

Los planes de contingencia como estrategia para mejorar la disponibilidad

Luis Fernando Botero, Fernando Rodríguez /ISAGEN S.A E.S.P.

COLOMBIA

lbotero@isagen.com.co

frodriguez@isagen.com.co

III Congreso CIER de la Energía - CONCIER 2007
27 al 30 de noviembre de 2007
Medellín, Colombia

INDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. PREPARACIÓN DE LOS PC
3. ANÁLISIS DE RIESGOS
4. ACCIONES DE CONTINGENCIA
5. ACCIONES DE RECUPERACIÓN
6. CAPACITACIÓN, EJERCICIOS y MANTENIMIENTO
7. CONCLUSIONES
8. REFERENCIAS

Objetivo: Presentar los procedimientos, técnicas y resultados de los planes de contingencia (PC) implementados en las Centrales de generación de ISAGEN como herramienta para mejorar la disponibilidad y garantizar la continuidad de la operación.

Métodos: Los PC están dirigidos al restablecimiento de las operaciones afectadas, buscando con ello disminuir al máximo los tiempos de interrupción, de tal forma que se pueda recuperar la capacidad de operar en el menor tiempo posible, sin que se vulnere la razón de ser de ISAGEN.

La metodología utilizada es una adaptación de las mejores prácticas a nivel mundial en continuidad de negocio que incluye las etapas de análisis de escenarios, acciones de contingencia y recuperación y la simulación de escenarios mediante un programa de realidad virtual.

En el análisis de escenarios se identifican las áreas de riesgo de cada Central, las amenazas aplicables a cada una, sus causas, consecuencias y medidas de control.

A cada escenario se le estima su frecuencia y severidad (representado en el daño material y el lucro cesante) y se determina su valor de riesgo para poderlos priorizar. Para los escenarios más críticos se desarrollan acciones de contingencia y/o recuperación.

Las primeras consisten en procedimientos inmediatos, que permiten atender los eventos de una manera óptima, evitando su agravación. Las segundas son procedimientos planificados y previamente establecidos para reasumir las operaciones en el menor tiempo posible. Para garantizar una alta eficiencia de los planes, las acciones de contingencia son recreadas en un simulador interactivo de realidad virtual, que permite al personal de la Central tener una capacitación práctica, para responder en forma rápida y eficaz frente a eventos reales.

Resultados: Mediante los PC, ISAGEN logra integrar las acciones y recursos necesarios para responder a los eventos que puedan generar indisponibilidad en la generación, minimizando la interrupción de las actividades y el impacto sobre bienes y equipos. Como beneficio adicional, se logra desarrollar destreza en las personas responsables de realizar las acciones de contingencia.

Conclusiones: Los PC se convierten en una herramienta que contribuye a mantener niveles competitivos de disponibilidad operacional en las Centrales, mediante la planificación anticipada de acciones, para restablecer las operaciones en el menor tiempo posible.

1. Introducción

Un modelo de continuidad del negocio busca minimizar el riesgo operacional; siendo “el riesgo” aquel que puede provocar pérdidas como resultado de errores humanos, procesos internos inadecuados o defectuosos, fallos en sistemas, o bien por causas externas que afecten la operatividad de un activo, que impida el normal desempeño de un proceso dentro de un negocio.

Cuando un proceso se detiene por la falla de un equipo o instalación, su reacción puede ser rápida y efectiva o puede ser frenética, confusa y desacertada, mientras se intenta reunir y coordinar los múltiples aspectos que debieron planificarse mucho antes del evento.

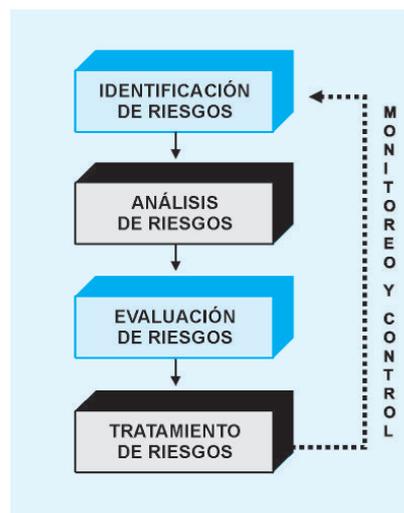
Hay que decidir que hacer primero, si reemplazar el equipo dañado, repararlo, alquilar otro en su reemplazo o enviar la producción a otra parte, etc.

En los momentos de enorme tensión que suceden a una paralización imprevista de la planta, las decisiones no siempre son las más prudentes, por lo tanto, anticiparse a lo inesperado es siempre un buen negocio.

ISAGEN consciente de la importancia de la continuidad de negocio ha definido un modelo, el cual está compuesto de seis (6) elementos fundamentales:

- Gestión de Riesgos
- Respuesta ante Emergencias
- Manejo de Crisis
- Planes de contingencia
- Administración del Conocimiento
- Plan de pruebas, capacitación y sensibilización

La gestión de riesgos: Se realiza sobre la base de una metodología implementada al interior de la organización, la cual está desarrollada tomando como referente la norma técnica colombiana sobre el tema (NTC 5254) y es desarrollada de acuerdo con el esquema 1.



Esquema 1.

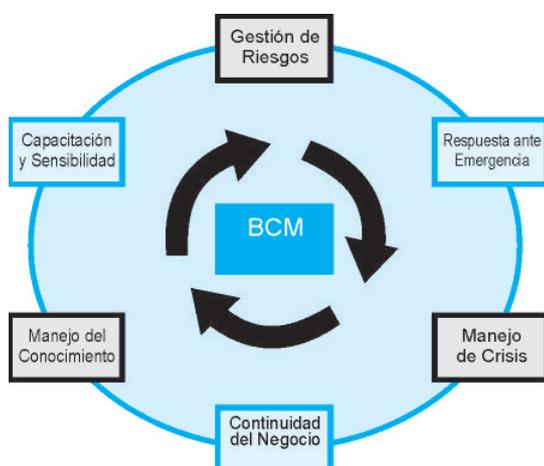
Manejo de crisis: Conjunto de procedimientos y recursos tendientes a garantizar una respuesta inmediata y eficiente ante las diferentes situaciones de crisis que se puedan presentar, para evitar o reducir la afectación de la imagen en la empresa. Actualmente ISAGEN viene implementando un plan de comunicación para el manejo de crisis empresarial.

