después de la aplicación de la guía

## **BIBLIOGRAFIA**

MANUAL DE PROCESO CON PARADA DE PLANTAS, Gerencia de la refinería de Cartagena, Departamento de parada de plantas y Administración de proyectos. Cartagena, 2008.

GUIA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS, GUIA DEL PMBOK, Project Management Institute, Inc, Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 EE.UU., 2008

AMENDOLA, Luis INTEGRACIÓN ESTRATÉGICA PARA LA DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE LOS “PROCESOS DE PARADAS DE PLANTA”. MANTENIMIENTO, [2006], España. ISSN: 0214-4344. España.

AMENDOLA, Luis MITIGAR LOS RIESGOS EN LA GESTIÓN DE PARADAS DE PLANTA EDP”ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL PROYECTO” WBS 2006.

SHELL GLOBAL SOLUTIONS INTERNATIONAL B.V. Guía para el Gerenciamiento de Paradas de Planta

SHELL GLOBAL SOLUTIONS INTERNATIONAL B.V. Una Guía para la Gestión de Paradas



## **ANEXO 1.**

### **TERMINOLOGÍA DE MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA**

**Autorización OT:** Instancia en la cual se da Visto Bueno a una OT por el funcionario autorizado para proceder a su programación y ejecución.

**ATS análisis de trabajo seguro:** Procedimiento formalizado mediante el cual las personas involucradas en una tarea se unen para evaluar el trabajo, identificar los riesgos asociados a cada paso, definir los controles preventivos, protectivos y reactivos para llevar cada riesgo a un nivel tan bajo como razonablemente sea posible, y el responsable de implementar cada uno de los controles.

**Core Team:** Equipo de coordinación de la parada de planta. Garantiza que cada área involucrada en la T/A esté enfocada y direccionada a través de cada una de las etapas de la T/A.

**Cierre Permiso en Campo:** Acción realizada por personal de Mantenimiento y Operaciones en la cual se oficializa la entrega del equipo y por ende la devolución de custodia de Operaciones.

**Clase de Equipo:** Código que permite identificar equipos con un mismo principio de diseño operacional y con un mismo patrón de referencia alternas igual. (Tablas EC= E3 en valores.

**Código de Componente:** Código que permite identificar componentes con un mismo principio de diseño físico e igual patrón de ficha técnica. (Tablas CO=S2) en valores.

**Código de Seguridad:** Código que identifica el “Panorama de Riesgos” asociado a la tarea.

**Código de Terminación:** Código que identifica el conjunto de condiciones necesarias para considerar terminada la tarea.

**Componente:** Elemento que cumple una función técnica específica y es indispensable para el funcionamiento del equipo. (MSO640).

**Criticidad del equipo:** Código que caracteriza la importancia en producción de un equipo C (Crítico). ES (Esencial) PG (Propósito general). ((Tabla FL).

**Custodia:** Intervalo de tiempo determinado en el cual un ente o proceso es responsable por la integridad de un equipo.

**Descontaminación de un equipo:** Proceso en el cual se deja al equipo limpio de gas y de mugre para permitir una entrada segura del personal de Mtto e inspección.

**Duración OT:** Tiempo estimado de duración de una acción de mantenimiento (OT/TS) asumiendo que se ejecutarán en forma secuencial lógica e interrumpida.

**Entrega de Custodia:** Evento en el cual el proceso de MPP entrega al personal de Operaciones el equipo en las condiciones requeridas para su puesta en servicio.

**Equipo:** Estructura productiva con características técnicas propias que requiere la asignación independiente de acciones de mantenimiento. (MSO 600).

**Equipo planeador:** Es el equipo responsable de la planeación de una parada de planta específica

**Estado de la OT:** Código Ellipse que permite en cualquier instante conocer la situación y desarrollo de una OT. Este código es predefinido por Ellipse (O/A/C)

**Estado del Usuario OT:** Código predefinido por Mantenimiento en Ellipse que permite detallar la ubicación y desarrollo de una OT en cualquier instante.

**Evento:** Nombre dado a la visualización de toda necesidad de trabajo de mantenimiento y que debe ser canalizada a través del programa MSO627 del software Ellipse.

