

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

TABLA DE CONTENIDO

1.	OBJETIVO	2
2.	CONDICIONES GENERALES	2
2.1	Alcance	2
2.2	Definiciones importantes.....	3
2.3	Alineación al Sistema de Gestión HSE	5
2.4	Premisas	6
2.5	Documentos relacionados	7
3.	DESARROLLO	8
3.1	Gestión de cambios en las diferentes etapas del ciclo de vida del activo	8
3.2	Roles y Responsabilidades.....	10
3.3	Equivalencia de roles.....	14
3.4	Descripción de las etapas del proceso de gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial	16
3.5	Condiciones especiales	22
3.6	Análisis y desempeño	24
4.	CONTINGENCIAS	25
5.	MARCO DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA.....	25
6.	ANEXOS	28

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos para gestionar los cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial con el fin de identificar los peligros y minimizar riesgos que surjan a partir de estas modificaciones.

2. CONDICIONES GENERALES

2.1 Alcance

Este procedimiento aplica para todas las iniciativas de cambio en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial. Este documento cubre a Ecopetrol S.A. en todo el ciclo de vida de sus activos, desde la incorporación hasta la desincorporación tanto en superficie como en subsuelo¹.

2.1.1 Excepciones

- En ningún caso este procedimiento aplicará para cambios ya implementados o en proceso de implementación. Es responsabilidad del responsable del activo la aplicación rigurosa de este procedimiento en todos los casos que se requieran ([Ver sección 3.2](#)).
- No aplica a remplazo uno a uno.
- El procedimiento no aplica a proyectos en razón a que el proceso interno de Ecopetrol S.A. contempla el aseguramiento de: aprobaciones, análisis técnicos –ingeniería–, análisis de riesgo, divulgaciones y documentación de los cambios sobre un activo, actividades que corresponden a los fundamentos que el presente procedimiento busca asegurar. Sin embargo, dentro de los proyectos puede haber cambios ([ver sección 3.1](#)).
- Para el caso de laboratorios del ICP las modificaciones son controladas a través de su sistema de gestión de calidad, en razón a que son instalaciones a escala menor concebidas para ser continuamente cambiadas y cuyo objetivo fundamental es el cambio del proceso para apoyar la investigación (en este caso se debe seguir el lineamiento GTN-I-1524 “Instructivo para la administración de cambios y ejecución de pruebas o estudios experimentales de laboratorio”). Para los activos de innovación y tecnología del ICP, cuando se requiere un cambio que no sea mayor, ni que requiere ingeniería, el análisis técnico se puede gestionar con una recomendación técnica donde se detalle la especificación del cambio propuesto y la viabilidad de la ejecución del cambio será evaluado por un equipo multidisciplinario liderado por el dueño del activo.
- Los cambios en infraestructura no industrial que no hacen parte de este procedimiento son: proyectos y cambios que no generen un impacto significativo en HSE (que el cambio propuesto pueda generar una consecuencia en HSE nivel 4 o 5 según el lineamiento GHS-G-035 Guía matriz de valoración de riesgos HSE).

¹ Este procedimiento aplica a cambios en pozos existentes ([ver anexo 1](#)).

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

- Las operaciones de activos bajo condiciones subestándar o anomalías de integridad se gestionarán con el lineamiento HSE-P-015 "Procedimiento para la aprobación de operación de activos bajo condición sub-estándar o con anomalías de integridad".
- Actividades que estén regladas bajo la práctica de control de trabajo HSE-M-011.

2.2 Definiciones importantes

Acciones Impeditivas: acciones que deben cerrarse antes de la puesta en marcha del cambio.

Acciones No Impeditivas: acciones que pueden cerrarse después de la puesta en marcha del cambio. Estas deben tener un plan de cierre con fecha y responsable.

Cambio: acción para alterar, transformar o modificar (incluye agregar o eliminar) el estado o función actual de una situación o elemento. Esta alteración o transformación puede introducir nuevos peligros o aumentar el riesgo para las personas, el ambiente, los activos, la continuidad operativa y la imagen corporativa².

Cambio mayor en la tecnología del proceso : cualquier modificación a la tecnología del proceso, es decir, cualquier cambio en las sustancias, el proceso, o los equipos, que afecte las bases de diseño tales como: refinerías, pozos, líneas de flujo, campos de producción, baterías de recolección, estaciones de bombeo, torres de comunicaciones, tuberías de oleoductos, poliductos o gasoductos, áreas de llenado o despacho de productos, áreas de almacenamiento de materias primas y productos, terminales fluviales y marítimos, monoboyas, plantas piloto, cuartos de control operativos o talleres y cascos que estén conectados a líneas de proceso. Un cambio mayor puede ser temporal o permanente.

Cambio menor en la tecnología del proceso: cualquier modificación a la tecnología del proceso que afecte a los componentes de la misma, pero que no altere las bases de diseño de los equipos, del proceso, ni las sustancias, en términos de sus variables de operación (presión, temperatura, flujo, nivel, o cualquiera otra relacionada con el proceso). Los cambios menores cumplen con el flujo general mostrado en la [sección 3.4](#), pero no requieren la realización de una ingeniería compleja, en general, solamente necesitan un análisis técnico y la aprobación de la Autoridad Técnica y del responsable del activo para proceder a su implementación. Un cambio menor puede ser temporal o permanente.

Cambio de emergencia: se podrá utilizar para situaciones que potencialmente podrían generar un incidente y requieran de su implementación para mitigar la condición de riesgo respectiva. Se debe realizar análisis de riesgo y cierre de sus acciones antes de ejecutar las modificaciones y posteriormente documentar el cambio en la herramienta informática.

Cambio permanente en la tecnología del proceso: es cualquier cambio que se plantea con la intención de ser definitivo.

Cambio temporal de la tecnología del proceso: cualquier cambio que se ha planeado para que dure un tiempo limitado, con la intención de regresar a las condiciones iniciales antes del cambio³.

² Basado en CCPS 2007, Guidelines for risk based process safety.

³ Ver [numeral 3.5.2](#)

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

Control de cambios en la tecnología del proceso: proceso desarrollado antes que un cambio se ejecute, asegurando el análisis técnico y de riesgos, la aprobación del cambio, la comunicación y la actualización de la documentación asociada con dicho cambio, incluyendo lo relacionado con la información de tecnología del proceso.

Factor J: factor adimensional definido como la diferencia entre el riesgo base antes de implementar el cambio y el riesgo residual de la alternativa estimado después de su implementación, dividida por el costo de la alternativa.

Herramienta informática: conjunto de programas que permite un manejo eficiente y eficaz del proceso de Administración de Cambios de tecnología del proceso en Ecopetrol S.A.

Ingeniería compleja: para gestión de cambios es aquella que requiere de ingeniería conceptual, básica y de detalle (se usa para cambios mayores).

Matriz de Valoración de Riesgos: herramienta semi-cuantitativa para la valoración de los riesgos, que facilita su clasificación para la gestión.

MOC: del inglés, *Management of Change*/Gestión del Cambio. Proceso formal y sistemático para documentar, evaluar, aprobar y comunicar cambios temporales y permanentes a la planta, proceso, productos, requerimientos de cumplimiento, procedimientos, gente y organización.

Portafolio de negocio: conjunto de programas y proyectos estructurados y postulados por los negocios para competir por recursos de inversión a nivel empresarial.

Recomendación técnica: para gestión de cambios es aquella que requiere de análisis técnico y de riesgos (se usa para cambios que no requieren una ingeniería compleja). En esta se definen los pasos básicos (describe protocolos, procedimientos, instructivos y/o estándares, planos, documentos de referencia, etc., y/o criterios que enmarcan el desarrollo de la recomendación técnica según aplique), se describe el alcance de los trabajos requeridos incluyendo las especialidades que intervienen como especialidad mecánica, civil, proceso, instrumentación & control, entre otras, al igual que recomendaciones de seguridad y antecedentes es decir una breve descripción de sucesos del pasado y condición actual.

Reemplazo uno a uno: es un elemento que cumple con las especificaciones de diseño, si existe, del elemento que se está reemplazando. Este puede ser un reemplazo idéntico o cualquier otra alternativa específicamente prevista en la especificación de diseño, siempre que la alternativa no afecte de manera adversa la función o la seguridad del artículo o artículos asociados. Para cambios no físicos se debe considerar el diseño y los requisitos funcionales del elemento existente al decidir si la modificación propuesta es un reemplazo en especie o un cambio⁴.

Sustancia peligrosa: cualquier sustancia que presenta algún riesgo para la salud, para la seguridad o el medio ambiente debido a sus propiedades químicas (ej. toxicidad, inflamabilidad, explosividad, corrosividad, inestabilidad térmica, calor latente) y/o físicas (ej. presión y temperatura).

⁴ Basado en CCPS 2008, Guidelines for the management of change for process safety, p. xxvi.

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

Tecnología del proceso (TP): conjunto de equipos, sistemas y procesos que contienen sustancias peligrosas, que bajo normas, estándares, procedimientos específicos y prácticas garantizan que un proceso opere de manera segura y eficiente sin afectar a las personas, el ambiente y la infraestructura.

Tecnología del proceso (TP) para el activo pozo: conjunto de elementos de barrera para preservar la integridad del pozo, elementos del sistema de levantamiento artificial, los equipos para control de pozo instalados permanentemente, los equipos conectados durante las intervenciones de re-acondicionamiento y servicio al pozo que se integran al pozo temporalmente (por ejemplo: preventoras de taladro de workover, coiled tubing, wireline, entre otros) y la infraestructura de subsuelo y superficie conectada al proceso. Adicionalmente, comprende el conjunto de ventanas operativas de integridad, procedimientos e instructivos específicos que aseguran la contención de los fluidos y las guías de control que garantizan la eficiencia del proceso de producción/inyección. Finalmente hacen parte de la tecnología del proceso todas las sustancias peligrosas que provienen del pozo como las que se inyectan al mismo.

WIMS: Well Integrity Management System.

2.3 Alineación al Sistema de Gestión HSE

El Sistema de Gestión HSE de Ecopetrol S.A tiene como objetivo principal establecer los requisitos necesarios para gestionar de manera adecuada los riesgos que tienen un impacto sobre la vida y el ambiente. Para esto, basa la gestión en siete (7) elementos y estos a su vez en veintitrés (23) sub-elementos interrelacionados entre sí, cubriendo los procesos organizacionales. Control de cambios es un subelemento del Sistema de Gestión HSE (ver figura 1).

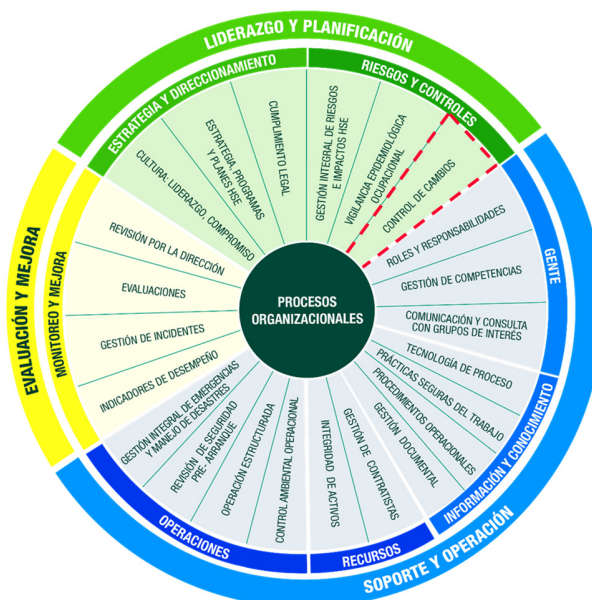


Figura 1. Sistema de Gestión HSE de Ecopetrol S.A.⁵.

⁵ Fuente: Ecopetrol S.A - Manual para Sistema de Gestión HSE HSE-M-003, 2019.