Planes de contingencia (PC): Proceso planificado que busca determinar anticipadamente los escenarios hipotéticos de siniestro, que pudieran presentarse en las diferentes Centrales de generación, con el fin de reducir al máximo la indisponibilidad.

En ISAGEN se han implementado planes de contingencia para atender emergencias relacionadas con indisponibilidad de la tecnología de información. De igual forma, se vienen desarrollando planes de contingencia en cada una de las Centrales de generación, que incluyen acciones de contingencia y recuperación.

Administración del conocimiento: En este tema la organización ha venido avanzando en el desarrollo de un modelo integral de gestión humana, dentro del cual se plantean elementos como la gestión del conocimiento, planes de carrera, sucesión y retiro, compensación, selección, liderazgo, desarrollo profesional, desarrollo humano y gestión del desempeño.

Plan de pruebas, capacitación y sensibilización: ISAGEN busca con este plan evaluar, mantener y actualizar constantemente el plan general de continuidad conforme a los cambios en las necesidades y objetivos del negocio.



Modelo de 6 elementos.

Respuesta ante emergencias:

Busca la protección de las personas ante la ocurrencia de un incidente y tomar las medidas necesarias para evitar la extensión de los impactos negativos del mismo.

En ISAGEN se han desarrollado planes para atención de emergencias en sus diferentes instalaciones, los cuales han sido debidamente implementados y probados.

En cada uno de estos elementos ISAGEN viene trabajando con miras a lograr un manejo integral del tema, para lo cual se ha contado con el apoyo decidido de la administración de la Empresa.

De los elementos enunciados para la continuidad del negocio, el trabajo será enfocado en los PC para las Centrales, donde se describen los procedimientos, tecnologías y resultados implementados como herramienta para mejorar la disponibilidad y garantizar la continuidad del negocio.

En cuanto a los procedimientos se explicará en un paso a paso la metodología, la cual incluye el análisis de los diferentes escenarios de riesgos, valoración, priorización, selección de aquellos más críticos que ameritan PC y la definición de las acciones de contingencia y recuperación.

En cuanto a tecnología, se hace una descripción del simulador interactivo de realidad virtual, en el cual se recrean algunos escenarios de riesgo, que permite a los trabajadores desarrollar sus habilidades para responder en forma rápida y eficaz a escenarios de pérdida real. Finalmente, presentaremos los resultados de los PC que permiten a la empresa, entre otros, mantener niveles competitivos de disponibilidad operacional.

Para la elaboración de los planes se tuvo en cuenta metodologías de análisis de riesgos y de continuidad de negocio reconocidas a nivel nacional e internacional, las cuales fueron ajustadas de acuerdo a las necesidades de ISAGEN.

En la siguiente figura se presenta la secuencia en que se abordaran los planes de contingencia para ISAGEN, la cual se presentará en los siguientes capítulos del trabajo.

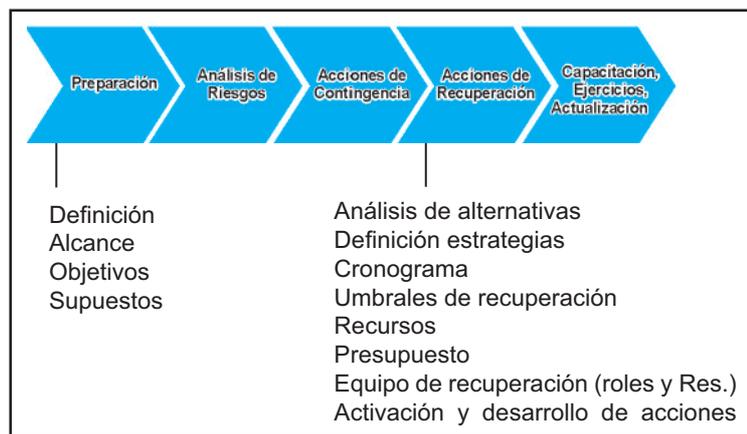


Figura 1.

2. Preparación de los PC

2.1. Definición del alcance

Los PC comprenden la definición de las acciones de contingencia y recuperación, para atender los escenarios de riesgo más críticos seleccionados, con base en un análisis de riesgos realizado para cada Central. Abarcan las diferentes áreas de riesgo e incluyen obras civiles y equipos.

Para el desarrollo de los planes se consideraron las siguientes situaciones:

- Eventos que puedan ocasionar daños materiales y/o indisponibilidad del proceso de generación y que sean ocasionados por amenazas de origen natural, tecnológico y humano.
- Situaciones que se consideren "creíbles" o que por experiencia de los participantes pudieran presentarse.
- Eventos que puedan presentarse bajo los parámetros de diseño de las obras civiles de la Central.

Se descartan los siguientes tipos de situaciones:

- Desastres regionales no previstos o inesperados.
- Cualquier incidente que suponga problemas laborales

propios o del sector o paros regionales donde se encuentran ubicadas las Centrales.

Es posible que en la materialización de algunos escenarios se puedan afectar las personas, la imagen de la Empresa, la información, el medio ambiente, sin embargo, estas consecuencias son objeto de otros planes y por lo tanto, no serán considerados en los PC objeto de este trabajo.

En la definición y valoración de los escenarios se consideran posibles efectos en cadena que conlleven a una agravación de los daños en bienes y afectación de la operación.

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivo General

Garantizar una respuesta inmediata y eficiente ante situaciones de emergencia que se puedan presentar, para reducir efectivamente los impactos financieros, como consecuencia de la indisponibilidad de los equipos de Generación.

2.2.2. Objetivos Específicos

- Establecer una metodología de planes de contingencia adaptada a las condiciones de la Empresa.

- Proporcionar un enfoque organizado para dirigir acciones de contingencia y recuperación de un incidente, evitando confusión al momento de ejecutarlas.

- Recuperar la operación normal de la Central en el menor tiempo posible.

- Estandarizar e integrar los procesos existentes en los manuales de operación relacionados con la atención de eventos que impacten la generación.

- Articular las acciones del Plan con otros procedimientos de respuesta ya establecidos en las Centrales.

- Homologar los procedimientos de contingencia existentes con las mejores prácticas nacionales e internacionales.

- Crear cultura en el tema de Administración de Riesgos en los diferentes niveles de la organización.

2.3. Supuestos

Son las premisas de partida en las que se basan las acciones planificadas en los PC, ya que en un momento determinado su aplicación puede depender de factores externos. Las principales son las siguientes:

- Las instalaciones físicas de la Central no han sido afectadas en su totalidad por el evento.

