



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

DEPARTAMENTO DE EXPLOTACIÓN Y PROSPECCIÓN DE MINAS

MASTER INTERUNIVERSITARIO EN DIRECCIÓN DE PROYECTOS

TRABAJO FIN DE MASTER

PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

Autor: María García Yuste

Director: Francisco Ortega de Asís

Codirector: Gilberto Regal

Fecha: 17/07/2017



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETO	5
3. ALCANCE	6
4. PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN	6
5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS.....	7
6. ANÁLISIS DE LOS RIESGOS.....	19
7. RESPUESTA A LOS RIESGOS.	37
8. INFORME DE CIERRE.....	38
9. ANEXOS	40



1. INTRODUCCIÓN

1.1 TIPOLOGÍA DE PROYECTOS

La tipología de proyectos a la que se aplica este plan, son proyectos denominados "llave en mano" o proyectos EPC, y son aplicados a todo tipo de instalaciones de generación de energía eléctrica. Esta modalidad de proyectos, se encarga de cada una de las fases de las que constan éstos, partiendo con la ingeniería, pasando por las compras y la fabricación y finalizando con la construcción o incluso puesta en marcha y operación y mantenimiento. Las instalaciones de generación de energía eléctrica que abarca la empresa son:

- Centrales térmicas con turbina de gas (ciclo abierto y ciclo combinado)
- Centrales térmicas convencionales
- Plantas de cogeneración
- Desulfuraciones
- Desnitrificaciones
- Plantas Termosolares
- Plantas de Biomasa
- Plantas fotovoltaicas
- Parques Eólicos

Todos ellos hacen un total de más de 50 centrales repartidas entre Europa, África y Latinoamérica, y suman más de 22.000 MW de potencia. Hasta la fecha, la Central más potente de las adjudicadas, consta de 1.250 MW de potencia.

Dicha Central se contrató por valor de 544 millones y cuenta con los siguientes equipos:

- Cuatro turbinas de gas



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

- Dos turbinas de vapor
- Cuatro calderas de recuperación del calor

También dispone de todos los sistemas necesarios para el funcionamiento de ésta, como son:

- Sistema de aire comprimido
- Una Planta de Tratamiento de Aguas
- Una planta de Hidrógeno
- Tanques de almacenamiento de agua y diésel
- Circuitos de refrigeración
- Sistemas eléctricos y de control

Para este proyecto en particular, se estableció un plazo de ejecución de 40 meses, que engloba la entrega de la Planta en ciclo abierto y en ciclo cerrado. En cuanto a los medios humanos a emplear, se estimó un pico máximo de 2.000 trabajadores durante su construcción.

1.2 SISTEMA DE GESTIÓN ANTERIOR

El sistema para la Gestión de Riesgos del que actualmente dispone la empresa, es una norma interna de la organización que no está incluida dentro de ningún sistema de gestión.

Esta norma obedece a la necesidad de identificar, evaluar, minimizar y autorizar los riesgos a los que se expone la organización, y en ella se define el marco de operaciones de riesgo que precisarán del estudio y autorización del Comité de Riesgo. También recoge un breve procedimiento a seguir para tratar los riesgos, en el que se indica la manera en la que se deben hacer las convocatorias así como la composición del Comité de Riesgos.

Tras análisis del actual sistema de Gestión de Riesgos, se detectan las siguientes carencias:



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

- La estructura no sigue las directrices marcadas por las guías de referencia para la gestión de proyectos como son:
 - La norma UNE-ISO 21500: Directrices para la dirección y gestión de proyectos
 - Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)
- Está dirigido a la fase de Ofertas exclusivamente, no haciendo referencia al resto de fases de un proyecto EPC, como son la fase de ejecución y la fase de Puesta en Marcha y/u operación y mantenimiento.
- Todas las operaciones de riesgo se centran en la parte financiera, sin atender a otras posibles operaciones de riesgos como pudieran ser la localización, geografía, divisas, terreno político, religión, conflictos bélicos, entre otras muchas.
- Consta de un procedimiento muy escueto, en el que no se llega a definir con exactitud la manera en la que se debe realizar la gestión de los riesgos, no indicando:
 - Cómo se identificarán, analizarán, gestionarán y controlarán los riesgos
 - Ningún tipo de informe y/o entregable para el control de los riesgos
 - Las personas responsables de cada acción a llevar a cabo para tratar los riesgos
 - La necesidad de reuniones periódicas para tratar los riesgos, sino que se deberán realizar a la mayor brevedad posible en función de la urgencia del riesgo a tratar.