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

2.4 Premisas

- El presente documento está basado en los lineamientos del Sistema de Gestión HSE de Ecopetrol S.A y la HSE-N-003 "Norma para la gestión de cambios con impacto en HSE".
- Los documentos referenciados al interior de este procedimiento deben ser siempre consultados en el repositorio oficial de Ecopetrol (P8), con el ánimo de adoptar las versiones vigentes. En caso de derogación de alguno de ellos, aplicará el nuevo documento que regule el tema.
- Gestionar los cambios implica solamente aquellos que busquen reducir los riesgos o que generen un beneficio económico demostrable para la organización. Se busca reducir el número de cambios innecesarios o improductivos sobre la tecnología del proceso o la infraestructura industrial y no industrial.
- Cada una de las personas involucradas en la ejecución de un trabajo, son responsables de cumplir y exigir el cumplimiento de este procedimiento cuando el trabajo implica un cambio de tecnología del proceso.
- La gestión de los cambios de tecnología del proceso, descrita en este documento, se soporta a través de la herramienta informática corporativa definida por el ente responsable. Sin embargo, cualquier falla en la herramienta informática no exime la responsabilidad de documentar el cambio y surtir las etapas de este.
- Las solicitudes de cambios en la tecnología del proceso deben ser evaluadas y aceptadas para su desarrollo e implementación con base en los siguientes criterios:
 - Para cambios en la tecnología del proceso requeridos por HSE, el criterio que se aplica es la valoración de riesgos del impacto de no ejecutar el cambio, que debe ser M, H o VH.
 - Para iniciativas de continuidad operativa o de oportunidad de negocio, se aplican dos criterios: valoración de riesgos del impacto de no ejecutar el cambio, que debe ser M, H o VH y beneficios económicos de la implementación del cambio (medidos con el cálculo del factor J, el cual debe ser mayor o igual a 1.5).
 - Se debe hacer priorización de los cambios con valoración H y VH.
- Tanto para cambios permanentes como para cambios temporales los niveles de aprobación de las iniciativas de cambios son los siguientes, de acuerdo con la valoración del riesgo del análisis de factibilidad:
 - Para cambios con valoración de riesgo M, aprueba el responsable del activo.
 - Para cambios con valoración de riesgo H o VH, aprueba el nivel superior al responsable del activo, después de la aprobación del responsable del activo.
- En los casos de equipos o plantas licenciadas, antes de autorizar un cambio mayor en la tecnología del proceso se debe informar y obtener el concepto del fabricante del activo y/o del licenciador.
- Cuando el alcance del cambio incluya incorporación de activos, se debe adoptar en el documento HSE-G-054 "Guía para la gestión de la integridad de activos en Ecopetrol".

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

- j. Se aclara que las inhibiciones o intervenciones de barreras asociadas a capas o sistemas de protección, son cambios que deben gestionarse para prevenir incidentes de seguridad de procesos y disponibilidad operativa. Cada área de negocio podrá tener un documento particular (si así lo considera) para gestionar estas inhibiciones el cual debe contener como mínimo un nivel de aprobación, un análisis de riesgo, una gestión documental y la respectiva comunicación a las personas impactadas por el cambio. El tiempo de estas inhibiciones no podrá superar los 30 días calendario incluyendo ampliaciones. Si la inhibición o intervención en el sistema de protección se extiende más allá de 30 días calendario, debe implementarse el presente procedimiento.
- k. En los casos de proyectos, cambios o incorporación de activos donde como parte del control de los riesgos y la seguridad de los procesos se requiera realizar compras aplicando el lineamiento de marcas homologadas y por causas comerciales o técnicas no se pueda cumplir este criterio, antes de autorizar dicho cambio se debe informar y contar con validación de la autoridad técnica.
- l. Para asegurar la calidad en el proceso de gestión de cambios el responsable de ejecutar la actividad o etapa a su cargo deberá definir e implementar los requisitos de calidad del producto o servicio que esté realizando.⁶

2.5 Documentos relacionados

A continuación, se citan los documentos que han sido relacionados durante todo el procedimiento:

Código	Nombre del documento
HSE-N-003	Norma para la gestión de cambios con impacto en HSE
GHS-G-035	Guía matriz de valoración de riesgos HSE
HSE-G-050	Guía de Análisis de Riesgos de Procesos
HSE-G-034	Guía para la Gestión del Riesgo de Procesos y Modelo para la Gestión del Riesgo Dinámico
HSE-G-054	Guía para la gestión de la integridad de activos en ECOPETROL
HSE-G-052	Guía para Revisiones de Seguridad de Pre-Arranque
HSE-G-049	Guía para la Gestión de la Información de Tecnología del Proceso
HSE-M-011	Manual de la Práctica de Control de trabajo de Ecopetrol S.A.
HSE-P-015	Procedimiento para la aprobación de operación de activos bajo condición subestándar o con anomalías de integridad
HSE-G-116	Guía para el control y aseguramiento de la calidad en la gestión de la integridad de activos en Ecopetrol
HSE-F-557	Formato de verificación del cumplimiento de requisitos de calidad para la integridad de activos en Ecopetrol
HSE-F-119	Formato para análisis de factibilidad para la gestión de cambios de tecnología del proceso
HSE-I-034	Instructivo instalaciones eléctricas provisionales
HSE-F-168	Lista de chequeo para instalaciones eléctricas provisionales
EDP-P-005	Procedimiento para Cambios en Proyectos
EDP-I-008	Instructivo de solicitudes técnicas
EDP-F-077	Formato de solicitudes técnicas
WDP-P-001	Procedimiento para el control y registro de desviaciones en perforación y completamiento de Pozos
WDP-F-071	Formato para el control y registro de desviaciones en perforación y completamiento de Pozos

⁶ Para el control de la calidad ver los documentos 1. Guía para el control y aseguramiento de la calidad en la gestión de la integridad de activos en Ecopetrol HSE-G-116 numeral 2.1.3.3 y 2. Anexos de la Guía de Análisis de Riesgos de Procesos HSE-G-050.

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

GTN-I-1524	Instructivo para la administración de cambios y ejecución de pruebas o estudios experimentales de laboratorio
IDA-F-017	Formato para la Justificación de Intervención de Pozo
IDA-F-018	Formato solicitud control de cambios al programa detallado de intervenciones a pozos
IDA-F-011	Formato evaluación de integridad de pozo a intervenir
IDA-F-028	Evaluación integridad de pozos
IDA-G-064	Guía para la clasificación de peligrosidad de pozos y ARP

3. DESARROLLO

3.1 Gestión de cambios en las diferentes etapas del ciclo de vida del activo

Los cambios pueden presentarse en cualquiera de las etapas del ciclo de vida de los activos (incorporación⁷, operación, mantenimiento y desincorporación⁸).

Los proyectos en Ecopetrol S.A cumplen el proceso EDP (Ecopetrol Desarrollo de Proyectos) el cual asegura que se cumplan las etapas de aprobación, análisis técnico –ingeniería-, análisis de riesgo, divulgación y documentación⁹ de los cambios sobre un activo, actividades que corresponden a los fundamentos que el presente procedimiento busca asegurar. Sin embargo, los cambios técnicos o de alcance que se presentan en el desarrollo de un proyecto se deberán gestionar a través de los documentos EDP-P-005 “Procedimiento para Cambios en Proyectos” y particularmente se utiliza para la fase de ejecución el documento EDP-I-008 “Instructivo de solicitudes técnicas”. Los cambios que no hagan parte del alcance del proyecto ni puedan ser incluidos posteriormente en el mismo deberán ser gestionados por el responsable del activo con el presente procedimiento.

Para el caso en que se requieran gestionar cambios en actividades de perforación y completamiento, que se ejecutan en un pozo nuevo, remitirse al documento WDP-P-001 “Procedimiento para el control y registro de desviaciones en perforación y completamiento de Pozos” y su formato WDP-F-071 “Formato para el control y registro de desviaciones en perforación y completamiento de Pozos”.

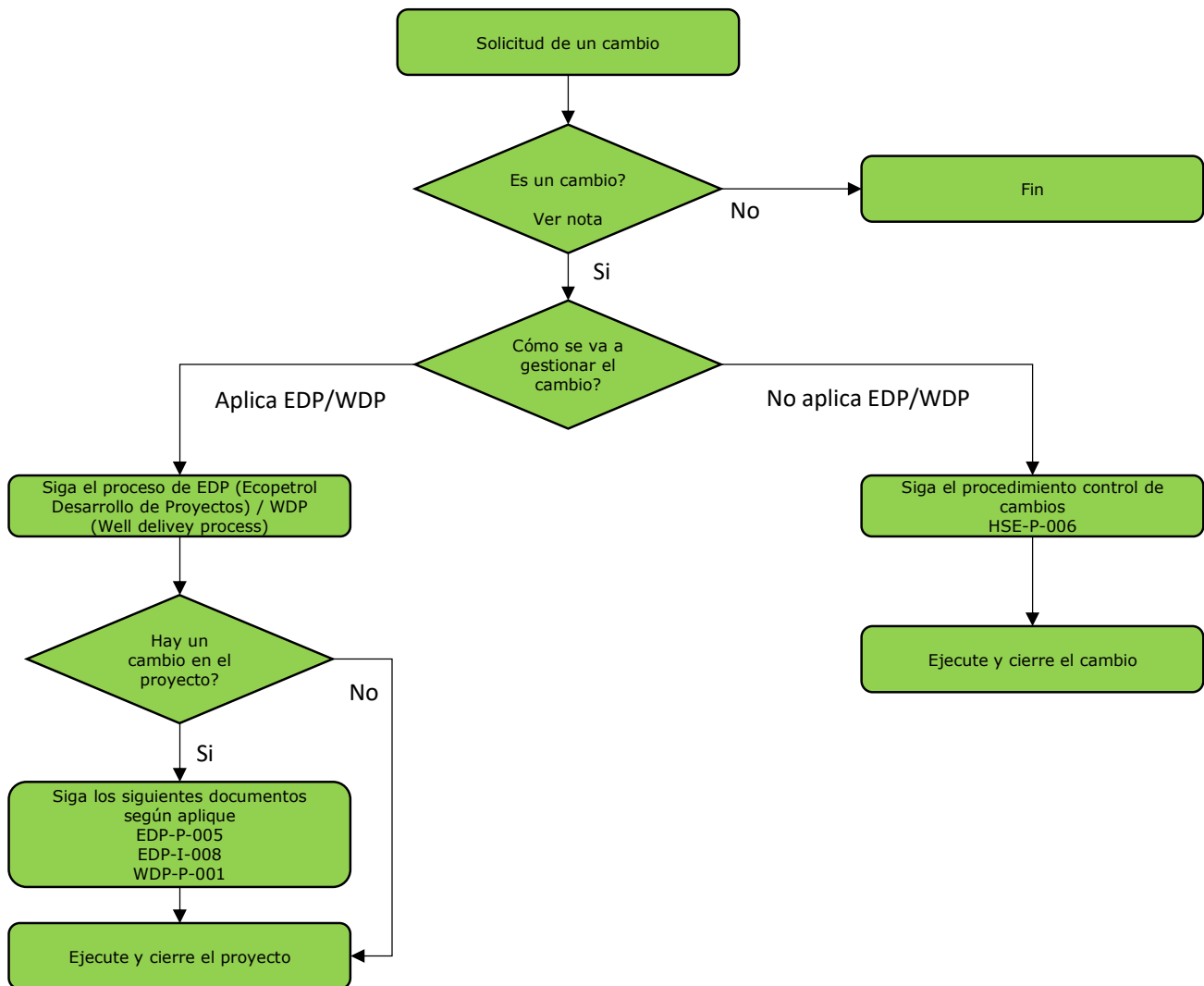
Los cambios identificados que se decidan gestionar a través de proyectos deberán seguir el proceso EDP.

⁷ La incorporación cubre el desarrollo de proyectos para crecimiento u optimización, el desarrollo de iniciativas para reposición o modificación de activos, implementación de pilotos para pruebas o evaluación de tecnología, desarrollo y pruebas de prototipos, compra de activos en operación, transferencia (recibo) de activos en operación (cuando cambia el responsable de la gestión del activo). HSE-G-054 Guía para la gestión de la integridad de activos en Ecopetrol 2019.