- El personal de la Central cuenta con el entrenamiento para la atención de las contingencias que se puedan presentar.

- Las estrategias de contingencia y recuperación han sido revisadas y aprobadas.

- Las organizaciones externas como proveedores y organismos públicos han sido informados del Plan y se cuenta con su respuesta de acuerdo con lo establecido.

2.4. Equipo de trabajo para la implementación de los PC

Para la elaboración de los PC se conformaron los siguientes equipos de trabajo:

Equipo Base: Su función consiste en liderar el proyecto, coordinar las actividades con los demás equipos de trabajo, proponer la metodología de trabajo, capacitar al Equipo de las Centrales y al Equipo Maestro en la aplicación de la metodología, participar en el análisis de riesgos y facilitar la creatividad mediante sugerencias hechas a partir del conocimiento de cada Central y la experiencia en empresas similares. Este equipo está conformado por profesionales del Equipo GIR¹ y asesores externos.

Equipo de la Central: Integrado por las diferentes personas de las áreas de operación y mantenimiento, quienes aportan su conocimiento y experiencia específica, durante el análisis de riesgos y elaboración de las acciones de contingencia para los escenarios seleccionados.

Equipo Maestro: Conformado por profesionales de las áreas de Ingeniería y Mantenimiento de la Empresa, con amplia experiencia en el diseño, operación y mantenimiento de las Centrales de generación. Su función es revisar y validar el análisis de riesgos realizado por el Equipo Base y de la Central.

¹Equipo de Gestión Integral de Riesgos, pertenece a la Gerencia Financiera, es responsable del manejo del tema de Gestión Integral de Riesgos, el cual es enriquecido con la participación activa de los trabajadores de la Empresa y busca garantizar la coherencia e integralidad en el manejo de los riesgos.

3. Análisis de riesgo

Análisis formal destinado a conocer la probabilidad de ocurrencia y el impacto esperado de la materialización de los escenarios de riesgo, representado en el daño material y el lucro cesante.

Esta etapa es realizada en reuniones periódicas por el Equipo Base y el Equipo de la Central, incluye las siguientes actividades:

- **Identificación de las áreas de riesgo de la Central:** Se identifican los equipos, conjuntos electromecánicos, estructuras civiles o áreas sujetas a riesgos comunes.

- **Identificación de amenazas y escenarios:** Se parte de un inventario amplio de amenazas de origen natural, tecnológico o humano, las cuales son analizadas en cada área de riesgo para determinar los escenarios hipotéticos de riesgos que aplican a la Central.

- **Análisis de los escenarios de riesgos:** A cada escenario de riesgo se le identifican las posibles causas, las medidas de prevención y protección existentes en la Central, los posibles daños materiales e indisponibilidad, y las medidas que deben implementarse para mejorar las condiciones del riesgo.

- **Evaluación de la frecuencia y severidad de pérdidas esperadas:** A cada escenario de riesgo se le determina la probabilidad de pérdida, el monto de los daños materiales y las pérdidas por lucro cesante (indisponibilidad), con base en el tiempo de interrupción de la generación y la capacidad de generación afectada. A partir de lo anterior, cada escenario de riesgo es calificado con una escala de frecuencia y

severidad de pérdida, la cual corresponde a la escala definida por ISAGEN para la elaboración del Mapa de Riesgos (ver anexo N° 1).

• **Consolidación de los resultados:** Una vez concluido el paso anterior, el Equipo Maestro verifica y valida los resultados obtenidos.

• **Priorización de los escenarios según su nivel de criticidad:** Se hace con el fin de identificar los escenarios que requieren acciones de contingencia y/o de recuperación. El primer criterio utilizado para la priorización de los escenarios es el nivel de riesgo obtenido, es decir, el producto de la frecuencia por la severidad de pérdida. El segundo criterio de priorización son las pérdidas totales asociadas al respectivo escenario, es decir, la suma de las pérdidas por daños materiales y lucro cesante.

4. Acciones de contingencia

4.1. Definición

Procedimientos inmediatos previamente establecidos que permiten a las Centrales responder a eventos que implican indisponibilidad, con el fin de evitar la agravación de los daños y reducir la indisponibilidad de la Central.

4.2. Elaboración de procedimientos

Los procedimientos son elaborados directamente por el personal de la Central teniendo en cuenta los manuales de operación, guías y protocolos de actuación existentes, así como la experiencia en la atención de eventos similares. En el anexo N° 2 se encuentra el formato uti-

lizado para consignar las acciones de contingencia.

En la elaboración de las acciones se debe ser claro, conciso, directo y, como sugerencia, la extensión por escenario no debe ser mayor de 2 o 3 páginas. Las acciones deben redactarse en forma secuencial e indicar los cargos de los responsables de atender el evento.

Como una forma para facilitar la comprensión de las acciones, se realiza un diagrama de flujo que resume en forma gráfica los procedimientos definidos.

Como resultado de este proceso, cada Central de generación tendrá un documento que contiene los procedimientos a seguir y los recursos requeridos en los eventos más críticos. Como ejemplo ver anexo N° 2.

4.3. Activación de las acciones de contingencia

La puesta en marcha de las acciones de contingencia requiere la coordinación entre los trabajadores de operación y mantenimiento previamente definidos en el plan, que se encuentren en el sitio al momento de presentarse el evento. El Director de la Central debe ser notificado en forma inmediata, detallando:

- Lugar del incidente
- Tipo de incidente
- Hora
- Descripción de la situación

5. Acciones de recuperación

5.1. Definición

Procedimientos previamente establecidos y planificados, que permiten a las Centrales respon-

der a eventos críticos y restablecer las condiciones normales de operación, dentro de un período de tiempo predeterminado, con el fin de reducir al máximo las pérdidas por lucro cesante, y reparar o sustituir los recursos dañados cuanto antes.

5.2. Análisis de estrategias

Para cada evento se definen las diferentes estrategias de recuperación que pudieran adoptarse, teniendo en cuenta como factor determinante la disminución del impacto económico.

Entre ellas están:

- Reparación
- Reposición
- Alquiler
- Acuerdos con proveedores de equipos
- Convenios de ayuda mutua
- Combinación de varias opciones

Para la alternativa seleccionada, se establece el cronograma correspondiente y el mecanismo de control que garantice su ejecución.

5.3. Umbrales de recuperación

Son los intervalos de tiempo límite para reasumir las operaciones en las diferentes Centrales, que permiten validar la estrategia seleccionada y establecer control sobre el cronograma establecido.

