

SEGURIDAD

A P R O B A D O

FIRMADO POR: LUIS CARLOS RODRIGO MATA

FECHA: NOVIEMBRE 2016

FIRMA:

PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE CAMBIOS TÉCNICOS

SEGURIDAD

NOTA:

LA REVISIÓN DE ESTE DOCUMENTO NORMATIVO AFECTA SUSTANCIALMENTE AL CONTENIDO DE LA REVISIÓN ANTERIOR.

SEGURIDAD

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Cambio técnico

Toda reforma, temporal o permanente, que suponga una alteración de los datos de diseño del proceso/producto (Ingeniería Básica y de Detalle) (ver aclaración en el Anexo 1). Los cambios incluyen, en general, modificaciones o desmontajes de instalaciones, a equipos y tuberías, procedimientos operativos cuando se alteren las condiciones de diseño, materias primas o auxiliares y condiciones de proceso. No se incluyen como tales, cuando se sustituye algún equipo o elemento "igual por igual".

Toda nueva instalación tendrá la consideración de cambio, independientemente de que se designe o no como nuevo proyecto.

(Ver ejemplos típicos de cambio, sin carácter exhaustivo en el Anexo 1).

Cambio Organizativo

Todo cambio que suponga una alteración de los riesgos inherentes al puesto de trabajo.

Grupo de Operaciones Seguras (G.O.S.)

Es un grupo de trabajo técnico, multidisciplinar y flexible en su composición y reuniones a mantener. Está constituido por los expertos necesarios, para asesorar durante el proceso de Gestión del Cambio, en materia de prevención de riesgos laborales e industriales, y establecer las recomendaciones pertinentes.

ABREVIATURAS

ACR	Análisis Cuantitativo de Riesgos
CO	Cambio Organizacional
CT	Cambio Técnico
DCT	Dueño Cambio Técnico
GCT2	Herramienta "Gestión Cambios Técnicos 2"
GOS	Grupo Operaciones Seguras
HAZID	Estudio de Identificación de Riesgos
INS	Inspecciones

SEGURIDAD

ING/TEC	Ingeniería / Tecnología
JDS	Jefe Departamento Solicitante
LOPA	Análisis de Capas de Protección
MNT	Mantenimiento
OPE	Operaciones
PA	Protección Ambiental
RKI	Reemplazo igual por igual (replacement-in-kind)
SEG	Seguridad
SOL	Solicitante

SEGURIDAD

PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE CAMBIOS TÉCNICOS

INTRODUCCIÓN

Una modificación en un proceso puede considerarse un reemplazo igual por igual o un cambio. Estos cambios, pueden ser considerados cambios técnicos u organizativos de acuerdo a las definiciones previas. Este procedimiento tan solo es de aplicación a los cambios técnicos.

La realización de cambios técnicos y organizativos puede alterar las características de los riesgos existentes, por lo que se deben analizar previamente todos los aspectos de seguridad y prevención de riesgos laborales, así como los relativos a la protección del medio ambiente.

En este procedimiento, el término riesgos está asociado a riesgos para la salud, seguridad de las instalaciones y procesos, medio ambiente y pérdidas económicas debido a incidentes.

OBJETO

1. El objeto de este procedimiento es:
 - a) Identificación de lo que se considera un cambio técnico, ya sea temporal o definitivo.
 - b) Realización de un análisis para conocer los riesgos que implica cualquier cambio técnico y adoptar las medidas preventivas necesarias para el control de los mismos.
 - c) Establecer los requisitos para la coordinación y participación de los expertos necesarios.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

2. Este procedimiento es de implantación en INDORAMA VENTURES QUIMICA (en adelante IVQ).
3. Los bypass de enclavamientos y elementos de seguridad serán tratados según las condiciones que se recoge en el PRE-S-012 "Procedimiento de Bypass de Elementos de Seguridad".

ESPECIFICACIONES

FIGURAS EN EL PROCESO DE GESTION DEL CAMBIO TÉCNICO

Solicitante

4. Una vez identificada la necesidad de una modificación, se considera Solicitante a la persona que realiza la solicitud de cambio técnico y la somete a la autorización del Dueño del Cambio Técnico.

Dueño del Cambio Técnico

SEGURIDAD

5. El Dueño del Cambio Técnico será habitualmente el usuario final y supervisará que se han llevado a cabo todas las fases del proceso de gestión del cambio. El responsable de las instalaciones se asegurará que todos los CT tengan asociado un Dueño del CT. El Dueño del CT asumirá este cargo desde su denominación hasta el cierre definitivo del CT. Sus funciones principales consisten en:
 - Aprobación inicial de la solicitud de CT.
 - Seguimiento de las etapas del proceso de gestión de cambios técnicos
 - Participación en las actividades de evaluación (Guía Anexo 6, Análisis de Riesgo, etc)
 - Aceptación Final del CT.

6. Cuando el cambio técnico tenga un impacto en una parte del proceso productivo, la implicación de los responsables de Operaciones será vital para la correcta gestión del CT. Entre sus principales funciones, destacan:
 - Debe tener conocimiento del trabajo propuesto, aprobando que el CT continúe a las etapas de evaluación del riesgo y diseño.
 - Dar su conformidad de la funcionalidad del diseño del CT en la aprobación inicial y en la fase de evaluación.
 - Revisar el alcance de la solicitud de cambio técnico.
 - Ofrecer soporte y ayuda a Ingeniería / Tecnología para cumplir adecuadamente con el proceso de gestión de cambios técnicos.
 - Participar durante todo el proceso de evaluación de riesgos llevado a cabo para el CT.
 - Coordinar las verificaciones / revisiones una vez ejecutado el cambio previo a dar su autorización para la puesta en marcha.

Ingeniería

7. Ingeniería es responsable de llevar a cabo la conducción de las etapas de evaluación, diseño e implantación del cambio técnico. Sus principales funciones son:
 - Estudiar posibles alternativas y viabilidad del CT, así como evaluar correctamente los riesgos de la solución adoptada.
 - Llevar a cabo el diseño asociado al cambio técnico velando por el cumplimiento de todos los requerimientos asociados (internos y/o legales).

SEGURIDAD

- Liderar el proceso de implantación del cambio técnico.
 - Asegurar la implantación de las acciones correctoras adoptadas durante todo el proceso verificando que se llevan a cabo en su plazo de ejecución.
8. Si durante el proceso de un CT, se decidiese asignar tareas o trabajos a otros departamentos, Ingeniería / Tecnología seguirá manteniendo las responsabilidades asociadas a su función, según se enumeraban anteriormente.

Grupo de Operaciones Seguras (G.O.S.)

9. Contará con la participación mínima del Dueño del CT (DCT), Ingeniería y Seguridad, pudiendo integrarse otros departamentos en función de la naturaleza del CT. Todo cambio técnico debe incluir una reunión del Grupo GOS, donde se revise conjuntamente el CT y se complete el Anexo 6 y el Anexo 3.

Durante la fase de evaluación, se invitará adicionalmente a las distintas disciplinas (Mantenimiento, Inspecciones, Medio Ambiente, etc) a participar en el CT, incluido el GOS, registrándose su decisión expresa de participar o no.