⁸ La desincorporación cubre Desmantelamiento de planta, Abandono técnico de pozos, Venta de activos en operación, Transferencia de activos en operación (cuando cambia el responsable de la gestión del activo). HSE-G-054 Guía para la gestión de la integridad de activos en Ecopetrol 2019.

⁹ Planos, manuales de operación/mantenimiento, listados, tablas, y demás documentos que hacen parte de una Ingeniería y del paquete de tecnología de proceso del activo.

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4



Nota: ver anexo 2 en caso de ser necesario

Figura 2. Diagrama de flujo para determinar la aplicación del presente documento enmarcado como cambios de tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial.

En los casos en que un cambio tenga asociadas actividades de desincorporación de activos, se procederá así: 1) Si un cambio tiene lugar en una planta o instalación que ya no se encuentre operativa, se aplicará el proceso de desincorporación de activos. 2) La aplicación del procedimiento HSE-P-006 debe considerarse en la planeación de la desincorporación de activos y en donde se identifiquen los posibles sistemas que queden operativos o sistemas para futuras operaciones y por consiguiente debe aplicarse este procedimiento de control de cambios. Y 3) Si un cambio tiene lugar en un área operativa y como

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

parte de su alcance existen actividades de desmantelamiento, el encargado del proceso de desincorporación de activos deberá hacer parte del equipo de análisis técnico del proceso de control de cambios.

3.2 Roles y Responsabilidades

En la siguiente tabla se presentan los roles y responsabilidades para la gestión de cambio en las etapas de operación y mantenimiento del ciclo de vida del activo:

ROLES	RESPONSABILIDADES
Responsable del activo	a. Ser el responsable de la gestión del cambio
	b. Aplicar este procedimiento, garantizar su uso sistemático y transferir la práctica a sus reemplazos.
	c. Asegurar que el personal a su cargo conozca y aplique este procedimiento, así como los formatos y herramienta informática utilizados para su gestión.
	d. Garantizar que su infraestructura cuente con procedimientos que definan claramente un mecanismo para asegurar que los cambios sean evaluados y aceptados para su desarrollo e implementación con base en la valoración de riesgos y el criterio existente de factor J.
	e. Confirmar si el cambio propuesto deriva o no en proyecto, tomando como guía las bases de portafolio de negocios y el alcance de la implementación del cambio, en cuyo caso se deberá aplicar el proceso EDP/WDP (ver figura 2).
	f. Aceptar o rechazar para su desarrollo las iniciativas de cambio que cumplan los criterios establecidos en las reglas generales de este documento y que tengan impacto M.
	g. Validar las iniciativas de cambio que cumplan los criterios establecidos en las reglas generales de este documento que tengan impacto H o VH y solicitar su aprobación definitiva al nivel superior del responsable del activo.
	h. Aprobar o rechazar la realización de ingeniería de mayor complejidad cuando el cambio lo requiera.
	i. Aprobar o rechazar el cambio para construcción o ejecución, después del desarrollo y aprobación del análisis técnico y la ingeniería.
	j. Designar el líder de construcción o ejecución del cambio de su área.
	k. Designar el líder del equipo de aceptación mecánica de su área.
	l. Una vez ejecutado o construido el cambio y previamente a la puesta en servicio del mismo, designar el equipo y al líder para desarrollo de RSPA (Revisión de Seguridad Pre - Arranque), de acuerdo a la guía HSE-G-052 ¹⁰ "Guía para Revisiones de Seguridad de Pre-Arranque" o quien lo modifique, complemente o derogue.
	m. Aceptar la puesta en marcha de la modificación ejecutada teniendo en cuenta el concepto técnico del equipo de aceptación mecánica y alistamiento y confirmar que las no conformidades o trabajos pendientes no comprometen la integridad o seguridad de las personas o de las instalaciones. Asegurar el cierre del 100% de las acciones impeditivas que resultaron del RSPA, para viabilizar la puesta en marcha del cambio.
	n. Evaluar si el cambio temporal requiere prórroga de la fecha límite de vencimiento, validar la valoración del riesgo, enviar la solicitud de prórroga a la autoridad técnica para su validación y solicitar la aprobación de la misma al nivel superior que corresponda.

Para los cambios temporales superiores a un año, presentar la respectiva justificación y solicitud de aprobación al nivel superior, basado en el plan vigente de paradas y en el estudio o análisis técnico desarrollado por la autoridad técnica que soporta la decisión de que el cambio puede implementarse hasta la próxima parada de la planta.

o. Aceptar la puesta en marcha de un cambio temporal normalizado una vez el sistema ha regresado a su condición inicial, teniendo en cuenta el concepto técnico del equipo de

¹⁰ Se diligenciarán los aspectos contenidos en las listas de chequeo del RSPA de acuerdo con el alcance y naturaleza del cambio.

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

	<p>aceptación mecánica y alistamiento y confirmar que las no conformidades o trabajos pendientes no comprometen la integridad o seguridad de las personas o de las instalaciones.</p> <p>p. Asegurar los recursos requeridos para la aplicación de este procedimiento y promover la completa aplicación del mismo (incluyendo la implementación).</p> <p>q. Cuando un cambio impacta la integridad de los activos asegurar la implementación de los requerimientos de calidad definidos por la HSE-G-116 Guía para el control y aseguramiento de la calidad en la gestión de la integridad de activos en Ecopetrol, numeral 2.1.3.3.</p>
Nivel superior responsable del activo	<p>a. Asegurar que el personal a su cargo conozca y aplique este procedimiento.</p> <p>b. Aceptar o rechazar para su desarrollo las iniciativas de cambio que les sean asignadas de acuerdo con los criterios de autorización establecidos.</p> <p>c. Aprobar o rechazar la prórroga de los cambios temporales y cambios temporales superiores a un año (no prorrogables) en la tecnología del proceso que le sean asignadas.</p> <p>d. Asegurar los recursos requeridos para la aplicación de este procedimiento y promover la completa aplicación del mismo.</p> <p>e. Aprobar los cambios que afectan más de un área organizacional, independientemente del nivel de riesgo desarrollado en el análisis de factibilidad.</p>
Facilitador del cambio	<p>a. Aplicar este procedimiento, garantizar su uso sistemático, transferir la práctica a sus reemplazos y asegurar que sus colaboradores conozcan y apliquen este procedimiento, así como los formatos y herramienta informática utilizada para su gestión.</p> <p>b. Garantizar que en su área se defina claramente lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Un registro de los cambios temporales realizados en su infraestructura (con actualización mensual) y revalidación de riesgos en los casos que aplique. ○ Cálculo y gestión de los indicadores de desempeño de control de cambios en su área. <p>c. Generar o recibir la iniciativa de cambio, asegurar que se realice el análisis de factibilidad, así como el completo diligenciamiento del formato HSE-F-119, verificar los criterios de aceptación de la iniciativa, proponer la duración del cambio si es temporal o definitivo y realizar sesión con el responsable del activo y demás funcionarios competentes involucrados con el alcance del cambio para definir la aprobación o no del control de cambio para inicio del proceso.</p> <p>d. Inscribir la solicitud en la herramienta informática.</p> <p>e. Realizar seguimiento y gestión para la ejecución oportuna de las diferentes aprobaciones en las etapas del desarrollo del proceso de control de cambio.</p> <p>f. Iniciar y asegurar el retorno a las condiciones iniciales de los cambios temporales en la tecnología del proceso, una vez se cumpla su fecha límite de vencimiento.</p> <p>g. Coordinar, con el Guardián de Tecnología de Proceso¹¹ del activo, el aseguramiento de la actualización de los registros¹² y documentos afectados por el cambio. Para los documentos definidos como "No Impeditivos" por parte Líder de Aceptación Mecánica, que no hayan terminado de actualizarse, el Líder de Construcción o Ejecución deberá informar y acordar con el guardián de información de tecnología del proceso y el Facilitador, la fecha de actualización y cargue de los documentos en el repositorio oficial de su área. Cumpliendo los documentos HSE-G-049 "Guía para la Gestión de la Información de Tecnología del Proceso" o quien los modifique, complemente o derogue. Verificar que el cambio se implementó de acuerdo con lo establecido con este procedimiento, cumpliendo el objetivo inicial del cambio y comprobar los beneficios de los cambios implementados.</p> <p>h. Asegurar la actualización y disponibilidad de los procedimientos operacionales y los planes de emergencia y de contingencia afectados por el cambio, garantizar su divulgación y el entrenamiento del personal afectado por dicho cambio.</p>

¹¹ Para detalles sobre este rol, remitirse al documento HSE-G-049 "Guía para la Gestión de la Información de Tecnología del Proceso".

¹² Incluye la actualización de las herramientas de entrenamiento de excelencia operacional.

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

	i. Para cambios que impacten la integridad de los activos y con valoración de riesgo H o VH en el análisis de factibilidad, correr la lista de chequeo HSE-F-557 verificación del cumplimiento de requisitos de calidad para la integridad de activos en Ecopetrol (hoja Cambios de tecnología del proceso). j. Cerrar las solicitudes de cambio en la herramienta informática.
Autoridad técnica	a. Definir si el cambio propuesto es un cambio mayor o un cambio menor de la tecnología del proceso. b. Designar el profesional responsable de liderar el análisis técnico de los cambios propuestos y fijar la fecha de entrega del mismo. c. Designar el líder de ingeniería responsable del desarrollo de la ingeniería de la iniciativa de cambio, en los casos que se requiera y fijar la fecha de entrega de la misma. d. Es el responsable del análisis de riesgos del cambio. e. Aprobar o rechazar el análisis técnico del cambio de tecnología del proceso. f. Validar la duración o tiempo inicial de permanencia de los cambios temporales. g. Aceptar o rechazar las prórrogas de los cambios temporales solicitadas por el responsable del activo. En caso de aceptarla, validar la nueva fecha límite de permanencia del cambio temporal. h. Designar los responsables que realizarán la aceptación del retorno a las condiciones originales de los cambios temporales una vez vencida la fecha límite.
Líder del análisis técnico	a. Seleccionar los profesionales con los cuales será responsable del análisis técnico. b. Elaborar y adjuntar el informe de análisis de riesgos y adjuntar los documentos del análisis técnico realizado por los desarrolladores del análisis técnico, para validar la realización o rechazo del cambio. Para el caso de los cambios con ingeniería compleja se deberá incluir un análisis de riesgos especializado según lo considere el líder del análisis técnico. c. Validar el listado de los documentos y registros ¹³ que se deben actualizar y los responsables de hacerlo. Igualmente, validar de estos documentos cuáles serán "Impeditivos" o "No Impeditivos" para el arranque. El plazo para entrega de esta documentación deberá ser definida y confirmada al guardián de información de tecnología del proceso. d. Recomendar la aceptación o rechazo de las prórrogas de los cambios temporales solicitadas por el responsable del activo; en caso de recomendar la aceptación, determinar la nueva fecha límite. e. Cargar los documentos desarrollados en la etapa de análisis técnico en el repositorio oficial de su área.
Desarrolladores del análisis técnico	a. Definir el nivel de riesgo y la metodología de análisis de riesgos que se debe desarrollar, de acuerdo con la identificación de la complejidad y severidad del cambio y participar en la realización del análisis de riesgo de acuerdo con los lineamientos del documento HSE-G-034 "Guía para la Gestión del Riesgo de Procesos y Modelo para la Gestión del Riesgo Dinámico" y el documento HSE-G-050 "Guía de Análisis de Riesgos de Procesos" o quien lo modifique, complemente o derogue. b. Realizar el análisis técnico del cambio en la tecnología del proceso propuesto desde el punto de vista de su especialidad, de acuerdo con los estándares o lineamientos técnicos establecidos en el negocio y participar de las sesiones multidisciplinarias que se lleven a cabo. c. Elaborar y entregar al Líder del Análisis Técnico los documentos relacionados con las justificaciones y recomendaciones técnicas, económicas, de seguridad, de calidad y ambiente, así como el informe del análisis de riesgos que validen la realización o rechazo del cambio. Como guía general para el análisis técnico ver la sección 3.4.2. d. Incluir un listado de los documentos que se van a afectar por cuenta del cambio y los responsables de su actualización e implementación antes del arranque según definiciones y responsabilidades del Guardián de Tecnología del área.
Autoridad de riesgos	a. Aprobar los análisis de riesgo desarrollados en la gestión de los cambios y contar con la respectiva evidencia de la aprobación.