TER: *Tiempo Estimado de Recuperación:* Tiempo estimado a priori para la recuperación de las operaciones, sin considerar la implementación de los PC. Corresponde al tiempo establecido en el análisis de riesgos.

TOR: *Tiempo Objetivo de Reinicio:* Límite de tiempo en el que

debe reiniciarse la operación una vez implementadas todas las estrategias de recuperación, definidas en las condiciones más favorables. Corresponde al tiempo total establecido en el cronograma de actividades de recuperación.

TMR: Tiempo Máximo de Reinicio: Límite de tiempo en el que debe reiniciarse la operación una vez implementadas todas las estrategias de recuperación, definidas en las condiciones más desfavorables. Incluye dificultades en la consecución de los equipos, época en la que ocurre el evento, incompatibilidades tecnológicas, imprevistos y condiciones especiales de puesta en funcionamiento.

5.4. Recursos

Se definen los recursos mínimos aceptables para la recuperación de acuerdo con las acciones establecidas (espacio físico, servicios, equipos, hardware, software, presupuesto, etc). Éstos se determinan para todas las actividades definidas en el cronograma. Algunos de los recursos considerados son los siguientes:

- Proveedores

Se construye una base de datos en la que se registran los posibles proveedores de servicios y de equipos que puedan requerirse en caso de presentarse el evento, incluye labores de limpieza, remoción de escombros, desmontaje, transporte, reparación, suministro de materiales, fabricación de equipos, ensamblaje, entre otros. La capacidad de contratación de los proveedores es precalificada y se establece una frecuencia de actualización de tal forma que se garantice su disponibilidad al momento de presentarse un evento.

- Contratos de Servicios Especializados

Se elabora una base de datos para la contratación de servicios especializados de ingeniería, como firmas consultoras, expertos o universidades, para adelantar investigaciones sobre los eventos, las condiciones operativas de los equipos y sugerir las medidas correctivas para evitar su recurrencia.

- Recursos físicos

Se deben definir los recursos físicos requeridos para el desarrollo del plan tales como herramientas informáticas, telecomunicaciones, instalaciones locativas y logística para el transporte.

- Presupuesto

Se diseña el mecanismo para disponer de los recursos financieros necesarios para las contrataciones de emergencia, bien sea con recursos propios, financiamiento externo, anticipo de seguros o cualquier otra herramienta de financiación.

5.5. Equipo de recuperación

5.5.1. Conformación

Este equipo es el encargado de conseguir que el proceso de recuperación de las operaciones normales sea efectivo.

El equipo está conformado por el Director de Ingeniería, quien será el líder de la recuperación, su suplente y los participantes y responsables previamente definidos en el cronograma de las actividades.

El líder del equipo está encargado, entre otras actividades, de interactuar con el Director de la Central y demás áreas de ISAGEN involucradas en las acciones de recuperación como Mantenimiento, Gestión Bienes,

Gestión Integral de Riesgos, Comercialización y Secretaría General, entre otras.

5.5.2. Roles y responsabilidades

Director de Ingeniería: Como líder del Equipo de recuperación, tendrá las siguientes responsabilidades:

- Determinar las necesidades de apoyo de otros equipos de trabajo al interior de ISAGEN y dar las instrucciones correspondientes.

- Planificar las actividades de recuperación.

- Coordinar la ejecución de las acciones de recuperación previamente establecidas.

- Coordinar la recopilación de toda la información necesaria para reclamaciones a la compañía de seguros.

- Activar el procedimiento para compra de bienes urgentes.

- Gestionar y coordinar la adquisición de bienes y servicios

- Realizar el seguimiento y control de la evolución de las acciones de recuperación y tomar las decisiones requeridas en cada momento

- Interactuar permanentemente con las personas y áreas involucradas en las acciones de recuperación para comunicar decisiones, determinar necesidades de información y solicitar informes de avance

- Entregar informes periódicos a la Gerencia de Producción de Energía, Gerencia General, Gerencia de Comercialización y demás áreas involucradas con relación a la evolución de las acciones de recuperación

- Evaluar el proceso y establecer las lecciones aprendidas, una vez terminada la recuperación.

Director de la Central:

- Notificar al Director de Inge-

nería y al Proceso de Comercialización al momento de presentarse el evento.

- Poner a disposición de ingeniería los recursos necesarios para la recuperación.

Director Gestión Integral de Riesgos:

- Acompañar metodológicamente al Equipo de recuperación en la determinación de las acciones de recuperación para lo escenarios que lo requieran
- Gestionar reclamación ante la aseguradora:
 - Solicitar anticipos
 - Programar inspecciones
 - Coordinar los recursos necesarios para llevar a cabo exitosamente la reclamación con el corredor de seguros y reaseguros, aseguradoras y ajustadores.
 - Documentación de la reclamación
 - Liquidación final del siniestro
- Comunicar a nivel interno los resultados de la gestión de seguros.

Director Gestión Bienes:

- Notificar al Líder del Equipo de Recuperación la evolución de las gestiones con los proveedores.

Gerencia de Producción de Energía:

- Establecer las directrices generales para la recuperación.

Gerencia de Comercialización:

- Rediseñar estrategias comerciales con base en la información recibida del Director de la Central
- Establecer los mecanismos de respaldo para el cargo por confiabilidad.

Gerencia General:

- Recibir informes y definir directrices para informar a los dife-

rentes grupos de interés.

5.6. Activación de las acciones de recuperación

Consiste en la puesta en marcha de las acciones de recuperación previamente definidas, cuando se presente el evento. El procedimiento a seguir es el siguiente:

- Notificación por parte del Director de la Central al Líder del Equipo de Recuperación (Director de Ingeniería), y al Gerente de Producción de Energía, indicando:

Lugar del incidente

Tipo de incidente

Hora

Resultado de las acciones de contingencia iniciales

Descripción de la situación actual

Informe preliminar de daños

- Análisis del evento y diagnóstico preliminar del daño por parte de los Directores de Ingeniería, Mantenimiento, la Central y el Gerente de Producción de energía. Como consecuencia de lo anterior, se tomará la decisión de avisar al Director del Equipo GIR y activar o no las Acciones de Recuperación.

El Líder del Equipo de Recuperación, pondrá en marcha las acciones de recuperación, así:

- Impartirá órdenes inmediatas como la creación de un centro de costos para la contabilización de los costos asociados a la recuperación del evento y la coordinación de una inspección de campo a la Central afectada, con quienes se considere pertinente para evaluación del daño.
- Seguir procedimiento interno definido para el Análisis de Fallas de los equipos y obras del proceso de Producción de Energía para obtener el diagnóstico inicial del daño.