**Fecha Inicial Programada FIP:** Fecha en la que se debe iniciar una OT o tarea.

**Finalización OT:** Acción ejecutada por el programador del proceso ejecutor en la cual establece que todas las acciones de registro de información contable han sido finalizadas en cada OT.

**Frente Ejecutor:** Cada uno de los grupos de trabajo correspondientes a la división administrativa a nivel de recursos (personas y Herramientas), para la ejecución de las tareas de mantenimiento (Archivo Work Group MSO720).

**Guía Técnica:** Descripción detallada de la forma como debe ejecutarse una tarea (acción J de OT's/TS's).

**Horas Estimadas:** Cantidad de Hr-Req que de acuerdo a la planeación se estima que requerirá una tarea para su ejecución.

**Kick off meeting:** Reunión de inicio de la parada. En donde se presentan al Sponsor, al líder y las premisas de la parada.

**Líder de la T/A:** Dirige en Core Team y es el responsable del cumplimiento oportuno de cada hito, asegura que todas las actividades estén dentro del plan de la T/A y mantiene los canales de comunicación adecuados entre el Steering Committee, Core Team y las demás dependencias de GRC.

**Lista de Equipos:** Conjunto de equipos agrupados de acuerdo a conveniencias específicas para efectos de mantenimiento.

**Origen de Mantto:** Razón fundamental por la cual se emprende una acción de mantto (Tabla MT)

**Paquete de trabajo:** Los paquetes de trabajo son las carpetas que contienen la información de un trabajo específico, como las actividades que se deben realizar, los instructivos y procedimientos a seguir

**Perfil de Componentes de un equipo:** Listado de códigos de componentes con sus respectivas cantidades que conforman el equipo.

**Período de Programación Frente de Trabajo:** Cantidad de días que caracteriza el ciclo de ejecución para un frente de trabajo (Ejecutor).

**Permiso de Trabajo:** Documento cuyo principal objetivo es garantizar el cumplimiento de los aspectos básicos de seguridad para la ejecución de una acción sobre un equipo por personal diferente a Operaciones y Establece el cambio de custodia a Mantenimiento.

**Plan de hitos:** Plan en donde se encuentren los hitos a cumplir durante las fases de la parada contiene las fechas de las actividades a realizar, así como los responsables de éstas. Se le debe hacer seguimiento durante todas las etapas del proceso.

**Predecesora:** Columna usada en el formato de documentación básica de TS/OT que indica cuales tareas deben ser llevadas a cabo antes del inicio de alguna en particular o guardan algún tipo de relación.

**Premisas:** Las Premisas (metas y los objetivos) son parámetros cualitativos y/o cuantitativos que son desarrollados para soportar la seguridad, programación, costos y confiabilidad del proceso y de la unidad. Deben constituir el primero de los aspectos a ser identificado y establecido en las fases tempranas de la parada

**Prioridad de la OT:** Código que caracteriza la OT y cuyo fin es facilitar el orden de ejecución de las acciones de Mantenimiento.

**Proceso Ejecutor:** Proceso de Mantenimiento al cual se le asigna la responsabilidad de realizar acciones de mantenimiento (Archivo Work Group MSO 720).

**Proceso Responsable:** Proceso de mantenimiento que por definición administrativa le son imputables en primera instancia los costos de una acción de mantto (Tabla W9).

**Programa Target:** Programa ideal que se establece durante la programación general de la parada y que define el objetivo de ejecución y utilización de recursos del proyecto. Sus fechas son fijas.

**Recibo de Custodia:** Evento que se realiza entre el personal de Operaciones y el proceso MPP, en el cual el primero garantiza que el equipo está en condiciones seguras para ser intervenido por el segundo, para la realización de los trabajos programados.

**Recurso:** Insumo requerido para la ejecución de una tarea de Mantenimiento. Requerimientos de personal y/o herramientas necesarias para la ejecución de una tarea.

REL (relación entre tareas OT): Relación existente entre dos tareas relacionadas de una misma OT, que define cómo debe ser el comienzo o final relativo de una a otra. Puede ser de cuatro tipos: FS (finish to start), SS (start to start), FF (finish to finish) y SF (start to finish). Usado en formato de documentación básica de TS/OT.