¹³ Incluye la actualización de las herramientas de entrenamiento de excelencia operacional.

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

	b. Participar en los análisis de riesgo relacionados con los cambios que resulten valorados en riesgo H o VH en el análisis de factibilidad.
Líder de ingeniería	a. Seleccionar los profesionales responsables del desarrollo de la ingeniería, en los casos que esta sea requerida.
	b. Elaborar y adjuntar los documentos relacionados con la ingeniería, así como el informe de análisis de riesgos asociado al desarrollo de los diseños que validen la realización o rechazo del cambio y cierre de acciones desde el análisis técnico e ingeniería.
	c. Dar la aprobación para construcción o ejecución en constancia de que la ingeniería está completa y de acuerdo con los estándares o lineamientos técnicos establecidos en el negocio, y que todos los especialistas que la han desarrollado o revisado han suministrado la información que se requiere para construir.
	d. Cargar los documentos desarrollados en la etapa de Ingeniería en el repositorio oficial de su área. Se recomienda cargar únicamente la versión 'IFC' (Issued for Construction) o APC (Aprobado para Construcción).
	e. Entrega oficial de dossier de ingeniería al ejecutor de compras y construcción.
Desarrolladores de ingeniería	a. Realizar y gestionar el desarrollo de diseños básicos y detallados del cambio en la tecnología del proceso propuesto, de acuerdo con los estándares o lineamientos técnicos establecidos en el negocio, normativa internacional y liderar el análisis de riesgos que aplique.
	b. Incluir un listado de los documentos que se van a afectar por cuenta del cambio y los responsables de su actualización e implementación antes del arranque.
Líder de construcción o ejecución del cambio	a. Gestionar compras y contratación, construir o ejecutar el cambio de acuerdo con la ingeniería o análisis técnico realizado. En caso de que durante el proceso de construcción/ejecución del cambio surjan modificaciones en los diseños o conceptos emitidos en el Análisis Técnico o Ingeniería Adicional, estas modificaciones deberán ser aprobadas por el Líder de Análisis Técnico o Ingeniería, según sea el caso validando el análisis de riesgos
	b. Cargar los documentos desarrollados en la fase de construcción, específicamente la información "As-built" o "redline", dossier de completamiento mecánico (precomisionamiento) y comisionamiento en el repositorio oficial de su área.
	c. Informar y concertar con el guardián de información de tecnología de proceso y el Facilitador, la fecha de actualización y cargue en el repositorio oficial de su área, de los documentos conceptuados como "No Impeditivos", por parte del Líder de Aceptación Mecánica, que no hayan terminado de actualizarse. Cumpliendo el lineamiento HSE-G-049 "Guía para la Gestión de la Información de Tecnología del Proceso" o quien los modifique, complemente o derogue.
	d. Participar, en conjunto con los miembros de su equipo, una vez ejecutado o construido el cambio y previamente a la puesta en servicio del mismo, en la Revisión de Seguridad de Pre-Arranque - RSPA ¹⁴ .
	e. Cerrar las acciones impeditivas de su competencia y alcance, las cuales resulten de la Revisión de Seguridad de Pre-Arranque. Adicionalmente, gestionar el cierre de las recomendaciones no impeditivas con asignación de fechas y responsables.
	f. Volver a las condiciones originales del cambio temporal.
Líder equipo de aceptación mecánica y alistamiento	a. Designar las personas responsables de realizar la aceptación de las modificaciones ejecutadas y su participación en las pruebas funcionales que se determinen.
	b. Elaborar y adjuntar los documentos que validen la aceptación mecánica y alistamiento, incluir las no conformidades o trabajos pendientes que no comprometan la integridad o seguridad de las personas o de las instalaciones y gestionar su solución o ejecución.
	c. Acordar con el líder de construcción o ejecución y el guardián de información de tecnología de proceso, al respecto de los documentos que no hayan terminado de actualizarse y hayan sido conceptuados como "No Impeditivos" ¹⁵ , la fecha de actualización y cargue de los documentos en el repositorio oficial de su área.

¹⁴ RSPA, de acuerdo con la guía HSE-G-052 "Guía para Revisiones de Seguridad de Pre-arranque".

¹⁵ Consultar al Líder de RSPA.

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

Equipo de aceptación mecánica y alistamiento	d. Confirmar el retiro de las modificaciones temporales y el retorno del sistema a la condición original, elaborar y adjuntar los documentos que validen la aceptación, incluir las no conformidades o pendientes que no comprometan la integridad o seguridad de las personas o de las instalaciones y gestionar su solución o ejecución.
	e. Comunicar el cambio a todos los afectados por el mismo y determinar las competencias que se requieran para operar y mantener el activo posterior al cambio en caso de requerirse.
	f. Participar en la Revisión de Seguridad de Pre-Arranque - RSPA ¹⁶ .
Líder de RSPA	a. Responder por la aceptación mecánica y alistamiento para puesta en servicio, verificar y asegurar que la modificación está completa, que cumple con lo especificado y que es segura para ponerla en marcha.
	b. Comunicar al Líder del Equipo de aceptación mecánica y alistamiento la no aceptación cuando las no conformidades comprometan la integridad o seguridad de las personas o de las instalaciones, para que tome los correctivos que se requieran a fin de solucionarlas.
	c. Participar en la Revisión de Seguridad de Pre-Arranque - RSPA ¹⁷ .
	a. Liderar, desarrollar, documentar y comunicar los resultados de la Revisión de Seguridad Pre-Arranque (si aplica), de acuerdo con la guía HSE-G-052 "Guía para Revisiones de Seguridad de Pre-Arranque" o quien lo modifique, complementa o derogue.

3.3 Equivalencia de roles

En la siguiente tabla se presenta la equivalencia de los roles y responsabilidades del proceso de gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura y tecnología.

ROLES	ICP	VDP	VRP		VAB
Facilitador	Profesional SP de la Gerencia de Operaciones e Innovación de Tecnología	Coordinadores responsables de activos de Producción	GRB. Ingenieros de proceso y confiabilidad de la Gerencia Técnica. GRC. Líder de Confiabilidad del Dpto.		Profesional de servicios regional
Responsable del Activo	Líder de plantas Piloto / Jefe de Departamento de gestión de infraestructura de activos de I+D	Jefes Dpto. Producción / Jefe Dpto. Mantenimiento ¹⁸	GRB: Jefes Dpto. Operaciones / Jefe Dpto. Mantenimiento ¹⁹ GRC: Jefes Dpto. y Coordinadores de Unidades Operativas / Jefe Dpto. Mantenimiento de la Gerencia de Mantenimiento	Gerente de Producción en cambios que impacten más de un departamento	Jefe Regional de Servicios Compartidos.

¹⁶ Detalles en la guía HSE-G-052 "Guía para Revisiones de Seguridad de Pre-Arranque".

¹⁷ Se diligenciarán los aspectos contenidos en las listas de chequeo del RSPA de acuerdo con el alcance y naturaleza del cambio.

¹⁸ Jefe Dpto. Mantenimiento aplicable para las solicitudes de cambio asociados a los sistemas eléctricos, generación, transmisión y distribución.

¹⁹ Aplica para activos de mantenimiento.

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

ROLES	ICP	VDP	VRP	VAB
Nivel Superior responsable del Activo	Jefes de Departamento área donde se genera el cambio	Gerente	Gerente de Producción / Gerente General	Jefe Departamento de Operación Regional
Autoridad Técnica	Líderes técnicos de Planta Piloto	Coordinadores de Ingeniería Regionales	GRB: Jefe Dpto. Ingeniería de Proceso Coordinadores de la Gerencia Técnica GRC: Jefe Dpto. Ingeniería de Proceso Jefe Dpto. Confiabilidad Jefe Dpto. Control Electrónico y Eléctrico	Profesional de infraestructura no industrial
Líder y Desarrolladores Análisis Técnico	Líderes técnicos de Planta Piloto	Ingenieros Dpto. regional de Ingeniería	GRB: Ingenieros de proceso y de confiabilidad de la Gerencia Técnica. GRC: Ingenieros de proceso Ingenieros de confiabilidad Ingenieros de control electrónico y eléctrico Ingenieros de seguridad de procesos	Profesionales de infraestructura no industrial
Autoridad de Riesgo	Líder de seguridad de procesos	Autoridades de riesgo en cada área operativa	GRB: Coordinador Riesgo Operacional GIRO Ingenieros de seguridad de procesos de la Coordinación de riesgos (GIRO). GRC: Coordinador Riesgo Operacional GIRO. Ingenieros de seguridad de procesos de la Coordinación de riesgos (GIRO).	Líder de riesgos de la Gerencia de servicios compartidos
Líder de Ingeniería	Jefes de Departamento área donde se requiere el cambio	Ingenieros Dpto. regional de Ingeniería designados por la autoridad técnica según sea el alcance del control del cambio	GRB: Profesional designado por la Autoridad Técnica GRC: Ingenieros del Dpto. Ingeniería de Plantas (Ing. Básica y Detallada), Jefes Dpto. Mantenimiento de la Gerencia de Mantenimiento Líderes de Paradas de Planta del Dpto. de Paradas de Planta	Profesional de infraestructura no industrial
Líder de construcción		Ingenieros designados por el	GRB: definir por el responsable del activo	Profesional de servicios regional

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

ROLES	ICP	VDP	VRP	VAB
	Definir por el responsable del activo	responsable del activo o nivel superior del responsable del activo	GRC: Jefe de Departamentos de la gerencia técnica o de mantenimiento designado por el responsable del activo según la dependencia ejecutora.	
Líder Aceptación Mecánica y Alistamiento	Profesional de MTO - IAI	Profesionales de los Dpto. Producción / Mantenimiento	GRB: Ingenieros de proceso o confiabilidad de la Gerencia Técnica designados por los Jefes Dpto. Operaciones / Jefe Dpto. Mantenimiento	Profesional de servicios regional
			GRC: ingenieros de proceso, ingenieros de confiabilidad e ingenieros de control electrónico y eléctrico de la Gerencia Técnica designados por los Jefes Dpto. Operaciones / Jefe Dpto. Mantenimiento	
Líder de RSPA	Definir por el responsable del activo. Representante del área operativa	Definir por el responsable del activo. Representante del área operativa	GRB: definir por el responsable del activo. Representante del área operativa	Profesional de servicios regional
			GRC: profesional del área operativa designado por el responsable del activo	

3.4 Descripción de las etapas del proceso de gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial

3.4.1 Inicio y aprobación de la idea

Un cambio puede ser propuesto por cualquier persona de la organización, como respuesta a una necesidad identificada u oportunidad de mejora. Puede ser el resultado de decisiones, revisiones técnicas o de gestión, recomendaciones de evaluaciones de riesgos, investigación de incidentes, auditorías, u otros. En esta etapa debe indicar si el cambio es un cambio temporal o permanente y si es un cambio de emergencia.

En esta etapa se identifica y documenta la iniciativa de cambio mediante el análisis de factibilidad (formato HSE-F-119), donde se plasman: el objetivo y alcance de la modificación, el tipo de cambio (temporal o permanente), las alternativas para su implementación, la evaluación del riesgo asociado y la evaluación "costo/beneficio" de su implementación. Esta etapa finaliza con la inscripción del cambio en la herramienta tecnológica y la aprobación de la idea para su análisis técnico, por parte del responsable del activo o de su nivel superior. Para realizar la inscripción de la iniciativa en la herramienta tecnológica y desarrollar el posterior análisis técnico, el responsable del activo deberá contar con un presupuesto asignado para implementar el cambio y vehículo para ejecución.