10. Funciones de asesoramiento de este grupo:
- Integrar la prevención de riesgos industriales y/o laborales desde la fase inicial hasta la ejecución final y funcionamiento, incluyendo el desguace de instalaciones.
 - Actuaciones a realizar en prevención de riesgos, de tipo cualitativo y/o cuantitativo.
 - Evaluar y asesorar sobre el nivel de tolerancia de los riesgos.
 - Análisis y adopción de acuerdos sobre medidas propuestas por otros para el control de los riesgos.
 - Aplicación del Anexo 3 y 6.
 - Valoración y comentarios sobre estudios de seguridad o análisis de riesgos realizados internamente o por entidades externas.
 - Identificación de requisitos y autorizaciones legales, y documentación del dossier.
 - Marcar la fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad requerida para poder mantener / inspeccionar adecuadamente (especialmente en nuevas instalaciones).
 - Análisis y comentarios de la siguiente información:
 - Descripción y evaluación inicial de riesgo

SEGURIDAD

- Bases de diseño
- Plano de situación (ubicación y emplazamiento de equipos)
- Diagramas de Ingeniería
- Asignación de criticidad a los nuevos activos o a los que modifican su función.
- Clasificación de áreas
- Análisis de riesgos (HAZOP/SIL, etc.)
- Sistemas de seguridad (contra incendios, duchas, etc.)
- Manual de Operación
- Definir las medidas de seguridad a adoptar en la etapa de construcción.

Esta lista no es limitativa ni exhaustiva.

11. Durante la realización del GOS, el DCT dará su conformidad a la funcionalidad del diseño propuesto para el CT.
12. De las reuniones de este grupo de trabajo se elaborarán las correspondientes actas (Anexo 5).

ETAPAS DEL PROCESO DE GESTIÓN DEL CAMBIO TÉCNICO

Todo cambio técnico estará sujeto a un sistema de autorizaciones y registros de acuerdo a este procedimiento. Las autorizaciones y los registros necesarios se gestionarán con la herramienta informática existente o bien con el Anexo 4 de este procedimiento.

13. A continuación, se analiza el proceso de gestión de un cambio técnico, el cual se compone de las siguientes Etapas:

Etapas 1: Solicitud

14. La identificación de una necesidad que supone una modificación puede ser llevada a cabo por cualquier trabajador. Se deberá distinguir si la modificación corresponde a un cambio técnico o se trata de un reemplazo igual por igual de acuerdo a las definiciones aportadas y los ejemplos mostrados en el Anexo 1. La U.O. de Seguridad es responsable de aclarar dudas sobre la tipología de la modificación y definir cuándo es de aplicación este procedimiento (independientemente de quién lo solicite).

Una vez identificada la necesidad del cambio técnico, el Solicitante realizará la Solicitud de cambio técnico mediante la aplicación informática corporativa, o en su defecto empleando el Anexo 4.

SEGURIDAD

15. La solicitud de cambio técnico debe incluir una descripción adecuada que permita la evaluación del cambio.

Etapas 2: Autorización

16. El Dueño del Cambio Técnico analizará la modificación propuesta y autorizará o denegará la solicitud.

Etapas 3: Evaluación del cambio

17. Una vez el CT haya sido autorizado adecuadamente, Ingeniería será responsable de la etapa de evaluación del cambio (incluyendo la convocatoria del GOS), y del proceso de Diseño e Implantación del CT. Al comienzo de esta fase, debe informar a las distintas disciplinas (Operaciones, Seguridad, Protección Ambiental, Inspecciones, Mantenimiento, etc), que un CT ha sido aprobado y debe solicitar su participación en el resto del proceso, registrando la respuesta expresa de participar o no.
18. A su vez, Ingeniería realizará la identificación de requisitos, estándares / especificaciones aplicables y autorizaciones legales con el objetivo de cumplir con la legislación vigente y la normativa interna.
19. Durante esta etapa, se debe evaluar la magnitud e impacto del cambio. Para ello, Ingeniería debe coordinar en el GOS, la correcta aplicación del Anexo 6, de cara a seleccionar los análisis de riesgos necesarios más adecuados, así como el cumplimiento de la Lista de Revisión de Seguridad (Anexo 3). Será a su vez encargado de distribuir estos dos documentos completados entre las disciplinas participantes en el cambio.
20. La guía del Anexo 6 propone tres tipos de Análisis de riesgo en función de la clasificación final:
 - Lista de Revisión de Seguridad (incluida en el Anexo 3 de este procedimiento). Dicha guía es de carácter mínimo y obligatorio para todo CT, independientemente de su clasificación. Establece un chequeo de los aspectos afectados por el cambio y documentación que debe ser revisada.
 - Análisis de Identificación de Riesgos tipo WHAT-IF, HAZID, árbol de fallos o equivalente. En el Anexo 7 de este procedimiento se incluye una guía general de aplicación de la metodología WHAT IF.
 - Análisis HAZOP / SIL. Este análisis se realizará de acuerdo al procedimiento PRE-S-010.
21. Cuando el cambio técnico lo justifique, se podrán considerar análisis de riesgos técnicamente más adecuados o específicos.

SEGURIDAD

22. La U.O. de Seguridad será responsable de la coordinación de las evaluaciones de riesgos laborales (seguridad / higiene industrial, ergonomía y psicología aplicada y vigilancia de la salud) cuando sean necesarias.
23. A su vez, con la aplicación de la guía del Anexo 6, se establecerá la necesidad de un análisis adicional debido a la existencia de nuevos escenarios accidentales o modificación de los existentes, que varíen el valor de riesgo ambiental calculado. En estos casos, el representante de la unidad organizativa de Protección Ambiental será el encargado de coordinar la actualización del análisis de riesgo medioambiental, según la metodología definida para el tipo de instalación.
24. El departamento de Operaciones debe dar su conformidad con la funcionalidad del diseño seleccionado para el CT previo a la fase de implantación.

Etapas 4: Diseño

25. Ingeniería llevará a cabo el diseño asociado al cambio técnico informando a Operaciones, y elaborando toda la documentación requerida (interna / y/o externa) y obteniendo las autorizaciones legales requeridas.
26. Cualquiera de las figuras y/o participantes dentro del proceso de gestión de un CT puede solicitar reuniones adicionales del GOS, las cuales serán coordinadas por Ingeniería.
27. Durante esta etapa deben ser completados los análisis derivados de la guía del Anexo 6. Se recomienda la realización del análisis de riesgos una vez completada la ingeniería básica del cambio técnico, de forma que el estudio sea lo más completo posible pero sea flexible en la implantación de las recomendaciones en etapas tempranas del diseño.
28. Ingeniería es responsable de asegurar que todas las acciones / recomendaciones derivadas de estos análisis o acordadas en reunión GOS, se asignan a un responsable de su implementación y tienen asociada una fecha de cierre. De igual forma, debe verificar que se cierran aquellas acciones cuyo plazo de ejecución sea antes de la construcción.