- Definir acciones de recuperación y validar las mismas de acuerdo con lo establecido previamente.

- Convocar a los responsables de las acciones de recuperación para informarles de la situación, el nivel de respuesta esperado de cada uno de ellos, de acuerdo con las actividades previamente establecidas, y los procedimientos establecidos en ISAGEN para estos casos, tales como el Proceso de Contratación en casos de Emergencia o Siniestro y el procedimiento para compra de Bienes Urgentes.

- Implementar acciones de recuperación previamente definidas, como gestionar las acciones requeridas con proveedores, contratistas, consultores y demás personal requerido, según lo indiquen las acciones de recuperación previamente establecidas.

- Consultar la lista de contactos anexa en el plan de contingencia.

- Coordinar la logística de desplazamientos cuando se requiera.

- Elaborar un Informe Final del Evento una vez finalizado el proceso de recuperación, que contenga un resumen ejecutivo de acciones de recuperación emprendidas, fecha de reinicio de operaciones, valoración final del daño material que detalle el costo de los recursos utilizados, tiempo real de recuperación, evaluación de la efectividad de las acciones de recuperación y lecciones aprendidas.

- Mantener comunicación permanente durante todo el proceso con la Gerencia de Producción de Energía, Gerencia de Comercialización, Gerencia General, Equipo GIR y todos aquellos Equipos de Trabajo que deban ser informados.

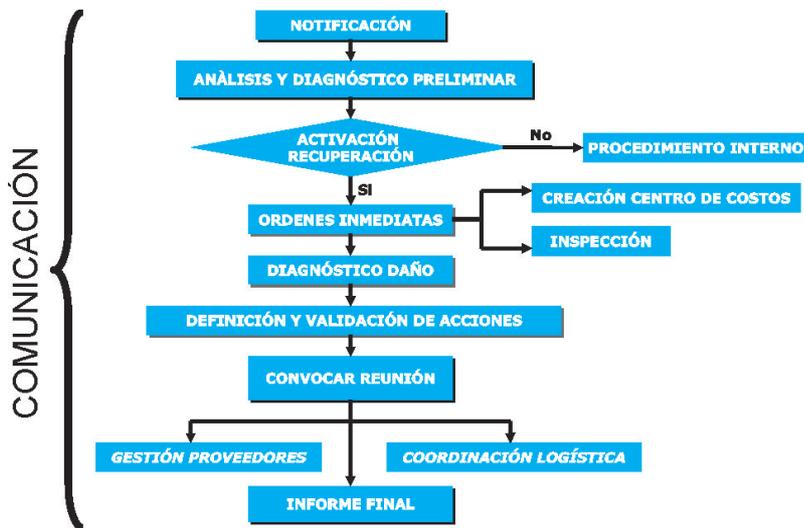


Figura 2. Activación acciones de recuperación

6. Capacitación, ejercicios y mantenimiento

6.1. Capacitación, ejercicios

Para garantizar que las personas conozcan claramente cuales son las acciones de contingencia y cuales son sus funciones en caso de presentarse uno de los eventos planeados, se deben realizar jornadas de capacitación y ejercicios, los cuales consisten en pruebas de escritorio o simulaciones “en frío” (es decir, con los equipos en posición de apagado) o entrenamientos asistidos por medio de un simulador interactivo de realidad virtual, en el cual se recrean algunos escenarios en las condiciones más reales posibles, con el objeto de entrenar a los trabajadores para responder en forma rápida y eficaz frente a escenarios de pérdida real.

En el simulador el usuario puede recorrer libremente y de manera virtual las instalaciones de la planta utilizando las flechas del teclado del computador. Dependiendo de las acciones definidas, utilizando un mouse el jugador podrá: presionar botones, mover palancas, seleccionar objetos y obtener información de

objetos virtuales predeterminados. En el simulador se manejan perfiles de usuario, es decir, es posible asumir diferentes roles en un mismo escenario, por ejemplo, el operador de la sala de control y el operador de campo.

Cuando un jugador termina una misión, ya sea porque la completó exitosamente o porque cometió un error grave, se despliega un cuadro de texto con información de tiempos, evaluación de desempeño.

6.2. Revisión y actualización

La finalidad es familiarizarse de nuevo con el plan, revisando los escenarios de riesgo, sus acciones de contingencia, de recuperación y los recursos definidos para las mismas.

Para que los planes de contingencia sean una herramienta útil y confiable para la continuidad del negocio, deben ser actualizados periódicamente (mínimo con una frecuencia anual), o cuando se presenten cambios significativos en equipos, procesos, tecnología, medidas de prevención o protección que puedan alterar el plan.

7. Conclusiones

Los PC se convierten en una herramienta que contribuye a mantener niveles competitivos de disponibilidad operacional en las Centrales, mediante la planificación anticipada de acciones, para restablecer las operaciones en el menor tiempo posible.

Como beneficios adicionales en la Empresa se pueden lograr los siguientes resultados:

- La amplia participación de los trabajadores en la elaboración del PC contribuye a crear una cultura de riesgo al interior de la organización.
- La participación de diferentes grupos interdisciplinarios en la construcción de los PC amplía el conocimiento técnico de los trabajadores y ayuda al mejoramiento empresarial.
- Se logra desarrollar destreza en las personas responsables de realizar las acciones de contingencia.
- Como resultado de los PC la empresa crea un ambiente de confianza en el mercado asegurador que se traduce en mejores condiciones económicas y técnicas de cobertura para sus riesgos.
- Los PC son un elemento importante para el modelo de continuidad de negocio definido para ISAGEN, el cual genera confianza en los mercados financieros nacionales e internacionales, facilitando trámites de reestructuración de deudas y vinculación a los mercados de capitales.
- El resultado de los PC en el proceso de generación de energía eléctrica ayuda a mantener los niveles de disponibilidad, in-

dice que hoy se ubica en niveles competitivos dentro del Mercado Mayorista Colombiano.

- Como resultado del análisis de riesgos se definen acciones de mejoramiento tendientes a mejorar el control del riesgo.

Es importante destacar que los beneficios de estos planes solo se lograrán cuando se acompañan de un proceso continuo de sensibilización, capacitación y actualización.

Igualmente, es de anotar que los PC son un proceso continuo que se inicia con los escenarios más críticos, pero en etapas posteriores se podrán desarrollar acciones para otros escenarios.