Todas las iniciativas de cambio en tecnología del proceso deberán desarrollar un análisis de factibilidad que incluye: descripción general del alcance, objetivos y beneficios de la iniciativa, valoración del riesgo de no implementar el cambio (riesgo actual), estimación preliminar de costos (dólares) y formulación

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

preliminar de alternativas, mediante el formato HSE-F-119 "Formato para análisis de factibilidad para la gestión de cambios de tecnología del proceso".

El facilitador del control de cambio, con el apoyo del responsable del activo, es el responsable de asegurar la realización del análisis de factibilidad de la iniciativa. El documento debe estar diligenciado en su totalidad y firmado por el facilitador. Para garantizar una respuesta ágil y oportuna al cambio planteado, el facilitador deberá anexar al formato de análisis de factibilidad, los planos, fotografías, hojas de datos, especificaciones técnicas, informes de confiabilidad y/o demás documentos que permitan a la autoridad técnica, al líder de análisis técnico y a los desarrolladores del análisis técnico cumplir con la ejecución del análisis técnico y el análisis de riesgo asociado, optimizando los tiempos de ejecución de los cambios.

3.4.2 Análisis técnico

El análisis técnico y de riesgos, es responsabilidad de la autoridad técnica, del líder del análisis técnico y de los desarrolladores del análisis técnico. La aprobación del análisis de riesgos es responsabilidad de la autoridad de riesgos.

La etapa inicia con la definición del tipo de cambio (mayor o menor) y con la identificación de la complejidad y severidad del cambio, y la metodología de análisis de riesgos que se debe desarrollar.

Como guía general de un análisis técnico se tienen:

- Antecedentes del cambio.
- Hallazgos identificados durante las actividades previas o inherentes al cambio.
- Desarrollo:
 - Para cambios que no requieren una ingeniería compleja se desarrollan estudios o recomendaciones técnicas para ejecutar el cambio.
 - Para cambios que sí requieren ingeniería compleja se desarrollará el diseño conceptual, básico y detallado.
- Listado de los documentos que se van a afectar por cuenta del cambio en los casos que aplique.
- Conclusiones identificadas durante el desarrollo del diseño para el cambio.
- Recomendaciones importantes para tener en cuenta para la construcción / ejecución / implementación, la puesta en servicio o la operación del cambio.

El análisis técnico puede contener también anexos como planos, esquemas o fotografías, justificaciones y recomendaciones técnicas, económicas, de seguridad, ergonomía, de calidad y ambiente, que validen la realización o rechazo del cambio.

Si después de haber sido aprobado el análisis técnico se requiere cualquier modificación o actualización de este antes de la aprobación del cambio, deberá ser avalada por el líder de análisis técnico y la autoridad técnica mediante un anexo al análisis técnico, el cual deberá ser cargado en la herramienta corporativa como parte constitutiva del proceso de cambio.

De manera general, para realizar un análisis de riesgos en un conjunto amplio de disciplinas, los analistas pueden referirse al conjunto de técnicas compiladas en la ISO 31010 en su última versión. Para la

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

valoración del riesgo se debe considerar los requisitos de ley, el cumplimiento de estándares y/o la GHS-G-035 Guía de matriz de valoración de riesgos HSE - RAM.

Todos los cambios en la tecnología del proceso obligan a la ejecución del análisis de riesgos integral de la infraestructura y el proceso²⁰, en conjunto con los conceptos técnicos, diseños y/o ingenierías del cambio; esta actividad se debe realizar siguiendo los lineamientos del documento HSE-G-034 "Guía para la Gestión del Riesgo de Procesos y Modelo para la Gestión del Riesgo Dinámico" y el documento HSE-G-050 "Guía de Análisis de Riesgos de Procesos"²¹. El análisis de riesgo debe contar con la participación (según nivel de riesgo establecido en el análisis de factibilidad) y aprobación del ente responsable del área para la gestión de riesgo.

Esta etapa termina con la aprobación del análisis técnico por parte de la autoridad técnica. La aprobación del análisis de riesgos es responsabilidad de la autoridad de riesgos.

3.4.3 Aprobación del cambio

En esta etapa el responsable del activo o su nivel superior (de acuerdo con lo establecido en el [numeral 3.2](#) y al nivel de riesgo de la "Guía matriz de valoración de riesgos" GHS-G-035) revisa el análisis técnico desarrollado, aprueba o rechaza la ejecución del cambio de acuerdo con esta revisión, aprueba presupuesto y designa al Líder de Construcción y al líder de aceptación mecánica y alistamiento.

3.4.4 Implementación del cambio

En esta etapa se ejecuta la modificación recomendada en el análisis técnico o ingeniería compleja (incluye el cierre de las recomendaciones emitidas en el análisis de riesgos); así mismo, en esta etapa el responsable del activo, el líder y el equipo de aceptación mecánica, apoyados en la RSPA, reciben el trabajo desarrollado por el líder de construcción o ejecución mediante un comisionado riguroso de la modificación y verifica el cumplimiento del alcance estipulado en el análisis técnico. Igualmente, en esta etapa, se aprueban o rechazan las prórrogas de los cambios temporales.

Es esta etapa se debe asegurar el análisis de riesgos de las actividades de ejecución o construcción. Adicionalmente, en esta etapa se asegura que las personas involucradas con el cambio hayan quedado entrenadas o capacitadas.

Esta etapa incluye la actualización documental de los registros afectados por el cambio ejecutado, por ejemplo: planos, diagramas, herramientas de entrenamiento, procedimientos, documentación técnica y sistemas de información. En esta etapa se debe generar la información 'as-built' que debe ser cargada en la herramienta tecnológica o repositorio oficial definido por el área o negocio.

La RSPA debe realizarse de manera obligatoria para cambios mayores, y para cambios menores o aquellos que no requieren ingeniería compleja, su aplicabilidad se definirá a criterio del responsable del activo.

²⁰ Es el análisis de riesgos producto del cambio.

²¹ Incluyendo sus anexos.

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

En caso de presentarse una modificación o consulta sobre el análisis técnico aprobado, se deberá controlar la modificación. La gestión sobre esta modificación se podrá referenciar y manejar a través del "Instructivo solicitudes técnicas" EDP-I-008 y "Formato de solicitudes técnicas" EDP-F-077 con la aprobación del líder y desarrolladores técnicos, la autoridad técnica, el líder de construcción y el responsable del activo. Esta información debe quedar anexa en el dossier de construcción.

3.4.5 Verificación de actualización de registros

En esta etapa el (los) guardián (guardianes) de información de la tecnología de proceso constatan la actualización de los registros afectados por el cambio ejecutado, por ejemplo: procedimientos operacionales, planos, diagramas, herramientas de entrenamiento, documentación técnica y sistemas de información. Cumpliendo el lineamiento HSE-G-049 "Guía para la Gestión de la Información de Tecnología del Proceso" quien los modifique, complemente o derogue.

3.4.6 Cierre del cambio

Es la etapa final, en la que el facilitador del control de cambio cierra el proceso. Para dar cierre al control del cambio se debe elaborar un informe que incluya:

- Descripción del cambio realizado.
- Revisión de documentos actuales con el cambio implementado.
- Evaluación de beneficios (promesa de valor).
- Riesgos gestionados.

Para cambios temporales existen tres maneras de cerrar el cambio:

- Restablecimiento a la condición original o inicial.
- La condición de implementación del cambio se puede extender con una revisión y aprobación previa, según lo descrito en el [numeral 2.2](#). En lo posible estas extensiones de los cambios temporales deben ser generadas en casos excepcionales y no pueden convertirse en cambios permanentes sin haber surtido el proceso de un nuevo control del cambio.
- Iniciar una nueva gestión del cambio para que su condición se vuelva permanente, utilizando para su revisión los datos del cambio temporal como justificación.

3.4.7 Diagrama de flujo general del proceso

A continuación, se muestra el flujo general del proceso de gestión de cambios de la tecnología del proceso:



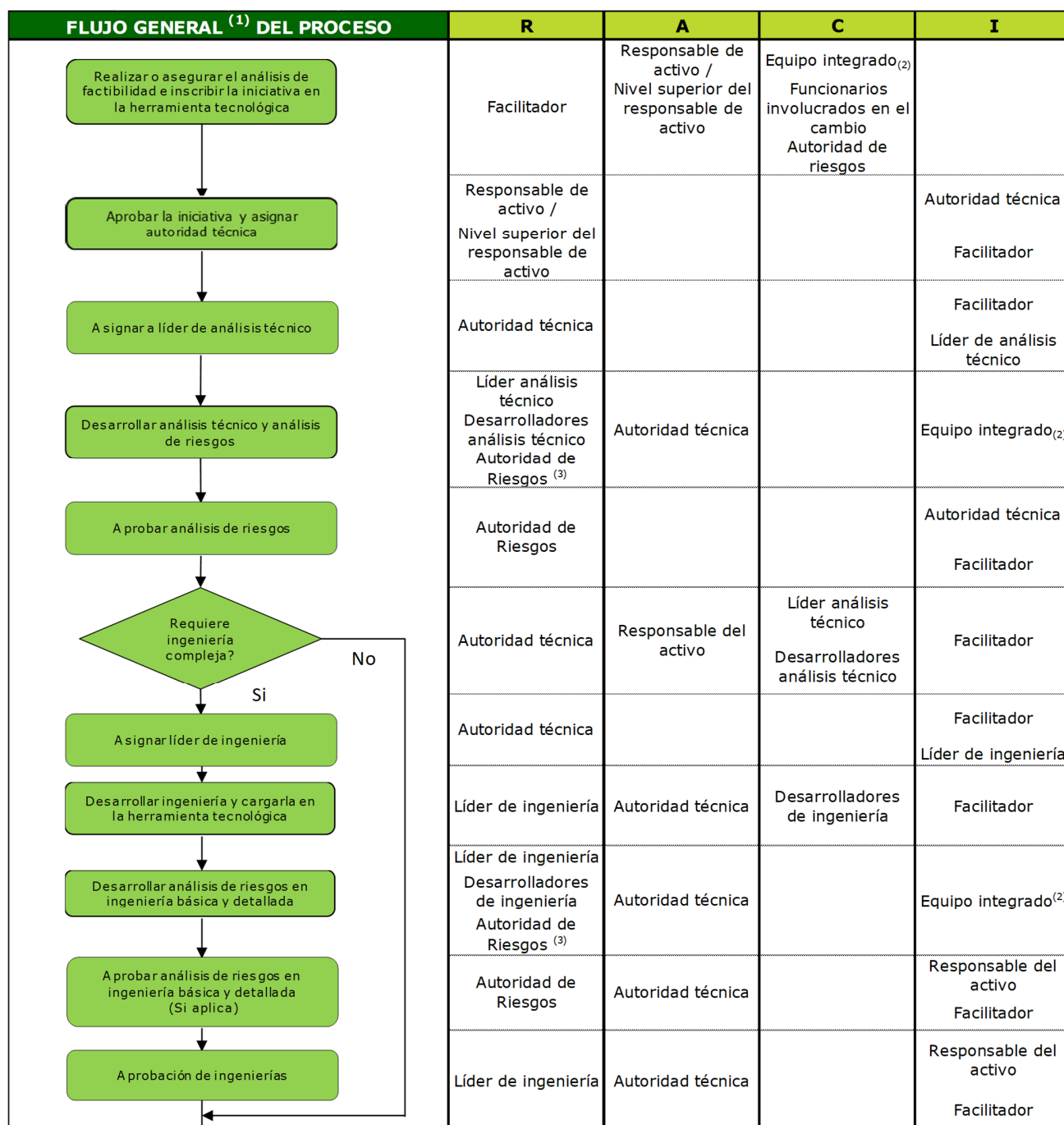
Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.

Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE

**CODIGO
HSE-P-006**

**Elaborado
23/12/2021**

Versión: 4





Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.