**Scope Challenger:** Taller de cuestionamiento de alcance. Se define el alcance de la parada, por medio del cuestionamiento de todas las órdenes de trabajo de la parada.

**Secuencia APL:** Número de identificación de un APL.

**SI - Solicitud Inicial de Pedido (SAP) R3:** (solicitud de servicio), que corresponde a la requisición generada por el usuario de la Operación, Mantenimiento o Soporte.

**Solicitud de pedido (SAP) R3:** Documento de compras en el cual se consignan los requerimientos de materiales o servicios, de stock o cargo directo, que necesita un determinado usuario o área de la compañía. Este documento es de carácter interno y no se imprime desde el sistema SAP R/3.

**Soporte Técnico:** Acción de Mantenimiento que se presta ante los requerimientos de los ejecutores de Mantenimiento y suministrada por IMC.

**Sponsor de la T/A:** Es miembro del Steering Committee y es el responsable de hacer el seguimiento y dar apoyo necesario al líder de la T/A

**Steering Committee:** Es quien gerencia la T/A a través de cada una de sus etapas, a través del conocimiento que tiene sobre las necesidades del negocio, los riesgos, la demanda del mercado, los costos y sus efectos.

**Tarea TS/OT:** Mínima división para planeación en que se puede descomponer una acción de mantenimiento (OT/TS) a nivel de frente ejecutor durante el tiempo continuo en que éste es responsable por la custodia del equipo.

**Tipo APL:** Código en Ellipse que permite establecer si un APL aplica a un Equipo/Componente/EGL.

**Tipo de Tarea:** Verbo (infinitivo) que caracteriza una tarea desde el punto de vista técnico.

**Tipo de Recurso:** Código que clasifica y define la naturaleza del recurso según criterio de conveniencia. (Tabla TT)

**Tipo de Mantto:** Forma como una acción de mantenimiento puede ser clasificada de acuerdo a la característica principal del trabajo a realizar desde el punto de vista administrativo (Tabla WO).

**Trabajo Especial:** Trabajos programados de origen Preventivo conformados por un conjunto de acciones de mantenimiento y en el cual el manejo de recursos exige un tratamiento especial por picos o por alta especialización.

**Turno:** Corresponde a los turnos del personal que opera y mantiene cada una de las plantas de la Refinería. Para efectos prácticos de manejo en el Ellipse se asignó la letra Z para identificar los turnos de Operaciones con turno de 24 horas, seguido del número identificador del prefijo de la Orden de Trabajo para cada planta, ejemplo, Z1 = Turno 24 hr. UDC

**Unidad de Planeación:** Patrón de medición que permite estimar la duración de una tarea y/o acción de mantenimiento, en torno a la cual se establecen los recursos necesarios (Tabla UW).

**Unidad productiva:** Conjunto de equipos con un propósito funcional común. Toda U.P. tiene la connotación de equipo; pero no todo equipo es U.P. (MSO 600)



## ANEXO 2.

### ROLES PRINCIPALES EN UNA PARADA DE PLANTA.

- **Sponsor de la parada**
- **Líder de la parada**

<b>SPONSOR DE LA PARADA</b>
<b>Nombrado por:</b> Gerente General
<b>Reporta a:</b> Gerente General
<b>Definición:</b> El Sponsor orienta y facilita al equipo de coordinación de la T/A el logro de sus objetivos, a través del conocimiento que tiene de las necesidades del negocio, los riesgos, la demanda del mercado, los costos y sus efectos. Es nombrado por el gerente general y dependiendo del tamaño y grado de complejidad de la T/A, el sponsor general conforma el equipo de coordinación de la T/A.
<b>Responsabilidades básicas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Validar las premisas de la T/A, las cuales son elaboradas por el líder</li><li>• Garantizar la asignación del equipo de coordinación de la T/A</li><li>• Dirigir la reunión de inicio de la T/A (Kick off Meeting)</li><li>• Aprobar el plan de la T/A y definir la frecuencia con que se le hará seguimientos a través de cada una de las etapas de la T/A</li><li>• Garantizar la realización de las reuniones de seguimiento al plan de la T/A y hacer seguimiento a los compromisos</li><li>• Garantizar que dentro del seguimiento al plan del plan, estén incluidas las compras y las ingenierías de detalle, asociadas con los proyectos de inversión a ejecutar durante la parada.</li><li>• Asegurarse de que se convoquen los talleres de cuestionamiento del alcance para la definición de los trabajos para la parada</li><li>• Aprobar el congelamiento o listado definitivo de los trabajos a ejecutar durante la parada</li><li>• Aprobar la ejecución de cualquier trabajo emergente</li><li>• Aprobar la consecución de adiciones presupuestales</li><li>• Verificar que como requisito previo al Cuestionamiento de la Ruta Crítica, se tengan los programas detallados de los trabajos de mantenimiento y de los proyectos de inversión a ejecutar durante la Parada.</li><li>• Asegurar que se convoque el Taller de Cuestionamiento de la Ruta Crítica para la Parada.</li></ul>