Etapas 5: Implantación del Cambio Técnico / Construcción y Montaje

SEGURIDAD

29. Una vez completadas las fases de evaluación y diseño, se llevarán a cabo todas las tareas necesarias para la correcta implantación del cambio técnico tal como ha sido diseñado. Dependiendo del CT podrá acordarse la asignación de esta fase de ejecución a Mantenimiento.
30. Ingeniería deberá verificar que todas las acciones / recomendaciones HAZOP / SIL se han implantado correctamente previo a la aceptación del CT para la puesta en marcha.
31. Ingeniería debe actualizar toda la documentación de su competencia afectada por el cambio y elaborar la nueva, informando de la misma, con suficiente antelación a la puesta en marcha, a los responsables respectivos (Operación, Mantenimiento, Seguridad, Medio Ambiente, Inspecciones, etc.).
32. Operaciones debe actualizar la documentación de su competencia (manual de instrucciones de operación, módulos de formación, etc) informando y/o formando al personal a su cargo sobre los aspectos derivados de los cambios que se realicen (nuevos equipos, nuevas condiciones de proceso, diseño y operación, modificaciones de los manuales de operación y emergencia, etc). Además, elaborará o actualizará las listas de chequeo de puesta en marcha.
33. De igual forma, el resto de disciplinas (Inspecciones, Seguridad, Mantenimiento, Medio Ambiente, etc...) actualizarán los programas, registros y documentación de su responsabilidad que puedan verse afectados por el CT. También considerarán la formación de su personal cuando el CT lo requiera.

Etapas 6: Puesta en marcha

34. Cada departamento realizará la fase de seguimiento de su disciplina previo a la puesta en marcha, asegurando que se cumplen todos los requisitos necesarios. Ingeniería entregará el CT a Operaciones la cual dispondrá de la conformidad previa de dichos departamentos y coordinará con ellos la elaboración de la lista de faltas.
35. Una vez elaborada la lista de faltas, Operaciones, asesorándose de las unidades necesarias (Mantenimiento, Inspecciones, etc), aprueba o rechaza justificadamente la recepción del cambio. Se empleará para ello el apartado correspondiente del Anexo 4 o mediante la aprobación de la fase correspondiente en la aplicación informática corporativa. En todo caso, la recepción y aprobación debe estar supervisada por el Dueño del Cambio Técnico.

SEGURIDAD

36. Una vez autorizada, Operaciones llevará a cabo la puesta en marcha con la colaboración de Ingeniería.

37.

Etapas 7: Documentación y Cierre

38. El Dueño del Cambio Técnico revisará el Listado de Revisión de Seguridad (Anexo 3) para verificar que se han tenido en cuenta todos los aspectos marcados o considerados en el mismo. Se verificará que la documentación de seguridad de procesos afectada por el CT ha quedado actualizada (ej: planos de implantación, listado de enclavamientos de seguridad, P&IDs “as built”).
39. El Dueño del CT debe asegurar que aquellas acciones pendientes de estudio / implantación tras la puesta en marcha, están incluidas en el sistema de gestión de acciones correctoras y están asignadas a un responsable y a una fecha de implantación.
40. El cierre del Cambio Técnico lo realizará Ingeniería / Tecnología, con la aprobación del Dueño del Cambio, una vez verificado que se han completado correctamente cada una de las fases, que las acciones derivadas de la lista de faltas han sido implementadas y que el registro de documentación del CT está completo.

La siguiente tabla ayuda a encuadrar las fases de la herramienta en cada una de las fases de este procedimiento:

SEGURIDAD

ETAPAS CT	Aplicación Gestión Cambios Técnicos
<i>ETAPA 1: SOLICITUD</i>	<i>Fase 1: Solicitud</i>
<i>ETAPA 2: AUTORIZACIÓN</i>	<i>Fase 2: Aprobación Inicial</i>
<i>ETAPA 3: EVAL. CAMBIO</i>	<i>Fase 3: Optimización Fase 4: Valoración Previa Procesos Fase 5: Guía SMAR Procesos Fase 6: Valoración Previa Proyectos Fase 7: Guía SMAR Proyectos Fase 8: Solicitud / Aprobación AFI</i>
<i>ETAPA 4: DISEÑO</i>	<i>Fase 9: Ing. Básica Procesos Fase 10: Ing. Detalles Proyectos</i>
<i>ETAPA 5: IMPLANTACIÓN</i>	<i>Fase 11: Construcción y Montaje</i>
<i>ETAPA 6: PUESTA MARCHA</i>	<i>Fase 12: Aceptación Inspecciones Fase 13: Aceptación Seguridad Fase 14: Aceptación Mantenimiento Fase 14.1: Aceptación por Operaciones para puesta en Marcha</i>
<i>ETAPA 7: CIERRE</i>	<i>Fase 15: Aprobación cierre DCT Fase 16: Cierre</i>

41. Durante algunas de las etapas del CT, puede requerirse de la participación de otros departamentos que puedan estar afectados por el CT y no citados expresamente. De forma general:
- Participarán en el análisis de riesgo que derive de la aplicación del Anexo 6.
 - Colaborarán en todos los ámbitos de su responsabilidad que sean de aplicación a cada uno de los cambios técnicos. Seguridad deberá informar a los delegados de prevención y/o Comité de Seguridad y Salud, si se introducen nuevas tecnologías, y además en los casos que se considere necesario y adecuado.
42. La Dirección es responsable de solicitar y colaborar con el área de Formación en la identificación de necesidades, el diseño de soluciones formativas y la planificación necesaria para que pueda establecer la programación de la formación y entrenamiento del personal afectado, sobre el contenido, sentido y objetivo de este procedimiento.

REGISTRO DE DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO

SEGURIDAD

43. Para cada CT solicitado se deberá conservar un registro con toda la documentación del cambio técnico. Este registro debe ser accesible a todos los interesados. La custodia de esta documentación la llevará a cabo Ingeniería.
44. La documentación mínima a incluir en registro para cada CT, será la siguiente:
- *Registro de solicitud con la descripción de la modificación solicitada, la tipología seleccionada y aprobación del Dueño del Cambio (Fase 2 o Anexo 4).*
 - *Acta/s de la/s reunión/es del G.O.S. mantenida/s (incluyendo nombre y departamento de los participantes).*
 - *Guía para Seleccionar la Metodología de Análisis de Riesgos a aplicar al CT, cumplimentada y aprobada (Fases 5/7 o Anexo 6)*
 - *Aplicación de la Lista de Revisión de Seguridad (Anexo 3).*
 - *Análisis de riesgo aplicado (de acuerdo al resultado de la guía del Anexo 6).*
 - *Listado de medidas preventivas acordadas y aprobadas por el grupo de trabajo técnico (Análisis de riesgos, GOS, otras) y fecha de ejecución / cierre.*
 - *Recepción del CT autorizando la puesta en marcha (Fase 14.1 o Anexo 4)*
 - *Lista de faltas completada.*

GESTIÓN DEL PROCEDIMIENTO

45. La gestión de este procedimiento corresponde al Departamento de HSEQ que deberá por tanto interpretar las dudas que puedan surgir en su aplicación, así como proceder a su revisión cuando sea necesario, para actualizar su contenido o porque se cumplan los plazos máximos establecidos para ello.