**Sistema de Gestión HSE
Vicepresidencia HSE**

**CODIGO
HSE-P-006**

**Elaborado
23/12/2021**

Versión: 4

FLUJO GENERAL DEL PROCESO	R	A	C	I
A probar cambio y recursos para su implementación	Responsable del activo			Facilitador
Asignar a líder de construcción	Responsable del activo			Líder de construcción o ejecución del cambio Facilitador
Implementar cambio	Líder de construcción / Ejecución áreas: Paradas de planta, Ingeniería o mantenimiento Líder equipo de aceptación mecánica y alistamiento Líder equipo de aceptación mecánica y alistamiento	Responsable de activo Responsable del activo Responsable de activo	Líder de entrenamiento del área ⁽²⁾	Facilitador Equipo integrado ⁽²⁾ O&M Facilitador
Comunicar el cambio	Registro de comunicación			Facilitador
Aceptación mecánica y alistamiento	Líder RSPA designado	Responsable del activo		Facilitador
Realizar RSPA para cambios mayores	Líder de construcción / Ejecución áreas: Paradas de planta, Ingeniería o mantenimiento	Guardián de información de tecnología del proceso		Facilitador
Generar información "As-Built"				
Aceptación y puesta en marcha	Responsable del activo		Facilitador Líder de Construcción	Líder de ingeniería
Verificar la actualización de la información afectada por el cambio en la herramienta tecnológica correspondiente	Guardián de información de tecnología del proceso	Responsable de activo	Autoridad técnica	Facilitador
Cerrar el cambio	Facilitador	Responsable del activo		
<p>Notas:</p> <p>1) Para detalles, ver directamente en la herramienta tecnológica.</p> <p>2) Equipo humano que apoya técnicamente el área o unidad. Sólo aplica para refinación.</p> <p>3) Para H y VH en el análisis de factibilidad.</p> <p>R: responsable - Ejecuta o lidera la ejecución de la actividad. A: accountable - Rinde cuentas por el resultado de la actividad. C: consulted - Debe ser consultado para confrontar, retar, sugerir acerca de la actividad. I: informed - Debe ser informado del desarrollo y/o resultado de la actividad.</p>				

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

3.5 Condiciones especiales

3.5.1 Cancelación de cambios

La cancelación de la gestión de un cambio debe documentarse. La fecha de la cancelación, la persona que cancela y el motivo de la cancelación deben identificarse en la gestión del cambio. Todas las personas que estuvieron involucradas en la gestión del cambio deben ser informadas que el cambio ha sido cancelado. El responsable del activo o el nivel superior son los únicos que pueden cancelar un cambio.

3.5.2 Cambios temporales

Un cambio temporal en la tecnología del proceso se someterá a la misma evaluación que un cambio permanente. La fecha límite del cambio o duración del arreglo temporal la definen los desarrolladores del análisis técnico y la valida la autoridad técnica, de acuerdo con el alcance y naturaleza de la modificación; en cualquier caso, ningún cambio temporal puede tener una fecha límite mayor de seis (6) meses.

Cuando se cumpla la fecha límite, el cambio temporal debe volverse permanente, o el sistema debe regresar a su estado inicial de acuerdo con el diseño. Para volverse permanente, el cambio debe pasar nuevamente por el proceso de control de cambio, es decir, se debe cerrar la solicitud de cambio temporal y se debe desarrollar y aprobar una nueva solicitud de cambio para aquellos elementos que van a ser permanentes.

El aplazamiento a la reinstalación o prórroga del cambio temporal requiere de una nueva evaluación del riesgo, debe ser validado por la autoridad técnica y autorizado por el nivel superior al que realizó la aprobación anterior. Solamente se podrá realizar una prórroga de un cambio temporal por un término máximo de seis (6) meses.

Un cambio temporal con una duración mayor a un (1) año **sólo será justificable** cuando, para normalizar el cambio temporal se requiera de una parada de planta, basándose en el plan vigente a la fecha de la solicitud del cambio, el cuál debe ser adjuntado en el análisis técnico y ser validado por un análisis de riesgos. Esta temporalidad deberá ser justificada por el responsable del activo, validada por la autoridad técnica y aprobada por el nivel superior al responsable del activo. Para este caso no aplica prórrogas adicionales a la fecha de la solicitud inicial de la parada de planta.

3.5.3 Cambios de emergencias

Se podrá utilizar para situaciones que potencialmente podrían generar un incidente. Es un cambio no planeado pero necesario en una situación donde el tiempo requerido para seguir el procedimiento normal para la gestión del cambio podría resultar en un peligro o riesgo inaceptable²² para la organización. Se diferencia con el cambio tradicional en que puede implementarse rápidamente y su documentación podrá oficializarse una vez surtida la implementación del cambio. Es de aclarar que las etapas de análisis técnico y de riesgos, y aprobación para ejecución deben ser realizadas antes de la implementación del cambio.

²² Adoptado de CCPS 2008, Guidelines for the management of change for process safety, p. xxv.

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

Cuando se requiera implementar cambios de emergencia se deberá:

- Convocar un equipo multidisciplinario nombrado por el responsable del activo y la autoridad técnica.
- Desarrollar el análisis de riesgos y plantear alternativas para prevenir el incidente.
- Asegurar el cierre de las acciones definidas en el análisis de riesgos antes de ejecutar el cambio.
- Normalizar el desarrollo del control del cambio en la herramienta tecnológica.

El facilitador del control de cambio es responsable de cargar la solicitud del cambio en la herramienta informática durante las 24 horas siguientes a la potencial situación y asegurar que posteriormente se surta todo el flujo del proceso.

3.5.4 Cambios simultáneos

Esta situación se presenta cuando dos o más cambios se realizan en una misma área o proceso. Cuando se manejan múltiples cambios se genera un plan de ejecución y una priorización o una integración entre ellos. De igual manera se debe coordinar cualquier superposición o interfaz en el proceso de gestión. Es prioritario que la etapa de análisis técnico determine si existe algún peligro adicional o un aumento en el riesgo cuando existen cambios simultáneos que requieran medidas para el tratamiento del riesgo.

3.5.5 Cambios acumulativos

En inglés conocidos como "creeping changes" son la acumulación de cambios pequeños o sutiles que a menudo pasan desapercibidos, pero pueden sumarse a un cambio significativo. Debido a su naturaleza gradual no se ha realizado ningún estudio de identificación de peligros o evaluación de riesgos. Son graduales, invisibles y no planificados, y debido a esto pueden ser difícil de reconocer y monitorear²³.

Otro aspecto clave es que, aunque estos cambios menores pueden haberse visualizado o registrado formalmente, nadie ha mirado el panorama general de todos estos cambios realizados y que se unen con el tiempo. El resultado final de esto puede conducir a una situación peligrosa, no intencional, que probablemente haya pasado desapercibida hasta que sea demasiado tarde.

Por lo tanto, debe asegurarse que exista actividades de monitoreo y revisión en el área o proceso para que analicen periódicamente los efectos acumulativos de los cambios a lo largo del tiempo, por pequeños que parezcan inicialmente; tales como la revisión de los planes de integridad de activos del área y los resultados de los análisis de riesgos de proceso vigentes producto de los planes decenales ARP (análisis de Riesgo de Proceso). Por otro lado, se recomienda realizar evaluaciones periódicas por parte de personal no asociado con la instalación para identificar posibles cambios progresivos. Las personas que realizan estas evaluaciones deben ser independientes y no estar familiarizadas con la instalación y sus prácticas para que no estén sujetas a la "normalización de la desviación" que sus trabajadores puedan tener²⁴.

²³ Tomado de Goff R., Wilday J and Holroyd J, 2015. Creeping Changes, p. 1.

²⁴ Basado en HSE (2014), Key Programme 4 (KP4): Ageing and Life Extension Programme, p.31.

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

3.6 Análisis y desempeño

Un área operativa deberá analizar los cambios en la tecnología del proceso generados en sus instalaciones de manera periódica a través de un informe de gestión que presentará en diferentes espacios de revisión, análisis y decisión, donde deberá incluir lo siguiente:

- Para los últimos cinco (5) años monitorear el estado de los cambios:

Estado	Año 20xx		
	Creados	En proceso	Cerrados
Total			
Clasificación del cambio	VH: H: M:	VH: H: M:	VH: H: M:

*Valoración del riesgo actual (riesgo de no ejecutar el cambio).

- Número de cambios por cada etapa.
- Para cambios temporales y permanentes monitorear:

Casos en los controles de cambios	Cantidad
Número de cambios permanentes	
Número de cambios temporales	
Número de cambios temporales con solicitud de aplazamiento	
Número de cambios temporales vencidos	
Número de cambios gestionados por emergencia	
Número de cambios cancelados	
- Realizar un análisis de causalidad de solicitudes de cambio. Ejemplo:
 - Corregir falencias ocurridas durante la incorporación (p.ej. fallas en el diseño y/o construcción).
 - Optimización del proceso. (p.ej mejorar rendimiento de la planta).
 - Reducción de un riesgo. (p.ej problemas de integridad en un equipo crítico).
 - Cambio en las condiciones operativas (p.ej. cambio de una sustancia en el proceso).
 - Actualización tecnológica.
- Realizar un balance de los controles inscritos después de realizar la factibilidad versus los cambios que fueron ejecutados bajo el presente documento.

Este análisis tiene como fin revisar la efectividad de la gestión del cambio en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial y determinar acciones sobre otras temáticas que estén generando estos cambios.

Adicional a lo anterior se deberá programar la revisión de este subelemento del Sistema de Gestión HSE a través del programa de evaluaciones anuales en seguridad de procesos y/o autoevaluaciones periódicas programadas por cada área. Los resultados de estas evaluaciones deberán presentarse de igual manera en la mesa técnica para que estos se puedan analizar, encontrar la causa raíz y mejorar a través de planes de acción.

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

4. CONTINGENCIAS

[Ver numeral 3.5.2](#)

5. MARCO DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA

El presente documento ha sido desarrollado con base en los siguientes referentes legislativos, normativos y bibliográficos:

1. American Institute of Chemical Engineers. Center for Chemical Process Safety, Ccps & AIChE CCPS, 2007. Guidelines for risk based process safety, Hoboken, N.J.: Wiley-Interscience.
2. American Institute of Chemical Engineers. Center for Chemical Process Safety, Ccps & AIChE CCPS, 2008. Guidelines for the management of change for process safety, Hoboken, N.J.: Wiley-Interscience, New Jersey, EEUU.
3. Gobierno de Colombia, 2019. Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST – Resolución 0312 de 2019. Ministerio del Trabajo de la República de Colombia.
4. Gobierno de Colombia, 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo - Decreto 1072, 2015. Ministerio del Trabajo de la República de Colombia.
5. Gobierno de Colombia, 2021. Por el cual se adiciona el capítulo 12 al Título 4 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1072 del 2015, Decreto único Reglamentario del sector Trabajo, para adoptar el Programa de Prevención de Accidentes Mayores -PPAM. Decreto 1347 del 2021. Ministerio del Trabajo de la República de Colombia.
6. Goff R., Wilday J and Holroyd J, 2015. Creeping Changes, Health and Safety Laboratory, Buxton, UK. <https://www.icheme.org/media/8492/xxv-paper-26.pdf> (revisado el 01/07/2020).

RELACIÓN DE VERSIONES

Documento Anterior			
Versión	Fecha dd/mm/aaaa	Código y Título del Documento	Cambios
1	26/10/2010	ECP-DHS-P-032 - Gestión Y Control De Cambios en activos industriales En Ecopetrol S.A.	Emisión del documento
2	04/02/2011	ECP-DHS-P-032 - Gestión Y Control De Cambios en activos industriales En Ecopetrol S.A.	Modificaciones de documento y formatos en contenido
3	20/02/2012	ECP-DHS-P-032 - Gestión Y Control De Cambios en activos industriales En Ecopetrol S.A.	Se Incluye definición de cambios menores -Deroga los documentos ECP-DRI-P-021, GRB-GRB-I-001, VIT-I-003 y VIT-F-017.
0	11/02/2014	GHS-P-001 - Gestión y Control de Cambios de Tecnología en Planta en Ecopetrol S.A.	Ajustes en roles por cambios de estructura en cada negocio. Precisiones en la interrelación con la gestión de proyectos. Directriz explícita para no utilizar el procedimiento en cambios ya realizados. Excepciones para laboratorios del ICP. Cambio de código y proceso por implementación en Genoma. Derogación del ECP-DHS-P-032.