- Aprobar la estrategia de contratación para la ejecución de los trabajos durante la Parada y velar por la suscripción de los diferentes contratos acorde con lo establecido en el Plan del Plan.
- Hacer seguimiento a los procesos precontractuales pertenecientes a los Proyectos de Inversión que se ejecutarán durante la Parada.
- Asegurar que se convoquen las entrevistas para el Cuestionamiento del Alistamiento de la Parada
- Garantizar la asignación de los recursos humanos de ECOPETROL, requeridos por el organigrama de la Parada.
- Garantizar la asignación de equipos, vehículos y herramientas especiales de ECOPETROL, requeridas para la Parada.
- Realizar seguimiento diario a la fase de ejecución de la T/A (Parada)
- Gerenciar la integridad del Plan de la Parada, donde se incluyan los trabajos de mantenimiento y los proyectos de inversión para mejora o sostenimiento, y garantizar que este Plan se ejecute dentro del presupuesto y tiempo establecidos, cumpliendo con los parámetros de calidad, confiabilidad y seguridad
- Asegurar que se convoquen los Talleres de Lecciones Aprendidas, en la fase de cierre de la T/A.
- Evaluar al Líder de la T/A

### **LÍDER DE LA PARADA**

**Nombrado Por:** Gerente General

**Reporta a:** Steering committee

**Definición:** El Líder es quien gerencia la T/A a través del conocimiento que tiene del plan, de las metas y los objetivos establecidos por el Sponsor. Lidera el equipo de Coordinadores durante cada una de las etapas de la T/A, con responsabilidad total sobre cada aspecto técnico, económico y/o administrativo. Es el responsable de la ejecución exitosa de todas las actividades de la Parada, de una manera segura, en el tiempo previsto y dentro de los costos. Es nombrado por el Gerente General y dependiendo del tamaño y grado de complejidad de la T/A, el Líder deberá estar asignado de tiempo completo a la T/A.

**Responsabilidades básicas:**

- Definir las Premisas de la T/A
- Nombrar y asignar el equipo de coordinación de la T/A.
- Programar y convoca la Reunión de Inicio de la T/A (Kick off Meeting)
- Realizar los estimativos de presupuesto y gestionar su obtención
- Programar, convocar y liderar las reuniones de seguimiento al plan del plan, la definición de especificaciones para compras y las ingenierías de detalle, asociadas con los proyectos de inversión a ejecutar durante la parada.
- Definir la estrategia de la Parada a través de la elaboración del Plan del Plan de la