DISTRIBUCIÓN Y PUBLICACIÓN

46. Por tratarse de un procedimiento general, su distribución y publicación será la definida para la Normativa General en el "Procedimiento para la gestión de normativa" (PRE-Q-004).

RELACIÓN CON OTROS DOCUMENTOS DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL (IPCs)

47. Este documento normativo está relacionado principalmente con la siguiente normativa:
- MA-S-003 Manual de Prevención Riesgos Laborales.
 - PRE-S-010 Procedimiento de Estudios de Riesgo y Operabilidad HAZOP/SIL.
 - PRE-S-012 Procedimiento de Bypass de Elementos de Seguridad.

SEGURIDAD

- RELACIÓN DE ANEXOS
 - Anexo 1 – Ejemplos típicos de cambios
 - Anexo 2 – Diagrama de flujo del proceso
 - Anexo 3 – Lista de revisión de Seguridad y Salud Laboral.
 - Anexo 4 – Autorización y registro de cambios técnicos.
 - Anexo 5 – Acta de reunión Grupo G.O.S.
 - Anexo 6 – Guía para seleccionar la metodología de Análisis de riesgos a aplicar a la reforma o cambio técnico.
 - Anexo 7 – Guía General del Método WHAT-IF

SEGURIDAD

ANEXO 1

EJEMPLOS TÍPICOS DE CAMBIOS (SIN CARÁCTER EXCLUSIVO)

- Utilización de productos químicos alternativos (es decir, nuevos reactivos, aditivos, catalizadores, etc.)
- Aumentos de producción superior a los límites de diseño (1)
- Cambios significativos en las especificaciones o cantidades de materias primas o aditivos fuera de los rangos establecidos
- Operación fuera de los límites operativos establecidos en el diseño actual o mediante variaciones posteriores de los límites, que estén avalados y registrados por estudios HAZOP / SIL o en operaciones consolidadas durante largo tiempo (1)
- Cambios en los procedimientos operativos (2) o parámetros que van más allá de los rangos de diseño establecidos (temperatura, presión, caudal)
- Utilización de equipo o instrumentación nueva
- Cambios en el software/lógica de sistemas de seguridad (valores de disparo de los sistemas de enclavamiento o emergencia, sistemas de descarga/alivio, sistemas de detección de fugas, sistemas de mitigación, etc)
- Montaje de bypass de equipos
- Conexiones entre equipos de proceso con tuberías fijas o mangueras flexibles
- Modificaciones en equipos
- Generación de nuevos residuos tóxicos y peligrosos
- Cambios en la especificación de los equipos
- Utilización de diferentes materiales
- Conexiones a equipos temporales o equipos experimentales (p. ej. lavado y limpieza de circuitos, etc.)
- Modificaciones en tuberías
- Desmontaje de instalaciones y equipos

Notas:

(1) Se establece un período transitorio de tiempo para establecer por escrito y registrar los nuevos valores límite de diseño.

(2) El responsable de Operaciones podrá autorizar excepciones temporales a este requisito. Sin embargo, la gestión del cambio debe ser realizada cuando la unidad vuelva a su condición de operación normal, y el personal responsable esté disponible para llevar a cabo correctamente todo el proceso de gestión.

(3) El impreso "Examples MOC from CCPS" contiene ejemplos de cambios publicados por CCPS (*Center for Chemical Process Safety*) en el texto *Guidelines for the Management of Change in Process Safety*.

SEGURIDAD

ANEXO 1 (Cont.)

CAMBIOS EN DATOS DE DISEÑO DEL PROCESO / PRODUCTO (INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE)

Se entienden los siguientes:

☐ **Parámetros físicos y químicos:**

- Toxicidad, reactividad, inflamabilidad/combustibilidad y corrosividad
- Límites de exposición ambiental
- Datos físicos
- Datos de estabilidad térmica y química
- Efectos peligrosos de mezclas inadvertidas
- Residuos

☐ **Datos de equipos:**

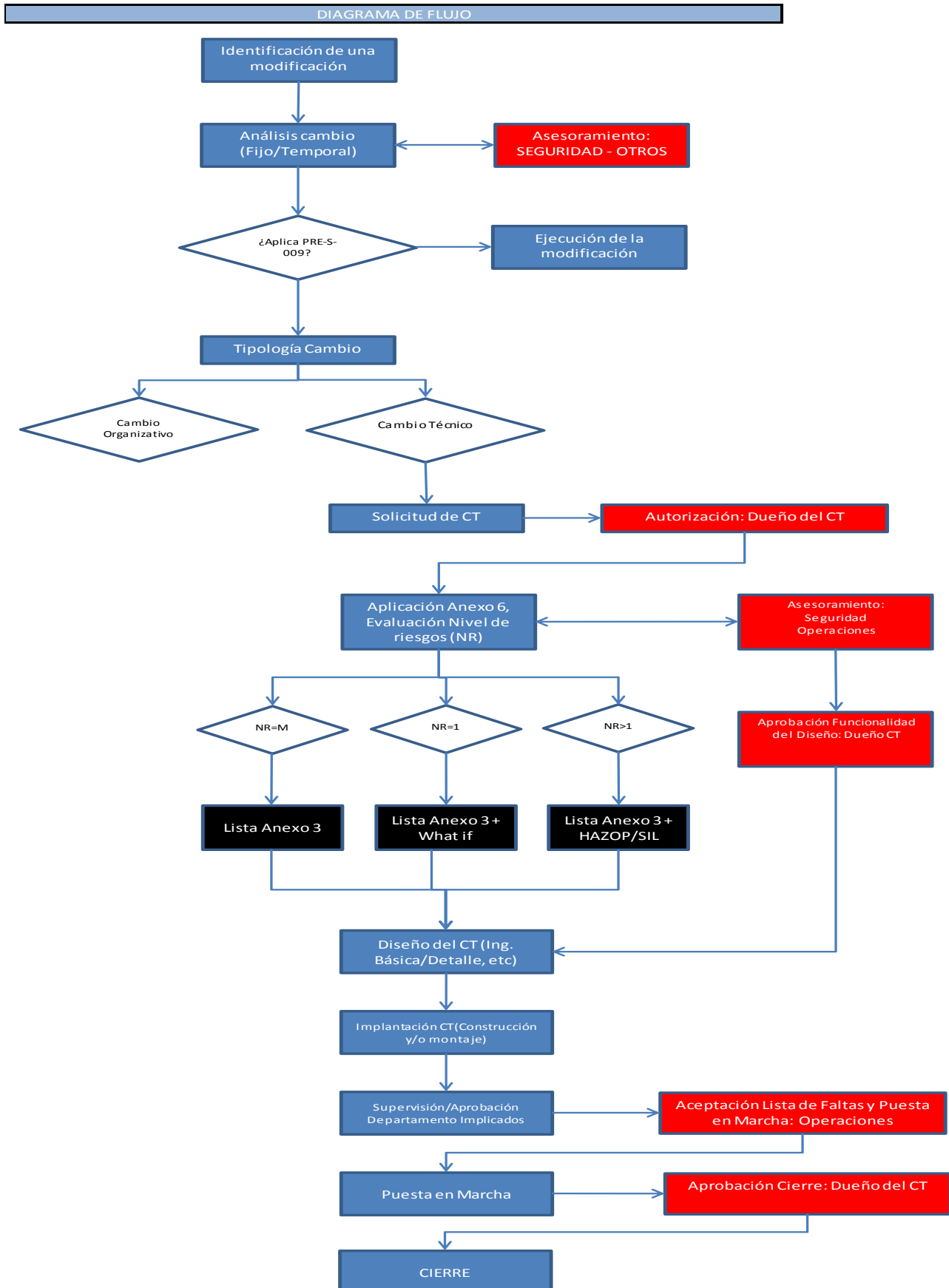
- Diseño de sistemas de descarga (alivio)
- Materiales de construcción
- Clasificación eléctrica