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

1	08/06/2016	GAC-P-012 - Administración de Cambios en Activos Industriales en Ecopetrol S.A.	Alineación del procedimiento con el Proceso MoC Corporativo en ARIS (GAC-Optimización del Desempeño de los Activos), Cambio de siglas por reestructuración corporativa, aclaración sobre el proceso de cambios en completamiento de pozos de la VDP, precisión a los efectos de MoC en los análisis de riesgo de las instalaciones, reducción de tipos de cambio definidos en el documento, engranaje entre el Líder de Análisis Técnico y Guardián de Información de Tecnología de Proceso para asegurar documentos impeditivos, actualización de roles en distintas Vicepresidencias, inclusión de la sesión de reto como actividad requerida para filtrar cambios, precisiones para definir si una modificación se gestiona por MoC o por Proyectos (según bases de portafolio), Derogación del GHS-P-001.
1	05/03/2019	HSE-P-006 - Procedimiento para la Administración de Cambios en Activos Industriales -MoC- en Ecopetrol S.A.	Cambio de código, Ajustes en las siglas de las Refinerías de Barrancabermeja y Cartagena, Alineación con EDP (Ecopetrol Desarrollo de Proyectos), Precisión sobre las revisiones de los análisis de riesgo de la planta impactada por el cambio, Precisiones sobre los responsables de los roles, Inclusión del nuevo rol "Autoridad de Riesgo" y sus responsabilidades, Inclusión del rol "Líder de Construcción o Ejecución del cambio" y sus responsabilidades, Aprobación del nivel superior del activo en cambios que impactan más de un Departamento, Alusión explícita al cumplimiento de la RSPA como requisito para completar el Alistamiento Mecánico, Mayor detalle del Flujo general del proceso, Eliminación de la sección del "glosario" y cambio de formato por directriz de gestión documental corporativa. Derogación del GAC-P-012.
2	22/11/2019	HSE-P-006	Cambio de nombre del documento, inclusión de VIT como negocio en la tabla de roles, ajuste de las definiciones, ajuste del flujograma, ajuste de la descripción de los roles, ajuste en las contingencias y revisión de redacción.
3	09/10/2020	HSE-P-006	Ajuste estructura VOL y GRC, inclusión de nuevo glosario, ajuste de las condiciones generales, ajuste en la etapa de aprobación según el nivel de riesgo de la matriz existente, inclusión de anexos 1 y 2, inclusión de figura 1, inclusión de la responsabilidad integral del manejo del cambio al responsable del activo, ajuste de responsabilidades a los diferentes roles, inclusión del tema de calidad, ajuste en el flujograma, ajuste en el numeral de análisis y desempeño.
4	23/12/2021	HSE-P-006	Inclusión del alcance a todo el ciclo de vida del activo. Inclusión del alcance a infraestructura industrial y no industrial. Se agregaron excepciones. Inclusión de definición en glosario. Inclusión de las inhibiciones de barrera en los aspectos generales. Inclusión de numeral de documentos relacionados. Inclusión de condiciones especiales. Ajuste en equivalencia de roles e inclusión de VAB. Ajuste en responsabilidades (incluye responsabilidades asociadas a la calidad cuando el cambio impacta a integridad de activos). Ajuste en la etapa de análisis técnico e implementación. Ajuste al Anexo 1. Manejo del cambio en pozos. Inclusión del Anexo 3. Cambios en especialidad eléctrica.

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

			Ajuste general en la estructura del documento. Ajuste general en redacción.
--	--	--	--

Para mayor información dirigirse a:

Autor(es): Andrea Carolina Morales Vivas con la participación de la mesa de trabajo de VDP, ICP, EPP, GRB, GRC, VAB y HSE.

Teléfono: 2344000 ext 52857

Dependencia: Gerencia de seguridad industrial y de procesos.

Buzón: andrea.morales@ecopetrol.com.co

Revisado electrónicamente por:	Aprobado electrónicamente por:
<p>ANDREA CAROLINA MORALES VIVAS Cédula de Ciudadanía No. 53.105.884 Profesional Departamento Seguridad de Procesos Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos Vicepresidencia de HSE</p>	<p>JULIÁN EDUARDO CAMARGO CASTRO Cédula de Ciudadanía No. 74.186.852 Jefe Departamento Seguridad de Procesos Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos Vicepresidencia de HSE</p>
<p><i>Documento firmado electrónicamente, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 2364 de 2012, por medio del cual se reglamenta el artículo 7 de la Ley 527 de 1999, sobre la firma electrónica y se dictan otras disposiciones. Para verificar el cumplimiento de este mecanismo, el sistema genera un reporte electrónico que evidencia la trazabilidad de las acciones de revisión y aprobación por los responsables. Si requiere verificar esta información, solicite dicho reporte a Service Desk.</i></p>	

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

6. ANEXOS

ANEXO 1. MANEJO DEL CAMBIO EN POZOS

El pozo visto como activo de producción está sujeto a cambios en la tecnología del proceso. Tales cambios para el pozo pueden ser temporales o permanentes.

¿Qué intervenciones de pozos son consideradas un cambio?

Independiente de que una intervención a pozo sea un reacondicionamiento o servicio a pozo, ("workover" o "well service"), se requerirá un manejo del cambio cuando implique una modificación en la tecnología del proceso, es decir toda modificación al estado mecánico del pozo, toda aquella actividad que incorpore riesgos adicionales a los presentes en el pozo. A continuación, algunos ejemplos de actividades en pozo que requieren o no gestión del cambio:

Ejemplo de actividades en pozo más comunes, pero no se limitan a:	¿Es un cambio?
Cambio de tecnología de motor de fondo (Inducción a PMM)	Si
Cambio del sistema de levantamiento (BM a BES, PCP a BES, etc)	Si
Actividades rutinarias de mantenimiento de pozos (Well Services, registros de inspección, monitoreo, etc)	No*
Reactivación del pozo haciendo "pulling" and "running" de completamiento	No*
Reparación del revestimiento con parche (casing patch, metal skin, etc.)	Si
Cementación remedial durante la vida productiva del pozo	Si
Cambio de especificación y/o diseño del árbol de navidad	Si
Instalación de periscopio/cuello de ganso en las salidas laterales del anular	Si
Reparación de stripper durante operación de Coiled Tubing	No
Reparación de la patecabra del equipo Workover rig	No
Cambio de la conexión (rosca) de la tubería de producción (EUE a Flush, etc)	Si
Bombeo rutinario de fluidos para estimulación/limpieza	No
Bombeo no rutinario de fluidos para estimulación/limpieza	Si
Cañoneo de intervalo en una nueva formación	Si
Aislamiento y sidetrack para perforación de un lateral	Si
Conversión de pozo (Productor a Inyector, Inyector a Productor, Productor-Captador, Observador-Productor)	Si

*Puede existir cambio si ocurre una modificación a la condición del pozo que incorpore riesgos adicionales.

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

¿Qué actividades no son consideradas un cambio?

Las actividades de mantenimiento, inspección y pruebas desarrolladas al cabezal y árbol de navidad del pozo no requieren gestión del cambio por ser desarrolladas para la conservación y entendimiento del estado de salud de los equipos en busca de evitar su deterioro o degradación. Algunas de estas actividades son: prueba de funcionalidad o prueba de fuga en válvulas, pintura de cabezal y árbol, diagnósticos no destructivos, engrase de válvulas, entre otras.

Igualmente, las intervenciones desarrolladas en subsuelo para reemplazo uno a uno de equipos de subsuelo, toda vez que no modifica la condición y actividades para monitoreo y análisis con el uso de herramientas de registros eléctricos, dado que su objetivo es la evaluación y diagnóstico de la condición del activo pozo y como tal esta actividad no genera cambios a la tecnología del proceso de producción /inyección.

¿Cómo se gestiona el manejo del cambio en los pozos?

Para evaluar si el cambio se gestiona por el proceso EDP/WDP o por este procedimiento HSE-P-006, usar el diagrama de la figura 2.

Cuando se apliquen los lineamientos del HSE-P-006 "Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A." se desarrollará lo descrito a continuación:

Etapas	Descripción
1. Inicio y Aprobación de la idea	Usar Formato IDA-F-017 Formato para la Justificación de Intervención de Pozo, la cual es aprobada por el Coordinador de producción o de ingeniería de subsuelo.
2. Análisis técnico	La realización del análisis de riesgos debe realizarse antes de comenzar la intervención de la siguiente manera:
3. Aprobación del Cambio	<ul style="list-style-type: none"> Identificar riesgos operativos asociados mediante el diligenciamiento del formato IDA-F-011 "Formato evaluación de integridad de pozo a intervenir" o IDA-F-028 "Evaluación integridad de pozos" (según aplique). Identificar riesgos asociados al cambio o intervención, para esto remitirse a los lineamientos expuestos en el documento HSE-G-034 "Guía para la Gestión del Riesgo de Procesos y Modelo para la Gestión del Riesgo Dinámico" y el documento HSE-G-050 "Guía de Análisis de Riesgos de Procesos". Todo cambio debe contar con análisis básicos de riesgos (por ejemplo, listas de chequeo para pozos de baja peligrosidad o análisis What if para pozos de alta peligrosidad) en el marco de lo establecido en la guía HSE-G-050 "Guía de Análisis de Riesgos de Procesos". El responsable del cambio deberá seleccionar el método más pertinente de acuerdo con la peligrosidad del pozo a intervenir. Para determinar la tipología del pozo y la peligrosidad de este, se debe utilizar el lineamiento IDA-G-064 "Guía para la clasificación de peligrosidad de pozos y ARP". De preverse una intervención/cambio en un pozo de alta peligrosidad, los