8. Referencias

Metodología del BCI (Business Continuity Institute).

UNE-ISO/IEC 17799: Estándar para la Seguridad de la Información, cuyo origen es la norma británica BS799.

Norma BS7799: Estándar Británico para Seguridad de la Información. Sección "Administración de la continuidad del negocio".

BS25999: Estándar Británico para la Gerencia de la Continuidad del Negocio.

Metodología de Continuidad del Ne-

gocio del DRII (Desarter Recovery Institute).

Metodología de análisis de riesgo y vulnerabilidad. Método de amplia difusión y aplicación en las grandes empresas del sector petroquímico y eléctrico

Norma colombiana de Gestión Integral de Riesgos NTC 5254 de 31 de mayo de 2004.

Gerencia de Riesgos y Seguros. Instituto de ciencias del seguro, Fundación MAPFRE – Universidad EAFIT.

Administración de Riesgos, un enfoque empresarial, Rubi Consuelo Mejía, mayo de 2006.

Anexo N° 1

Evaluación de la frecuencia y severidad

Para cada escenario de pérdida hay un sistema de calificación aplicado con el fin de priorizar los diferentes eventos.

El principal objetivo de este sistema es el de cuantificar las consecuencias para obtener un valor del riesgo y por consiguiente un ordenamiento de los mismos para así elegir a cuales eventos desarrollar PC.

Para este proyecto ISAGEN ha elegido que la valoración de los escenarios se haga siguiendo la metodología que actualmente

se aplica para la Gestión Integral de Riesgos, en lo relacionado con su evaluación.

Esta metodología sirve para conocer la medida del riesgo o como se conoce en otras partes, el nivel del riesgo, el cual es el producto de dos factores: Frecuencia por Severidad (términos que se explican a continuación), para la estimación de ambos factores se tuvieron en cuenta los controles existentes en cada uno de los escenarios de riesgo.

Severidad: Es la magnitud

de las consecuencias negativas generadas por la materialización del riesgo.

Para realizar los cálculos iniciales en esta etapa se usó para valorar la severidad un valor de 50 para eventos catastróficos, los cuales superan los USD 1.353 millones (Para convertir los valores de pesos a dólares se utilizó la tasa de cambio de \$2.300), dependiendo de las consecuencias específicas de cada escenario (Daño material + Lucro cesante), tal y como se muestra a continuación, en la Tabla 1

Frecuencia: Es la periodicidad con la cual se podría materializar el riesgo. En ISAGEN se califica como Remota, Ocasional, Moderada, Frecuente y Constante, tal como se describe en la Tabla 2.

Para asignar la calificación, se consideran las causas identificadas y los controles implementados.

Para calcular la frecuencia, cada escenario considera exposición actual a los riesgos analizados de acuerdo a las condiciones existentes.

Cuando se espera que el daño ocurra constantemente se usa un valor de 6, de manera contraria, si se espera una posibilidad de ocurrencia remota, se le otorga un valor de 2.

En la Tabla 2 se muestran cada una de las escalas.

Aunque el sistema de evaluación puede parecer estricto, hay que recordar que hay un alto grado de subjetividad en el análisis que debe ser tenido en cuenta.

Hay que recordar que la Administración de Riesgos es considerada como un arte y no como una ciencia.

Consecuentemente, las valoraciones numéricas son una herramienta útil pero los resultados definitivos solo son alcanzados con el aporte y conocimiento de las personas. La manera consciente y lógica de razonar es lo que hace que la Gestión de Riesgos funcione.

Tabla 1.

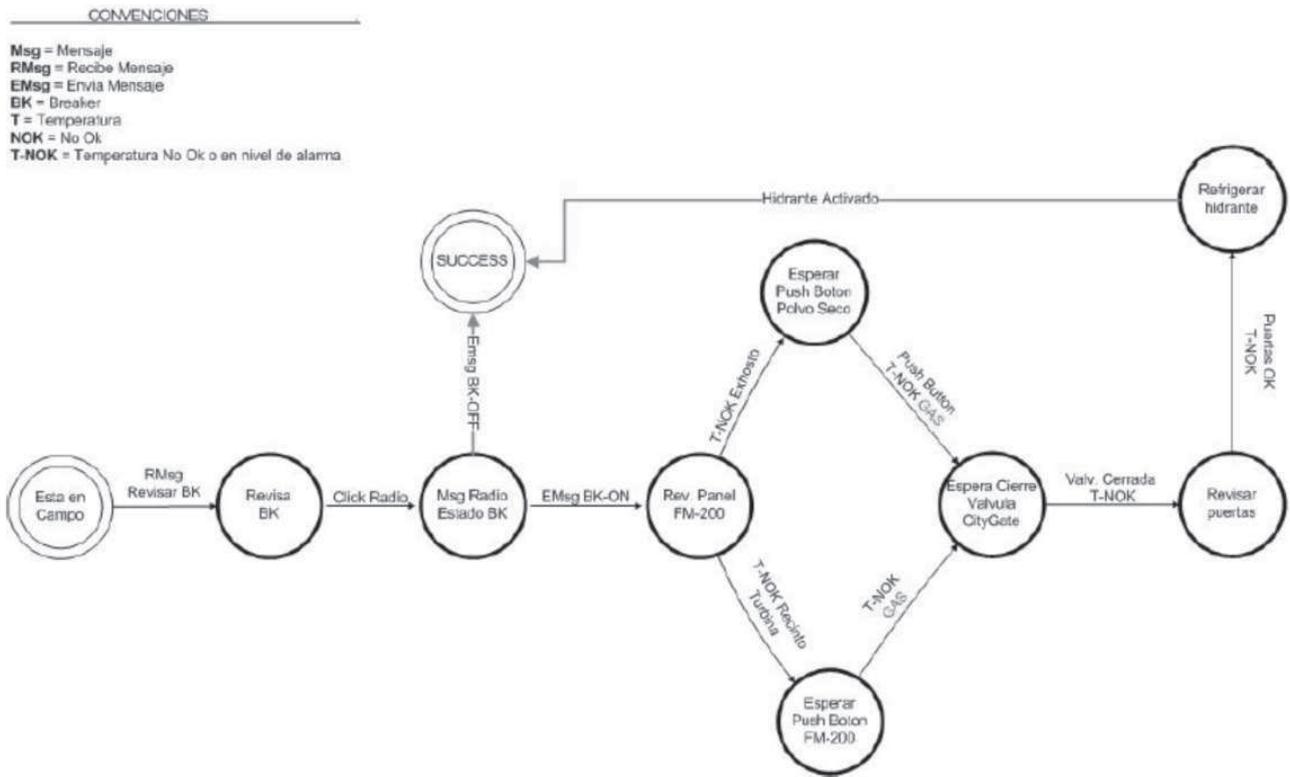
Severidad	Descripción (Rango en 1.000 de USD)	Total
Leve	0-677	2
Moderada	677- 6.767	5
Grave	6.767 - 67.665	10
Crítico	67.665 - 135.330	20
Catastrófico	135.330 - 1.353.300	50

Tabla 2.