☐ **Datos de tecnología:**

- Química del proceso
- Diagramas de flujo del proceso
- Balance de materia y energía
- Sistemas de seguridad (alarmas, enclavamientos, sistemas de detección de incendio y de supresión, sistemas de detección de gas, etc.)
- Inventario máximo de materiales peligrosos
- Límites máximo y mínimo seguros para parámetros, tales como temperatura, presión, etc.

SEGURIDAD

ANEXO 2



SEGURIDAD

LISTA DE REVISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

CÓDIGO DEL CAMBIO TÉCNICO:

SEÑALAR AQUELLOS ASPECTOS QUE SE MODIFICAN CON EL CAMBIO PROPUESTO:

CONDICIONES PROCESO EN FABRICACIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN ☐ TEMPERATURA ☐ PRESIÓN / VACÍO ☐ CAUDAL ☐ NIVEL ☐ COMPOSICIÓN ☐ TOXICIDAD ☐ PUNTO DE INFLAMACIÓN ☐ CORROSIVIDAD ASPECTOS DE OPERACIÓN ☐ ARRANQUE ☐ PARADA ☐ OPERACIÓN RUTINARIA ☐ ACCESIBILIDAD PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ☐ PREPARACIÓN PARA MANTENIMIENTO ☐ OPERACIÓN SEGURA EN EMERGENCIAS ☐ DISPOSICIÓN Y POSICIONAMIENTO DE CONTROLES E INSTRUMENTOS ☐ EXAMEN DE ALARMAS Y DISPAROS ☐ MÉTODOS DE INSPECCIÓN / FRECUENCIAS ☐ UTILIZACIÓN DE EQUIPOS PORTÁTILES ☐ SISTEMAS DE MUESTREO ☐ VENTEOS, DRENAJE, AISLAMIENTO ☐ AFECTA A EQUIPOS O PROCESOS AGUAS ARRIBA O AGUAS ABAJO ☐ SUSTANCIAS QUÍMICAS Y SU MANEJO ☐ MATERIAS PRIMAS ASPECTOS DE SEGURIDAD ☐ SISTEMAS CONTRA INCENDIOS ☐ SISTEMAS DE DETECCIÓN DE GAS ☐ DUCHAS Y/O LAVAJOS DE EMERGENCIA ☐ MEDIOS DE EVACUACIÓN ☐ EQUIPOS DE PROTECCIÓN PARA EL PERSONAL ☐ MURO PROTECCIÓN ☐ PARARRAYOS ☐ ACCESIBILIDAD DE VEHÍCULOS CONTRA INCENDIOS Y DE EMERGENCIA CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES ☐ RUIDOS ☐ EMISIONES ☐ VERTIDOS ☐ RESIDUOS ☐ CONDICIONES AMBIENTALES EN EL PUESTO DE TRABAJO SERVICIOS AUXILIARES ☐ VAPOR ☐ ELECTRICIDAD ☐ CONDENSADO ☐ AGUA BRUTA ☐ AGUA DE REFRIGERACIÓN ☐ AGUA DE SERVICIO CONTRA INCENDIOS ☐ AIRE COMPRIMIDO ☐ NITRÓGENO ☐ AIRE DE INSTRUMENTOS ☐ AIRE DE SUMINISTRO ☐ COMBUSTIBLE	ASPECTOS DE INGENIERÍA ☐ DIAGRAMA P & I ☐ DIAGRAMA DE TENDIDO ELÉCTRICO ☐ DISPOSICIÓN Y/O LÍMITE DE BATERÍA DE LA PLANTA ☐ PRESIÓN DE DISEÑO ☐ TEMPERATURA DE DISEÑO ☐ MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN ☐ CARGA O RESISTENCIA DE: ☐ CIMENTOS ☐ ESTRUCTURAS ☐ RECIPIENTES ☐ APOYO DE CONDUCTOS, SOPORTES ☐ TEMPORALES O PERMANENTES: ☐ VALVULAS ☐ TUBERÍAS, SOPORTES, FUELLES ☐ FILTROS ☐ INSTRUMENTACIÓN Y SISTEMAS DE CONTROL ☐ ALARMAS / DISPAROS / LISTADO FUNCIONES INSTRUM. SEGURIDAD ☐ ELECTRICIDAD ESTÁTICA ☐ PROTECCIÓN DE ALUMBRADO ☐ RADIATIVIDAD ☐ GRADO DE CORROSIÓN ☐ GRADO DE EROSIÓN ☐ AISLAMIENTO PARA MANTENIMIENTO MECÁNICO Y ELÉCTRICO ☐ PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE CABLES ELÉCTRICOS ☐ PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE ESTRUCTURAS ☐ PASAMANOS ☐ ESCALERAS ☐ PASOS DE PERSONAS ☐ PELIGROS DE DISPARO ☐ SUBTERRÁNEOS / ELEVADOS: ☐ SERVICIOS ☐ EQUIPOS ☐ CLASIFICACIÓN ELÉCTRICA DEL ÁREA ☐ SEGURIDAD MÁQUINAS ☐ SISTEMA DE VENTEO Y/O ANTORCHA ☐ REQUERIMIENTOS DE BOMBEROS ☐ REGLAMENTOS DE CONSTRUCCIÓN ☐ ESTÁNDARES DE INGENIERÍA ☐ SISTEMA DE DRENAJES FORMACIÓN E INFORMACIÓN ☐ FICHAS DE RIESGOS LABORALES ☐ FORMACIÓN DE PERSONAS ☐ INFORMACIÓN DE PERSONAS DOCUMENTACIÓN ☐ P.E.I. Y/O PROCEDIMIENTOS ACTUACIÓN EMERGENCIA ☐ MANUALES DE GESTIÓN ☐ MANUALES ESPECÍFICOS ☐ MÓDULOS DE FORMACIÓN ☐ PLANOS Y DOCUMENTACIÓN DE INSTALACIONES ☐ PLANOS Y DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS ☐ INFORME DE SEGURIDAD (SEVESO) ☐ EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES ☐ ANÁLISIS DE RIESGO (HAZOP/SIL, ACR, ETC) ☐ DOCUMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIONES ☐ PROCEDIMIENTOS ☐ REGISTRO INDUSTRIAL EXISTENTE OTROS FACTORES (INDICAR) ☐ ☐
--	---

RESPONSABLE DE LA INGENIERÍA	RESPONSABLE DE LA OPERACIÓN	SERVICIO DE PREVENCIÓN
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FIRMA	FIRMA	FIRMA
FECHA:	FECHA:	FECHA:

SEGURIDAD

LISTA DE REVISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS SEÑALADOS Y ACCIONES DERIVADAS

CONDICIONES PROCESO EN FABRICACIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN

ASPECTOS DE OPERACIÓN

ASPECTOS DE SEGURIDAD

CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES

SERVICIOS AUXILIARES

ASPECTOS DE INGENIERÍA

FORMACIÓN E INFORMACIÓN

DOCUMENTACIÓN

OTROS FACTORES

Nota: Esta página será rellenada opcionalmente para ampliar la descripción de aquellos puntos marcados en la página anterior que se modifican con el cambio propuesto.