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

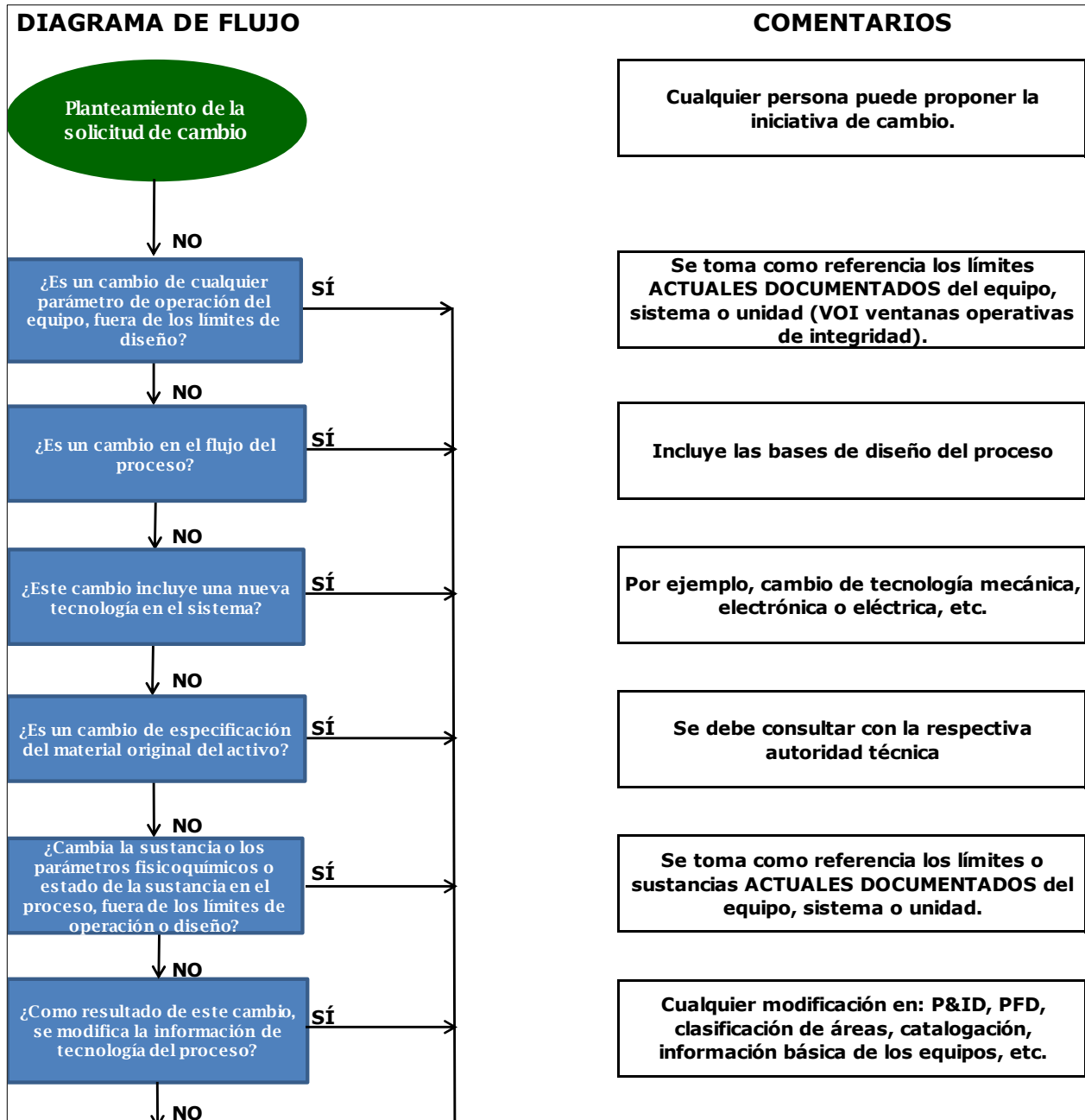
	responsables del cambio deben evaluar la necesidad de análisis complementarios (por ejemplo, análisis de consecuencias).
4. Implementación	<p>Ejecución del Plan de Intervención:</p> <p>La realización del análisis de riesgos debe realizarse antes de comenzar la intervención de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar el análisis de riesgos (en sitio) de la intervención; esto se realiza a través de la práctica de control de trabajo HSE-M-011. <p>Si se requiere un cambio o una actividad no programada durante la ejecución de la intervención se debe utilizar el formato IDA-F-018 "Formato solicitud control de cambios al programa detallado de intervenciones a pozos".</p>
5. Puesta en marcha	Realizar el RSPA cuando sea cambio mayor de acuerdo el procedimiento HSE-G-052 ²⁵ "Guía para Revisiones de Seguridad de Pre-arranque". Identificar necesidades de entrenamiento y comunicación de cierre de brechas de competencias.
6. Actualización de la información	Actualizar el estado mecánico en Openwells® y asegurar la completitud de la información en los repositorios oficiales definidos; y en general asegurar todo tipo de información de tecnología del proceso.
7. Cierre	Realizar el cierre en Openwells®, con verificaciones de cargue de los detalles y eventos de la intervención, tiempos y costo.

Si las condiciones encontradas durante la intervención al pozo son sustancialmente diferentes a las esperadas, el plan de intervención debe volver a ser verificado y revisado para que considere las nuevas condiciones del pozo.

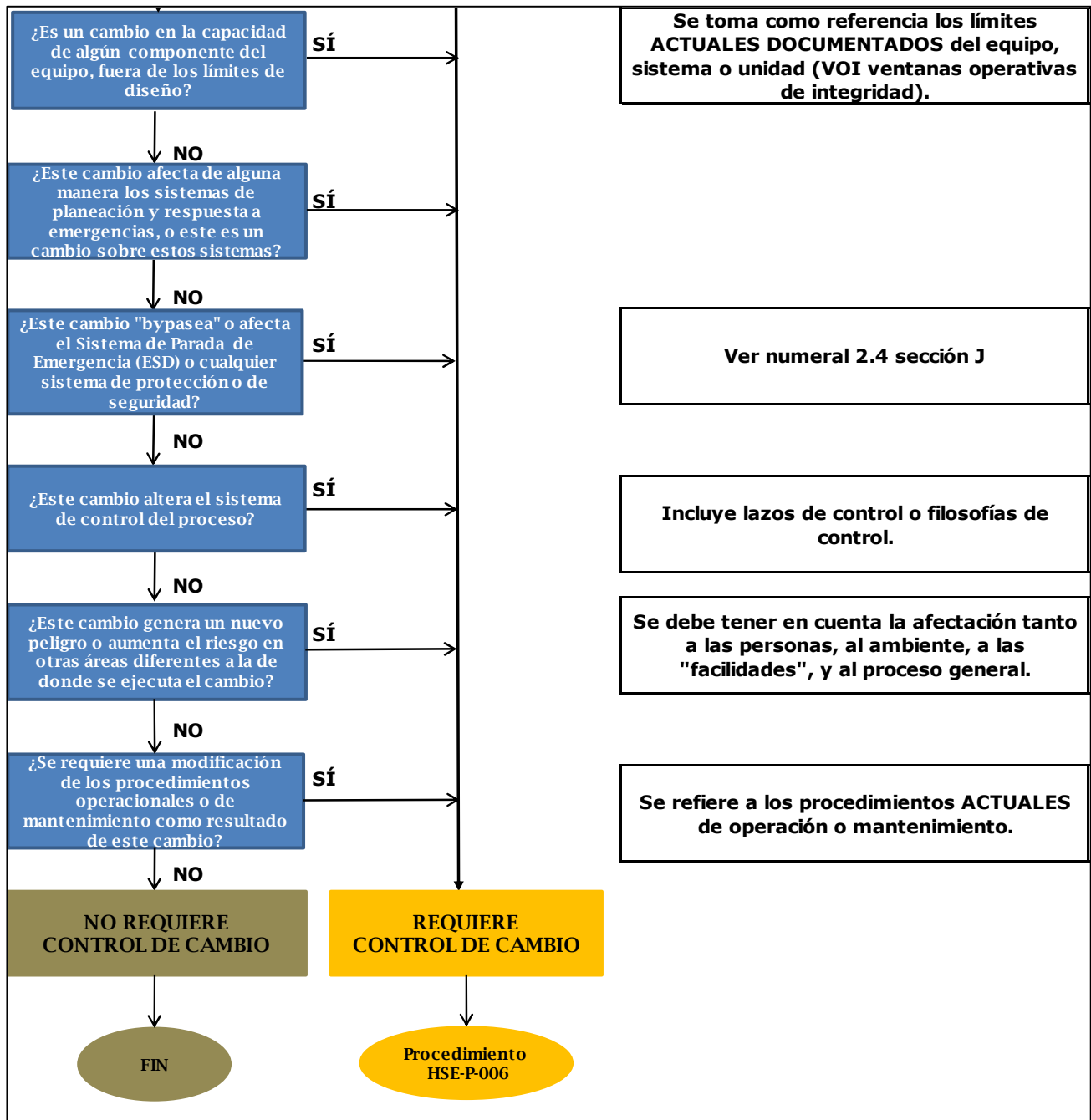
²⁵ Se diligenciarán los aspectos contenidos en las listas de chequeo del RSPA de acuerdo con el alcance y naturaleza del cambio.

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

ANEXO 2. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA APLICACIÓN DE CONTROL DE CAMBIO DE TECNOLOGÍA DEL PROCESO



	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4



	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

ANEXO 3. CAMBIOS EN ESPECIALIDAD ELÉCTRICA

Los sistemas y equipos eléctricos hacen parte del alcance de este procedimiento, debido a que un cambio de la especialidad eléctrica puede tener impacto directo o indirectos en las personas, el ambiente y la continuidad operativa. El presente anexo permite determinar cuáles actividades, a través de ejemplos, son desarrolladas a través de este lineamiento, y cuáles son actividades de mantenimiento rutinario (que no requieren una gestión del cambio).

- Actividades de mantenimiento rutinario (no requieren control de cambios).
 - Reemplazo de partes en casillas eléctricas por otras equivalentes.
 - Reemplazos de tableros y transformadores de alumbrado o servicios generales con la misma tecnología y potencia.
 - Reemplazos de alambrado y accesorios del sistema de protección contra descargas atmosféricas con la misma tecnología y funcionalidad.
 - Maniobras eléctricas.
 - Reemplazos de partes por otras equivalentes en control, medida o protección; es decir, no se modifica la filosofía de operación.
 - Actualización de canales de comunicación.
 - Actualización de componentes de medida o protección mecánica en transformadores.
 - Elaboración de empalmes en circuitos.
 - Modificación de rutas de circuitos
 - Cambio de máquinas eléctricas de baja y media tensión (Motores, Transformadores, Generadores) por otros de las mismas características.
 - Ajustes de protecciones eléctricas de baja o media tensión producto de las recomendaciones de estudios eléctricos vigentes del estado actual de la instalación. Debe contar con el aval del especialista eléctrico. Lo anterior siempre y cuando no se modifique la filosofía de protección del sistema eléctrico.

• Cambios menores

Sistema SCADA

- Actualización de equipos de comunicaciones (Switch, RTU, etc).
- Modificación de visualización de gráficos asociados a los equipos y sistemas eléctricos que pertenecen a las áreas de responsabilidad de la consola operativa.
- Modificación de control de señales de comandos análogos y digitales asociados a los equipos y sistemas eléctricos que pertenecen a las áreas de responsabilidad de la consola operativa.
- Modificación de variables de visualización de tendencias de señales análogas y digitales asociadas a los equipos y sistemas eléctricos que pertenecen a las áreas de responsabilidad de la consola operativa.
- Modificación de resúmenes de bases de datos: análogas, digitales, eventos, alarmas, conexiones, remotas, marcas asociadas a los equipos y sistemas eléctricos que pertenecen a las áreas de responsabilidad de la consola operativa.

	Procedimiento para la gestión de cambios en la tecnología del proceso e infraestructura industrial y no industrial en Ecopetrol S.A.		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia HSE		
	CODIGO HSE-P-006	Elaborado 23/12/2021	Versión: 4

- Modificación para cambiar valores de set de alarmas de señales asociados a los equipos y sistemas eléctricos que pertenecen a las áreas de responsabilidad de la consola operativa.

Equipos eléctricos

- Actualización de gabinetes de control, medida y protección de celdas de media o baja tensión.
- Actualización de arrancadores eléctricos bajo nuevos criterios de selección de partes.
- Actualización o modificaciones topológicas de redes eléctricas de media y alta tensión.
- Modificación de filosofía de sistemas de protección (protecciones mecánicas, relés de protección, elementos primarios como fusibles o DPS).
- Modificación de sistemas de respaldo AC y DC, incluyendo los bancos de baterías y cargadores bajo nuevos criterios de capacidad y/o tecnología.
- Modificación de máquinas eléctricas de baja y media tensión (motores, transformadores, generadores) bajo nuevos criterios de capacidad nominal, índice de protección o tecnología.
- Modificación, eliminación o reubicación de los sistemas de protección contra descargas atmosféricas que cambien la filosofía o diseño de protección original.
- Ampliación de una instalación de iluminación que implique aumento de área con requerimiento de iluminación, instalación de nuevas fuentes de iluminación, modificación de las potencias de las fuentes montaje adicional de dispositivos, equipos y luminarias bajo lo definido en el RETILAP – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público del Ministerio de Minas y Energía.

• Cambios mayores

- Modificaciones a sistemas de calentamiento eléctrico.
- Modificaciones a sistemas de seguridad de Fire & Gas.
- Modificaciones a las especificaciones de válvulas motorizadas existentes.
- Modificaciones a sistemas de interlocks eléctricos de equipos de proceso.
- Modificaciones a precipitadores electrostáticos.
- Modificaciones de topologías o distribución de cargas en UPS.
- Ampliaciones y remodelaciones definidas en el alcance del Reglamento Técnico de Instalaciones - RETIE del Ministerio de Minas y Energía.

• Instalaciones provisionales.

- Se deberá aplicar la gestión de cambios con la declaración de cumplimiento RETIE respectivo o en su defecto los controles específicos definidos en el Instructivo Para Realizar Instalaciones Eléctricas Provisionales HSE-I-034 bajo la lista de chequeo Lista De Chequeo Para Instalaciones Eléctricas Provisionales HSE-F-168.