#### T/A

- Coordinar, desarrollar y monitorear el cumplimiento del Plan del Plan
- Consolidar los listados preliminares de trabajos para la Parada
- Convocar y liderar los talleres de cuestionamiento del alcance para la definición de los trabajos para la parada.
- Calcular los beneficios económicos de los Talleres de Cuestionamiento del Alcance
- Congelar el listado definitivo de trabajos a ejecutar durante la parada.
- Garantizar que como requisito previo al cuestionamiento de la ruta crítica, se tengan los programas detallados de los trabajos de mantenimiento y de los proyectos de inversión a ejecutar durante la parada.
- Convocar y liderar el Taller de Cuestionamiento de la Ruta Crítica y definir la duración definitiva estimada para la Parada
- Calcular los beneficios económicos del Taller de Cuestionamiento de la Ruta Crítica de la Parada
- Convocar y hacer seguimiento a los procesos precontractuales pertenecientes a los proyectos de inversión que se ejecutarán durante la parada.
- Convocar las entrevistas para el cuestionamiento del alistamiento de la parada.
- Verificar las listas de chequeo del Cuestionamiento del Alistamiento, y ejecutar las acciones necesarias para ejecutar los preparativos antes del inicio de la Apagada de la Unidad.
- Cumplir y hacer cumplir el procedimiento para el cuestionamiento y aprobación de trabajos emergentes
- Elaborar la estrategia de contratación de los trabajos contratados para la Parada
- Elaborar el Organigrama para la Parada, el cual debe incluir recursos de ECOPETROL, de la CONSULTORIA y del CONTRATISTA
- Concertar con las diferentes dependencias de ECOPETROL la obtención de los recursos humanos, equipos y herramientas especiales, requeridos para la Parada
- Programar y convocar los Talleres de Lecciones Aprendidas, en la fase de cierre de la T/A.
- Realizar el informe final de la Parada, Consolidar los informes de Operaciones y PTB, de la Parada y Divulgar las lecciones aprendidas

**ANEXO 3.**

**ORGANIGRAMA DEL STEERING COMMITTEE**



## ANEXO 4.

### PREMISAS DE UNA PARADA DE PLANTA

#### Premisas de la parada de URC 2007

##### 1. Objetivo de la Turnaround

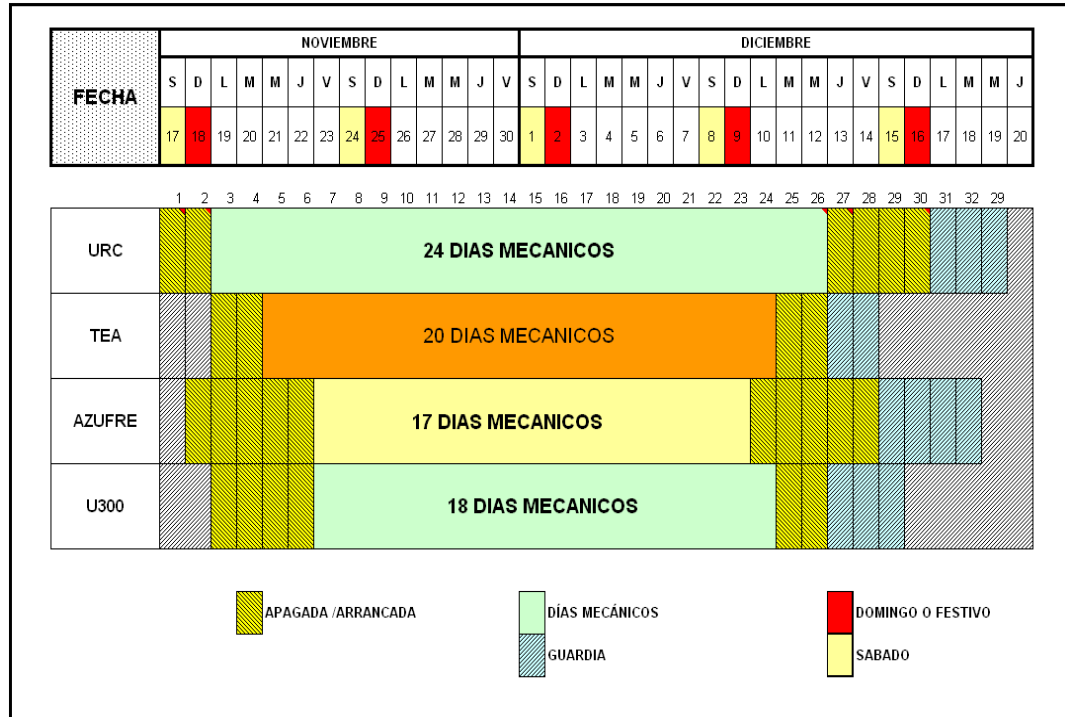
- Asegurar la calidad en la ejecución de los trabajos aprobados para la parada
- Garantizar las siguientes longitudes de corrida y disponibilidad mecánica para cada unidad:
- 

UNIDAD	LONG	DISPONIB
	CORRIDA (meses)	MEC
URC	48 (Excluye T/A's)	98%
Azufre	24 96%	
U300	12	98%
TEA	48	98%

- Duración mínima de la parada
- Costo optimizado sin comprometer HSE e Integridad.
- La lista de trabajo se compondrá de las ordenes de trabajo que estén relacionadas en Ellipse.