OTRAS DISCIPLINAS PARTICIPANTES EN LA REVISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

DISCIPLINA	NOMBRE	FIRMA	FECHA

SEGURIDAD

ANEXO 4

AUTORIZACIÓN Y REGISTRO DE CAMBIOS TÉCNICOS		TÍTULO:																							
		Nº																							
		FECHA:																							
1. SOLICITUD	1.1. LOCALIZACIÓN ÁREA / PLANTA / UNIDAD / SECCIÓN:																								
	1.2. CARÁCTER DEL CAMBIO: ☐ REFORMA PERMANENTE ☐ REFORMA TEMPORAL DESDE: / / HASTA: / / EN QUE SERÁ ANULADO/ELIMINADO																								
	1.3. CAMBIO MOTIVADO POR: ☐ MEJORA SEGURIDAD ☐ MANTENIMIENTO ☐ LEGISLACIÓN ☐ EXPANSIÓN ACTIVIDAD ☐ EFICIENCIA ENERGÉTICA ☐ OTROS																								
	1.4. DESCRIPCIÓN BREVE Y OBJETIVO																								
	SE ADJUNTA ESQUEMA O DIAGRAMA DE INGENIERÍA ☐																								
	1.5. IMPLICA UN CAMBIO EN: ☐ PRODUCTOS QUÍMICOS ALTERNATIVOS ☐ CLASIFICACIÓN ELÉCTRICA DEL ÁREA ☐ AUMENTO DE PRODUCCIÓN ☐ ALARMAS, ENCLAVAMIENTOS O PUNTOS DE DESCARGA ☐ LÍMITES OPERATIVOS (T, P, Q) ☐ MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN ☐ NUEVAS, ELIMINACIONES O BYPASSES DE TUBERÍAS, EQUIPOS O INSTRUMENTACIÓN ☐ ESPECIFICACIONES DE DISEÑO ☐ SOFTWARE O HARDWARE DE LÓGICA DE CONTROL O REGISTROS ☐ GENERACIÓN DE RESIDUOS ☐ OTROS (ESPECIFICAR):																								
1.6. SOLICITANTE: NOMBRE: FIRMA: FECHA:																									
2. AUTORIZACIÓN	2.1. DUEÑO DEL CAMBIO NOMBRE: FIRMA: FECHA:																								
3. EVALUACIÓN	3.1 SOLICITUD DE PARTICIPACIÓN EN EL CAMBIO TÉCNICO																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DISCIPLINAS:</th> <th>SI PARTICIPA</th> <th>NO PARTICIPA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SEGURIDAD</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>INSPECCIONES</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>MANTENIMIENTO</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>MEDIO AMBIENTE</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-----</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-----</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-----</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> </tbody> </table>		DISCIPLINAS:	SI PARTICIPA	NO PARTICIPA	SEGURIDAD	☐	☐	INSPECCIONES	☐	☐	MANTENIMIENTO	☐	☐	MEDIO AMBIENTE	☐	☐	-----	☐	☐	-----	☐	☐	-----	☐
DISCIPLINAS:	SI PARTICIPA	NO PARTICIPA																							
SEGURIDAD	☐	☐																							
INSPECCIONES	☐	☐																							
MANTENIMIENTO	☐	☐																							
MEDIO AMBIENTE	☐	☐																							
-----	☐	☐																							
-----	☐	☐																							
-----	☐	☐																							
3.2 EVALUACIÓN DE RIESGOS REQUERIDA (según guía Anexo 6)																									
☐ LISTA DE REVISIÓN (ANEXO 3) ☐ LISTA DE REVISIÓN (ANEXO 3) + WHAT IF ☐ LISTA DE REVISIÓN (ANEXO 3) + HAZOP / SIL REALIZADA REUNIÓN GOS SI ☐ NO ☐ REQUIERE ING. BÁSICA SI ☐ NO ☐ REQUIERE ANÁLISIS MA SI ☐ NO ☐																									
4. DISEÑO	4.1. RESPONSABLE DE ING. PROCESOS NOMBRE: FIRMA: FECHA: TERMINADA LA INGENIERÍA BÁSICA ☐																								
	4.5. INGENIERÍA / TECNOLOGÍA: ☐ COMPLETADOS LOS ANÁLISIS DE RIESGOS DERIVADOS DE LA GUÍA ANEXO 6 (WHAT IF / HAZOP/SIL / MA) ☐ COMPLETADA LISTA SEGURIDAD ANEXO 3 ☐ REQUIERE COORDINADOR DE OBRA (CONSTRUCCIÓN) LOS TRABAJOS DE INGENIERÍA DEL CAMBIO TÉCNICO SE HAN COMPLETADO Y LA DOCUMENTACIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESOS ESTÁ ELABORADA / ACTUALIZADA. SE APRUEBA EL CAMBIO TÉCNICO PARA ETAPA DE IMPLANTACIÓN / CONSTRUCCIÓN / MONTAJE. NOMBRE: FIRMA: FECHA:																								

SEGURIDAD

ANEXO 5

ACTA DE REUNIÓN GRUPO G.O.S			
FECHA DE REUNIÓN:			
LUGAR DE REUNIÓN:			
CONVOCADA POR:			
CÓDIGO(S) DEL / LOS CAMBIO(S) TÉCNICO(S):			
DISCIPLINAS CONVOCADAS A PARTICIPAR EN EL CAMBIO TÉCNICO			
DISCIPLINA	NOMBRE	PARTICIPA EN EL CT (FIRMA)	NO PARTICIPA EN EL CT
			☐
			☐
			☐
			☐
			☐
			☐
			☐
			☐
			☐
ACUERDOS:			

SEGURIDAD

ANEXO 6

GUÍA PARA SELECCIONAR LA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE RIESGOS A APLICAR A CAMBIOS TÉCNICOS

CENTRO: _____
CÓDIGO DEL CAMBIO TÉCNICO: _____ FECHA: _____

Instrucciones

Marque "Sí" o "No" junto a cada pregunta. Evalúe las respuestas a las preguntas H-1 a H-5 de acuerdo a los criterios sobre el grado de riesgo, y determine si es bajo, medio o alto, marcando la casilla correspondiente. Evalúe las respuestas a las preguntas S-1 a S-8 de acuerdo a las reglas de magnitud de la reforma o del cambio (en adelante cambio), y determine si es baja, media o alta, marcando el valor obtenido. Determine el nivel potencial de riesgo, de acuerdo a la matriz adjunta del grado de riesgo con la magnitud del cambio. Evalúe las respuestas a las preguntas de MA-1 a MA-5 de acuerdo a los criterios sobre las consecuencias para el medio ambiente y determine si son de grado alto o bajo.