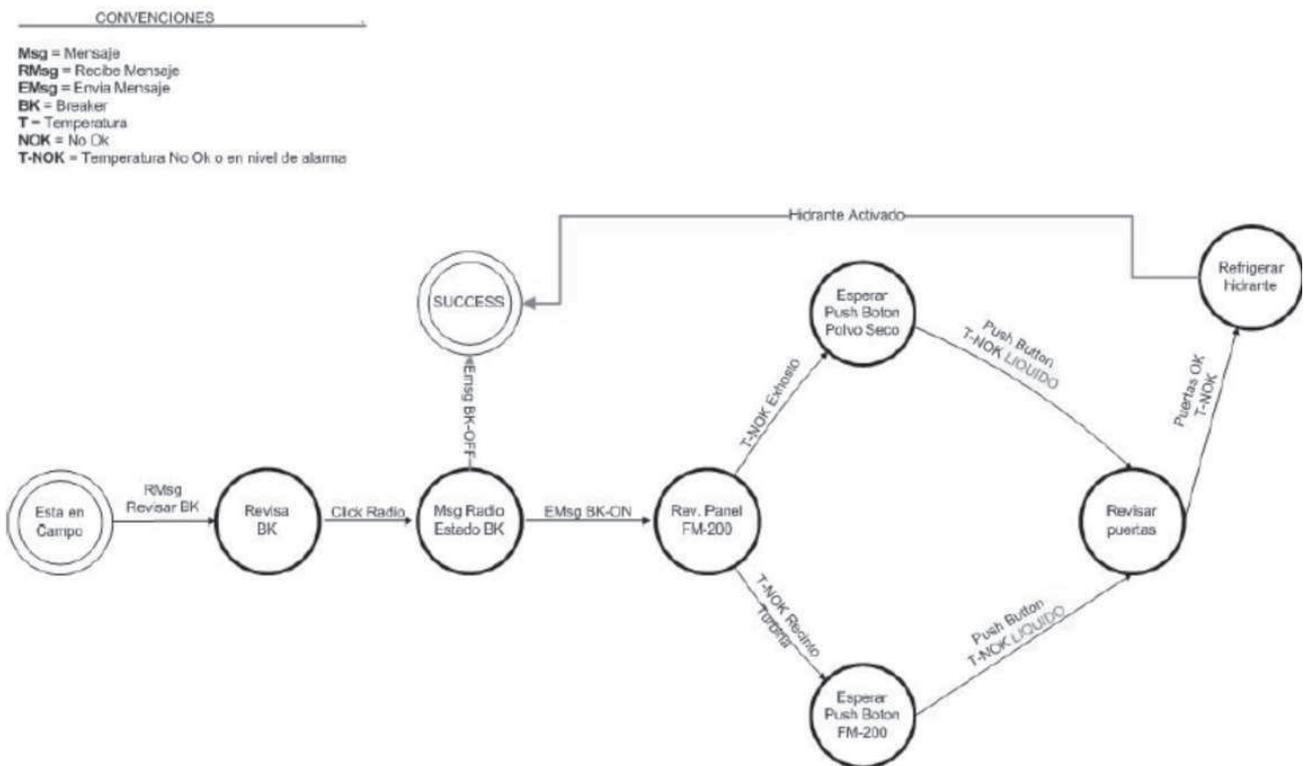
Frecuencia	Descripción Cualitativa	Descripción Cuantitativa	Valor
Remota	Improbable, muy difícil que ocurra	Menos de una vez en 50 años ($f \leq 0.02$)	2
Ocasional	Baja probabilidad de ocurrencia, poco frecuente	Una vez entre 20 y 50 años ($0.02 < f \leq 0.05$)	3
Moderada	Mediana probabilidad de ocurrencia, ocurre varias veces	Una vez entre 5 y 20 años ($0.05 < f \leq 0.2$)	4
Frecuente	Significativa probabilidad de ocurrencia, ocurre muchas veces	Una vez entre 1 y 5 años ($0.2 < f \leq 1$)	5
Constante	Alta probabilidad de ocurrencia, ocurre permanentemente	Varias veces en 1 año ($f > 1$)	6