##### 2. Plan 1 de la T/A

En la imagen se muestran los días de apagada, mecánicos y de arrancada, definidos para cada unidad



Se estima que el lucro cesante para la fecha será de USD\$ 500.000/día.

3. Asignaciones presupuestales

Presupuesto estimado de la Parada	M\$	15.753
Presupuesto Estimado Inversiones	M\$	3.525
Presupuesto solicitado a través de VFF	M\$	1.200

4. Equipo de Coordinación (Core Team) para la T/A

SPONSOR		LUIS BOHORQUEZ NORIEGA
LIDER		LUIS RAUL MORENO SILVA
COORDINADORES	PRP	HUGO BARRIOS BARCELO
	PMT	PEDRO BARRETO
	POP-1/POP-2	VICENTE COGOLLO / CARLOS QUESADA
	PTC-2	CASSIO TAMARA
	PMT-1	ANTONIO ALVAREZ
	SEGURIDAD FISICA Y COMUNICACIONES	HENRY FRANCO
	ABASTECIMIENTO CARTAGENA ASOCIADAS	CARLOS MOLINA
	PTC-1	LUIS GUILLERMO GONZALEZ
	PERSONAL	ANA CRISTINA JIMENEZ
	PPC-1	JAIRO RAMIREZ
PMT-2	MEDARDO CHINCHILLA	
APOYO HSE- CI		JUAN SANFELIU
CALIDAD (FLAWLESS START UP)		CASSIO TAMARA
COORDINADOR SERVICIOS Y LOGISTICA		CARLOS TORRES
PLANEADOR GENERAL		RICARDO ORTIZ
ING. CONFIABILIDAD		JAIRO GIRALDO / HERNAN CASTILLO
ING. PROCESO		MARIA T. RIVERO / MARISOL CASTRO / CARLOS MARIO RIOS
OPERACIONES		RAFAEL ROJAS / JAIRO CASTILLA
COMPRAS Y CONTRATOS		CARLOS BALLESTAS

#### 5. Plan de Hitos para la T/A,

El Plan del Plan de la T/A es el mostrado en el Anexo 3, el cual tiene como fecha de corte 21 de Julio de 2006

#### 6. Desempeño HSE

La parada deberá ser ejecutada :

- a) Con CERO accidentes incapacitantes.
- b) Con CERO Incidentes con Fuego.
- c) Con el manejo de residuos desde la fuente hasta la disposición final.

#### 7. Cuestionamiento y Congelamiento del Alcance

El primero de Diciembre de 2006 será el congelamiento del alcance.

Durante el cuestionamiento del alcance se debe tener en cuenta:

- Calidad de los trabajos.
- Confiabilidad Mecánica.
- Duración mínima.
- Costos Racionales.
- Trabajos exigen parada de planta para su ejecución.

Se utilizara la metodología del Factor J para evaluar cada uno de los trabajos solicitados.

8. Ingenierías y Especificaciones de Compras para la Parada.

El 1 de Noviembre de 2006 se recibieran las últimas Ingenierías aprobadas para ejecución durante la Parada.

9. Proyectos de Reposición (Mantenimiento Capitalizable) para la parada.

Se ejecutarán los siguientes proyectos durante la parada:

Cambio de la válvula de corredera de la U Gastada .

Cambio de la carcasa intermedia del Turbina Soplador FC-C-501.

Cambio de Condensador de Azufre SU-E-22

Cambio De los tambores SU-D-20 /21

Cambio AR-T-301

Instalación del ADA –SU-AT-201.

Instalación analizador S02 en gases de chimenea SU-AT-202

Instalación nuevo panel soplador SU-BL-21.

Instalación panel local SU-H-21/H-22.

Cambio detectores de llama SU-H-21/H22.

Instalación pirometros en SU-H-21/H22

Reemplazo termocuplas de toda la planta por tipo E.

10. Control de cambios.

Durante cada una de las etapas de esta T/A aplicará el procedimiento de control de Cambios aprobado para la GRC.

11. Cumplimiento del Plan de Inspección.



Los trabajos emergentes no debe superar el 5% del costo de la parada.