Grado de riesgo

H-1	ENERGÍA: ¿Introduce o afecta el cambio a una fuente de energía mecánica, térmica o eléctrica que, si es objeto de una emisión accidental, puede causar daños físicos o trastornos para el proceso?	SÍ ☐	NO ☐
H-2	VOLUMEN: ¿Da lugar el cambio a un aumento de las existencias o la capacidad de almacenamiento de materiales tóxicos, inflamables o reactivos superior al 10%? Analizar las materias primas, materiales intermedios, aditivos, catalizadores, productos y derivados.	SÍ ☐	NO ☐
H-3	ESTABILIDAD: ¿Va a contener el sistema modificado alguna sustancia que esté demostrado o se sospecha que tiene un problema de estabilidad?	SÍ ☐	NO ☐
H-4	¿Incrementa considerablemente el cambio la posibilidad de que se produzcan daños personales y/o exposiciones a materiales peligrosos? Analizar las necesidades de muestreo, los puntos de emisión adicionales, las operaciones de carga/llenado, el aumento del trabajo, las características de los materiales que podrían obligar a abrir rutinariamente la maquinaria, etc.	SÍ ☐	NO ☐
H-5	¿Introduce el cambio una modificación en el proceso de forma que pueda introducir escenarios de riesgo no identificados hasta el momento, siendo necesario revisar el Informe de Seguridad?	SÍ ☐	NO ☐

Criterios de grado de riesgo

- ☐ **BAJO:** Ninguna respuesta afirmativa.
☐ **MEDIO:** Sólo una respuesta afirmativa a cualquier pregunta.
☐ **ALTO:** Respuesta afirmativa a dos o más preguntas.

Magnitud del cambio

S-1	¿Podría el cambio llevar al proceso, fuera del entorno o límites conocidos y documentados de SEGURIDAD OPERATIVA, tanto en su estado habitual como en condiciones transitorias?	SÍ ☐	NO ☐
S-2	¿Introduce el cambio un nuevo proceso químico peligroso? Analizar las materias primas, materiales intermedios, aditivos, catalizadores, productos y derivados.	SÍ ☐	NO ☐
S-3	¿Reorganiza o altera el cambio la secuencia o la operación del proceso? Ejemplos: Añadiendo reactivos en un orden diferente, cambiando el orden de columnas en un tren de destilación, introduciendo corrientes nuevas en determinados puntos, introduciendo equipos nuevos, etc.	SÍ ☐	NO ☐
S-4	¿Incrementa o reduce significativamente el cambio, la masa o energía introducida o extraída del sistema?	SÍ ☐	NO ☐
S-5	¿Altera, afecta y/o "by pasa" el cambio un dispositivo de seguridad, instrumento fundamental o maquinaria fundamental?	SÍ ☐	NO ☐
S-6	¿Obliga el cambio a modificar el servicio de un tanque?	SÍ ☐	NO ☐
S-7	¿Implica el cambio la posibilidad de que se sobrepasen o incumplan las condiciones de diseño de un equipo (metalurgia, presión, temperatura, etc)?	SÍ ☐	NO ☐
S-8	¿Requiere el cambio una labor de formación considerable o exclusiva de los operadores o el personal técnico de mantenimiento, o exige una interrelación considerable con los operadores para el funcionamiento normal y/o de urgencia del sistema?	SÍ ☐	NO ☐

SEGURIDAD

ANEXO 6 (Cont.)

Criterios de magnitud del cambio

- ☐ **BAJA:** Ninguna respuesta afirmativa.
- ☐ **MEDIA:** Sólo una respuesta afirmativa a cualquier pregunta excepto la S-1, S-2 o S-3.
- ☐ **ALTA:** Respuesta afirmativa a la pregunta S-1 o S-2 o S-3 o a dos o más preguntas restantes.

Nivel de riesgo de la reforma o cambio técnico

El cuadro siguiente muestra cómo convertir los valores obtenidos del grado de riesgo y la magnitud del cambio en nivel del riesgo.

GRADO DE RIESGO	MAGNITUD DEL CAMBIO		
	BAJA	MEDIA	ALTA
BAJO	M	1	2
MEDIO	1	2	3
ALTO	2	3	3

Directrices para la selección de la metodología de análisis de riesgo

Las metodologías de análisis de riesgo recomendadas (con carácter de mínimo) para cada nivel de riesgo obtenido aplicando el cuadro anterior son:

NIVEL DE RIESGO	METODOLOGÍA
M	Diseñar revisión mediante la lista de control de seguridad del Anexo 3.
1	Análisis de riesgos realizado in situ utilizando la lista del Anexo 3 y adicionalmente un método tipo "What-if?", árbol de fallos, etc.
2 y 3	Análisis preliminar de riesgo con el Anexo 3 y estudio HAZOP/SIL de acuerdo a lo establecido en el PR-063 (caso con diseño) u otro método adecuado (caso sin diseño), como "What-if?", árbol de fallos, etc.

Evaluación de consecuencias para el medio ambiente

MA-1	¿Se incrementan las emisiones contaminantes a la atmósfera directa o indirectamente (mayor consumo de energía, combustibles, etc)?	☐ SÍ ☐ NO	☐ SÍ ☐ NO
MA-2	¿Se incrementa la concentración de posibles contaminantes en el agua vertida?	☐ SÍ ☐ NO	☐ SÍ ☐ NO
MA-3	¿Incrementa la posibilidad de afección al subsuelo y/o aguas subterráneas?	☐ SÍ ☐ NO	☐ SÍ ☐ NO
MA-4	¿Implica un incremento en la producción de residuos peligrosos?	☐ SÍ ☐ NO	☐ SÍ ☐ NO
MA-5	¿Tiene incidencia sobre el control de los parámetros ambientales (anализadores en chimenea, en los vertidos, etc)?	☐ SÍ ☐ NO	☐ SÍ ☐ NO

Criterios de evaluación de consecuencias para el medio ambiente

- ☐ **BAJO:** Ninguna respuesta afirmativa.
- ☐ **ALTO:** Alguna respuesta afirmativa.

Directrices para la selección de la metodología de análisis de riesgo de consecuencias para el medio ambiente

Las metodologías de análisis de riesgo recomendadas (con carácter de mínimo) para cada nivel de riesgo obtenido aplicando el cuadro anterior son:

NIVEL DE CONSECUENCIAS PARA EL MEDIO AMBIENTE	METODOLOGÍA
BAJO	No se requiere ningún análisis de riesgo adicional.
ALTO	Se requiere análisis del riesgo medioambiental según la metodología definida para cada tipo de instalación.