ACCIONES DE CONTINGENCIA TERMOCENTRO			
DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO			
Área de Riesgo: Turbina Combustión		Amenaza: -Incendio de Líquidos y gases comb/Inflamables -Explosión de Nubes de Vapor (VCE)	
Descripción Escenario: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fuga de combustible líquido y produce incendio en el recinto. ➤ Fuga de aceite de cojinetes y/o aceite hidráulico que genere un incendio en todo el recinto. ➤ Explosión debida a una acumulación de gas a causa de una fuga en un recinto confinado, con incendio posterior. Posiblemente la capacidad de los ventiladores es insuficiente para evacuar el gas, ya que ésta no es su función. 			
Causas:		Medidas Existentes	
		Prevención:	Protección:
CALIFICACIÓN DEL ESCENARIO			
Tiempo de Pérdida:		Indisponibilidad (MW):	
Pérdida Total por Lucro (USD):		Pérdida Total Daños Materiales (USS):	
Frecuencia:	Severidad:	Valor en Riesgo (F x S):	
ACCIONES DE CONTINGENCIA			
<p>- Identificación de alarmas sonoras y visuales las cuales indican un incremento en la temperatura del recinto: - En campo hay una luz de sirena roja que está ubicada en el paquete eléctrico en la parte superior cerca de la puerta. - Existe una señal sonora ubicada en campo en el recinto de turbina hay una corneta (y en el paquete eléctrico). - En la sala de control en el diagrama de alarmas aparece "FIRE system trouble", "(combustión turbina) CT 1 trip o CT2 trip, Master trip soe (secuence of events)" el computador también genera una señal sonora y es de baja intensidad de sonido. Al mismo tiempo en la pantalla ready to Start (ready.gif) aparece FIRE y Master trip soe y otras que indican el estado de la máquina, esta información puede ser falsa porque se dispara el sistema FM200.</p> <p>PROTOCOLO DE ACCIÓN:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aviso al operador de campo informando que hay una alarma de incremento de temperatura en el recinto de la turbina 1 o 2, para que la verifique. 2. Verificar curva de incremento de temperatura. 3. Identificar la causa del posible incendio con los datos arrojados por el sistema en cuanto a presión y temperatura en los sistemas. 4. Pendiente de información por parte del operador de campo el cual debe dirigirse al paquete eléctrico e informar si: <ul style="list-style-type: none"> - Los breaker y el ventilador estaban fuera de servicio y se contuvo la emergencia y termina el evento o si por el contrario están en uso y si existe el evento. - Incendio no detectado por el sistema o por que el sistema no fue efectivo. - Verificar el disparo de la máquina y si no está funcionando hacerlo desde la consola de sala de control. - Verificar incremento de temperatura en el recinto de la turbina 1 o 2. - Informar si se activó el FM200. 5. Si el sistema automático de extinción de incendios FM 200 no se ha accionado, activar el pulsador manual más cercano. Esto cortará el suministro de gas o combustible líquido, sacando de servicio la unidad. 6. Si por algún motivo no se corta el suministro de gas, cierre la válvula ESDV-400 en el city gate, si por algún motivo no funciona esta, se debe cerrar la válvula manual antes de la regulación. 7. Si por algún motivo no se corta el suministro de combustible líquido, cierre la válvula aislamiento de combustible de salida del tanque (Mando ubicado en sala de control), mando local al lado del tablero sistema contra incendio. saque de servicio bomba principal y forwarding (pantalla WDPF). 8. Verificar que todas las puertas se encuentren cerradas y cerrar adicionalmente las persianas de los ventiladores y de exosto para sofocar la llama. 9. Revisar los diferentes pantallazos, verificar temperatura de aceite de cojinetes y aceite de lubricación y presión de gas. 10. Recordar al operador de campo sacar el sistema hidráulico. Cortar el flujo de aceite hidráulico hacia la turbina, apagando el sistema desde su mando local, con esto se cortará o minimizará el flujo de aceite que está ocasionando el incendio. 11. Verificar las rpm de la máquina e informar al operador de campo sobre éstas. 12. De acuerdo con las tendencias de incremento de temperatura en el recinto y el sistema de lubricación se decidirá sacar el sistema de lubricación. El flujo de aceite de lubricación no debe ser cortado hasta que la máquina se detenga completamente (el tiempo de parada es de 17 minutos). Una vez la Unidad esté en cero rpm, se puede cortar el aceite de lubricación para controlar el incendio y si el sistema de lubricación lo permite poner lo más rápidamente posible la Unidad en giro lento con su lubricación respectiva. 13. Llamar al disponible, e informar sobre el evento al CND. 14. Si el fuego continúa refrigerar las superficies del recinto con agua del sistema contra incendio. Evitando que se propague hacia el lado exterior y proteger la zona de compresores, paquete eléctrico, paquete mecánico, casa filtros. 15. Informar al operador de campo que haga la inspección visual porque ya hay baja de temperatura, esta deberá hacerse con el extintor para verificar que no existan incendios residuales. 16. Realizar informes. 17. Si es una Falsa Alarma: se debe hacer una inspección con un detector de gas para verificar si hay fugas y se hace una inspección visual. 			

Operario en campo – Combustible gas



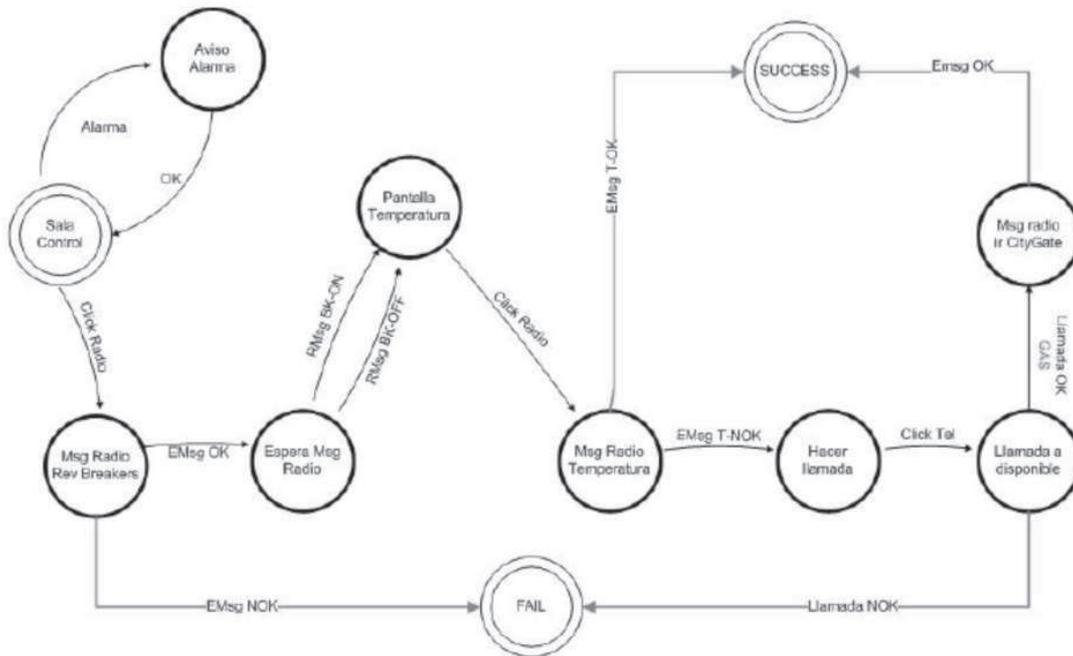
Operario en campo – Combustible liquido



Operario en Sala Control – Combustible gas

CONVENCIONES

- Msg = Mensaje
- RMsg = Recibe Mensaje
- EMsg = Envía Mensaje
- BK = Breaker
- T = Temperatura
- NOK = No Ok
- T-NOK = Temperatura No Ok o en nivel de alarma



Operario en Sala Control – Combustible liquido

CONVENCIONES

- Msg = Mensaje
- RMsg = Recibe Mensaje
- EMsg = Envía Mensaje
- BK = Breaker
- T = Temperatura
- NOK = No Ok
- T-NOK = Temperatura No Ok o en nivel de alarma