## 12 Permisos de Trabajo.

Todo permiso de trabajo deberá ser solicitado 24 horas antes y la entrega de este a los diferentes frentes de trabajo no deberá sobrepasar los 30 minutos iniciales de cada turno.

## **ANEXO 5.**

### **Taller de cuestionamiento de alcance (Scope Challenge)**

- Objetivo:** Optimizar el alcance en materia HSE para la lista de trabajos para una parada específica.
- Método:** Taller multi-disciplinario para revisar la lista de trabajo inicial, por ejemplo: Analizar las listas de trabajo inicial por disciplinas con el fin de comprender su desarrollo. Aplicar la matriz para la evaluación de Riesgos (RAM). Aplicar el concepto de análisis de reducción de riesgos a los ítems seleccionados de la lista de trabajos.
- Duración:** 5 días
- Participantes:**
- Sponsor de la parada.
  - Líder de la Parada (El de la anterior, sí no ha sido previamente nombrado uno)
  - Coordinador de proyectos y paradas de planta (PPC-2)
  - Coordinador de la planta (POP)
  - Ingeniero de mantenimiento de la planta (PMT-1)
  - Ingeniero de Confiabilidad de la planta (PTC-2)
  - Especialistas de M&I en Instrumentación, mecánica, equipo Estático y Eléctrico según se vaya requiriendo
  - Especialista en seguridad de RCA
  - Planeador general de la parada.
  - Planeadores de área o especialidad
  - Un representante de Programación de la Producción (PRP) (opcional)
  - Representante(s) de Proyectos Especiales (de ser

requerido)