SEGURIDAD



INDORAMA VENTURES QUÍMICA S.L.U.

ANEXO 6 (Cont.)

Resultados y Comentarios

Nivel del riesgo de la reforma o cambio: _____ Nivel de consecuencias para el medio ambiente: _____

Metodología seleccionada: _____

Explicación del motivo por el cual no se han cumplido estrictamente las directrices (si procede):

Evaluación realizada por:

Nombre: _____ Firma _____ Fecha _____

Nombre: _____ Firma _____ Fecha _____

Nombre: _____ Firma _____ Fecha _____

Nombre: _____ Firma _____ Fecha _____

Nombre: _____ Firma _____ Fecha _____

Nombre: _____ Firma _____ Fecha _____

SEGURIDAD

ANEXO 7

GUÍA GENERAL DEL MÉTODO WHAT-IF

Descripción

El método consiste en cuestionarse el resultado de la presencia de sucesos indeseados que pueden provocar consecuencias adversas. Por tanto, el estudio va a exigir el planteamiento de las posibles desviaciones en el diseño, construcción o modificaciones de operación de una determinada instalación.

Se requiere un conocimiento básico del sistema y una disposición para combinar o sintetizar las desviaciones posibles comentadas anteriormente, por lo que es necesaria la presencia de personal con experiencia para llevarlo a cabo.

Recursos necesarios

Normalmente, las cuestiones son formuladas por un equipo de dos o tres personas especialistas de las áreas involucradas, los cuales necesitan documentación detallada de la planta, del proceso y de los procedimientos de operación, entre otras.

El resultado del trabajo será un listado de posibles escenarios accidentales, sus consecuencias y las posibles soluciones para la reducción del riesgo.

En general, no se utiliza un soporte informático en la aplicación de esta técnica.

SEGURIDAD

Metodología

El equipo de trabajo extiende sus preguntas de forma que se estudie por completo todo el proceso o la modificación. En ocasiones, el método puede centrarse en determinadas consecuencias específicas (seguridad personal, por ejemplo).

Se van anotando sucesivamente todas las preguntas y respuestas, incluyendo los peligros, consecuencias y recomendaciones. El estudio recopila todos los comentarios del equipo y las recomendaciones que puedan haber surgido para su estudio posterior.

Las etapas fundamentales de un análisis de este tipo son las siguientes:

- Definición del alcance del estudio.
- Recopilación de la información necesaria.
- Definición del equipo de trabajo.
- Desarrollo de las cuestiones.
- Informe de resultados.

Las características básicas de cada etapa son las siguientes:

a) Definición del alcance del estudio

Existen dos alcances básicos en un análisis What-If: las condiciones físicas del sistema investigado y la categoría de consecuencias del mismo.

SEGURIDAD

Debe definirse en primer lugar la categoría de las consecuencias (para la seguridad, el medio ambiente o financiero). Una vez definidas, puede definirse el alcance del estudio, incluyendo posibles interacciones entre diferentes partes de la instalación.

b) Recopilación de la información necesaria

Es necesario que toda la información requerida se encuentre disponible al inicio del trabajo para desarrollarse de manera óptima. Un resumen típico de la información requerida, sin carácter exhaustivo, sería el siguiente:

- Diagramas de flujo:
 - Condiciones de operación:
 - Sustancias utilizadas, con características físico-químicas.
 - Sustancias producidas, residuos, emisiones, aguas residuales, etc.
 - Valores de operación del proceso.
 - Descripción de los equipos.
- Implantación de los equipos.
- Diagramas de tuberías e instrumentación (P&ID).
- Operaciones:
 - Manuales de operación específicos.

c) Definición del equipo de trabajo

SEGURIDAD

Tal y como se ha comentado, se debe definir un equipo de dos o tres personas, que deberían cubrir los siguientes aspectos:

- Experiencia en las consecuencias a analizar.
- Conocimiento de la planta, el proceso o la modificación.
- Experiencia en técnicas de evaluación de riesgos.

El equipo debe ser multidisciplinar e incluir puntos de vista de operación, mantenimiento, ingeniería, seguridad o medio ambiente siempre que fuera posible.

d) Desarrollo del cuestionario

La revisión empieza con una explicación básica del proceso o modificación, utilizando la información disponible, por parte del mejor conocer del sistema.

El equipo va formulando las preguntas estudiando todo el sistema y va respondiendo las mismas, identificando los peligros, las posibles consecuencias y las recomendaciones.

e) Resultados

Un ejemplo de tabla de recopilación de datos, podría ser la siguiente:

¿Qué ocurriría si...?	Consecuencias	Recomendaciones
...	...	...

SEGURIDAD

Ejemplos de aplicación

A continuación se recoge una serie de ejemplos de posibles preguntas aplicables correspondientes a distintas áreas.

SEGURIDAD

A) FALLO DE EQUIPOS, MATERIALES E INSTRUMENTOS

1. ¿Qué ocurriría si una válvula de control fallara? ¿Si se coloca en su posición de fallo? ¿Si no se coloca en su posición de fallo? ¿Si abre o cierra completamente?
2. ¿Qué ocurriría si un tubo del intercambiador perdiera producto?
3. ¿Qué pasaría si un tubo de una caldera fallara?
4. ¿Qué ocurriría si se coquizara un tubo de un horno?
5. ¿Qué ocurriría si se activara un trip de emergencia cuando no debe? ¿Qué ocurriría si no se activara un trip de emergencia cuando debería hacerlo?
6. ¿Qué ocurriría si un sistema informático o ciertas tarjetas de control fallaran?

B) FALLO DE SERVICIOS AUXILIARES

1. ¿Qué ocurriría si existiera un fallo de corriente eléctrica? (Comprobar todas las actuaciones de apertura y cierre a fallo de corriente)
2. ¿Qué ocurriría si tuviera lugar un fallo de agua de refrigeración?
3. ¿Qué ocurriría si existiera un fallo de vapor?
4. ¿Qué ocurriría si existiera un fallo de aire de instrumentos? (Comprobar todas las actuaciones de las válvulas de control a fallo de aire de instrumentos).
5. ¿Qué ocurriría si existiera un fallo de gas inerte o de purgado?
6. ¿Qué ocurriría si tuviera lugar una pérdida o fallo en el suministro de fuel gas?

C) FALLO DE CARGA DE ALIMENTACIÓN O PRODUCTO

1. ¿Qué ocurriría si el caudal de carga fallara?
2. ¿Qué ocurriría si hubiera un exceso de carga?
3. ¿Qué ocurriría si fuera imposible eliminar un producto?
4. ¿Qué ocurriría si hubiera retroceso de la carga en la unidad?
5. ¿Qué ocurriría si la composición de la carga fuera más pesada / más ligera / contiene olefinas, etc.?

SEGURIDAD

D) VÁLVULAS DE SEGURIDAD

1. ¿Qué ocurriría si una válvula de seguridad fallara en demanda?
2. ¿Qué ocurriría si se comunicara por fallo del control un sistema de alta presión con otro de baja presión? ¿Qué consecuencias provocaría en la unidad aguas abajo?