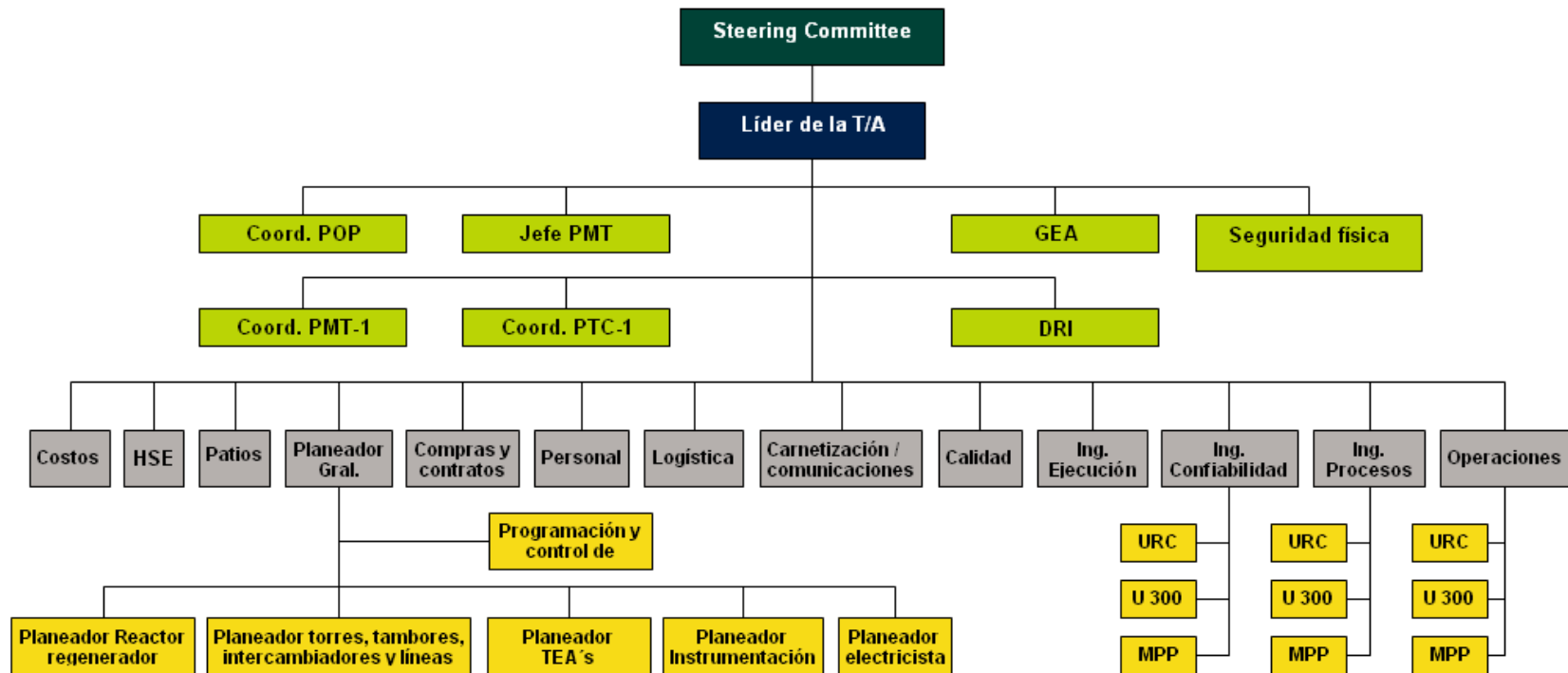
**Resultados:**

De este taller se desprende el acta de definición de alcance, que debe ser aprobada por la Gerencia, constituyendo la base para la planeación y la elaboración del presupuesto detallado de la reparación.

Nos informa cuales órdenes de trabajo quedaron, cuales se eliminaron, cuales hay que modificar, cuales se van a realizar en el mantenimiento día a día y cuales quedan diferidas a una próxima parada.



**ANEXO 6.**  
**ORGANIGRAMA GENERAL DE UNA T/A**



## **ANEXO 7.**

### **LINEAMIENTOS PARA LA GENERACION, REGISTRO, DIVULGACION Y USO DE LAS LECCIONES APRENDIDAS EN ACTIVIDADES Y PROYECTOS**

#### **LINEAMIENTOS PARA LA GENERACIÓN, REGISTRO, DIVULGACIÓN Y USO DE LECCIONES APRENDIDAS EN ACTIVIDADES Y PROYECTOS.**

##### **INTRODUCCIÓN.**

En cualquier organización, el objetivo de los sistemas de lecciones aprendidas es compartir y usar conocimiento derivado de la experiencia para promover la repetición de resultados deseables o impedir la reaparición de resultados indeseables.

Las lecciones aprendidas son un componente fundamental de los programas de aseguramiento del conocimiento y aprendizaje organizacional, e incluyen dos procesos básicos:

- Proceso de desarrollo que integra la generación, registro y diseminación de una lección aprendida.
- Proceso de utilización e incorporación, el cual abarca la identificación de lecciones aprendidas aplicables, distribución al personal idóneo, identificación de acciones a tomar como resultado de una lección, y el seguimiento para asegurar que realmente se tomen las acciones apropiadas.

Es importante para toda ECOPETROL S.A. aprender de las tareas realizadas en el trabajo para mejorar actividades similares en el futuro. El presente lineamiento busca orientar la generación, registro, divulgación y uso de lecciones aprendidas en actividades y proyectos, como apoyo a la implementación de esta práctica en la Empresa.

##### **GENERACIÓN Y REGISTRO DE UNA LECCIÓN**

Dependiendo de la complejidad de la tarea, una lección aprendida puede generarse individualmente o ser el resultado de un análisis en equipo a través de uno o más ejercicios retrospectivos (talleres de retrospectión) a lo largo de un proyecto.

El objetivo de los talleres de retrospectión es generar las lecciones aprendidas derivadas de una actividad o proyecto, siguiendo un proceso ordenado y fomentando la participación adecuada del personal. Para su éxito es necesario:

- Realizar el taller lo más cerca posible a la terminación de la actividad, pues se garantiza que las memorias estén frescas.
- Invitar a la gente correcta (roles críticos y preferiblemente uno o varios representantes del cliente de la actividad)
- Manejar un número adecuado de participantes (ideal entre 7 y 15)
- Planearlo con suficiente anticipación, en lugar cómodo y con buen apoyo logístico (computadores, tableros, papelógrafo, suficientes elementos para el trabajo individual y en equipo).
- Tener muy bien delimitado el proyecto o actividad a evaluar (objetivos específicos).
- Tomarse el tiempo necesario para los análisis, acorde con el nivel de complejidad y duración de la actividad o proyecto a evaluar. El afán no es constructivo en este caso.