2. OBJETO

El objeto de este Plan de Gestión de Oportunidades y Riesgos es asegurar el éxito del proyecto aumentando la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, mediante sus fortalezas y oportunidades, y disminuyendo o eliminando la probabilidad y el



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

impacto de los eventos negativos, es decir, sus debilidades y amenazas. Para ello es necesario realizar una correcta gestión de los riesgos durante todo el proyecto.

3. ALCANCE

El alcance de este Plan es la gestión de las oportunidades y los riesgos para proyectos EPC o Llave en Mano, de energía de la organización. Dicha gestión incluye los procesos necesarios para llevar a cabo la planificación de la gestión de los riesgos, identificación, análisis, evaluación, tratamiento a los riesgos, control y seguimiento de éstos y por último el informe de cierre.



Figura 3.1 (ISO31000)

4. PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN

La planificación de la gestión trata de definir cómo se va a realizar las actividades de gestión de los riesgos del proyecto así como los recursos implicados en su tratamiento. Estas actividades empezarán en la fase comercial y finalizarán en la fase de puesta en marcha/explotación/ garantías, haciéndose un exhaustivo seguimiento durante todo el ciclo de vida del proyecto.



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

Desde el inicio del proyecto, en la fase comercial, y hasta el final de éste en la puesta en marcha o explotación, se irá identificando todos aquellos posibles riesgos positivos y/o negativos que puedan afectar al proyecto. Para cada uno de los riesgos identificados se estudiará qué acción aplicar, es decir, si éste se eliminará, mitigará, traspasará o se aceptará. Para aquellos riesgos que se decida eliminar o mitigar, se asignará un plan de contingencia que reduzca al mínimo posible el impacto de las amenazas y aumente el de las oportunidades.

La dirección del proyecto será responsable de que se identifiquen los riesgos y de que se haga un correcto seguimiento de éstos. Para ello, se organizarán reuniones quincenales a las que asistirá el director de proyecto, y las personas responsables en el proyecto de la gestión del contrato, planificación y costes, ingeniería, compras, calidad, activación, comercio exterior, construcción seguridad y medioambiente. En estas reuniones se revisará si hay nuevas amenazas y/u oportunidades de riesgos y se analizará el estado de los riesgos ya identificados. Se asignará un responsable a cada riesgo en función de la especialidad y disciplina a la que pertenezca, para garantizar que se realice un correcto control y seguimiento de cada uno de los riesgos. Cada responsable de cada riesgo reportará quincenalmente a la persona responsable de la gestión del contrato, el estado del o los riesgos de los que esté a cargo, de manera que el/la gestor/a del contrato actualizará la matriz de riesgos de cara a la reunión de gestión de oportunidades y riesgos.

5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS.

En esta fase se identificarán los riesgos que pueden afectar al proyecto tanto de manera positiva como negativa, y se documentarán sus características.

La identificación del riesgo deberá considerar el impacto de los riesgos sobre todos los objetivos del proyecto. De esta manera, la identificación de riesgos permitirá que el equipo del proyecto se pueda anticipar a los posibles impactos de éstos, impidiendo en gran medida el fracaso del proyecto.



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

Para la correcta identificación de los riesgos, los involucrados estudiarán los entregables del proyecto y de la empresa, posteriormente emplearán las herramientas y técnicas más adecuadas para ello.

Es de vital importancia, que la información esté actualizada para la identificación de los riesgos. En cuanto a los involucrados, deberán poseer los conocimientos adecuados y tener a su alcance todas aquellas herramientas que les puedan facilitar el trabajo.

Normalmente el tipo de riesgo varía en función de la fase del proyecto en la que se encuentre. De esta manera, en las fases tempranas es fácil encontrar riesgos altos o extremos, riesgos genéricos y estratégicos, así como se pueden identificar defectos fatales que pueden poner hacer inviable la finalización del proyecto con éxito. En fases más avanzadas, se tiende a identificar riesgos más específicos y con mayor grado de detalle.

Toda identificación de un riesgo deberá tener en cuenta el efecto de éste sobre sus actividades sucesoras, así como su efecto en el resto de fases del ciclo de vida del proyecto.

El proceso de identificación de riesgos deberá ser continuo durante todo el ciclo de vida del proyecto ya que, mientras unos se irán cerrando, aparecerán otros nuevos.

A continuación se muestra en el Figura 5.1 el proceso de identificación de los riesgos de un proyecto, y el en Figura 5.2, el Diagrama de Flujo para la identificación de los riesgos.



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

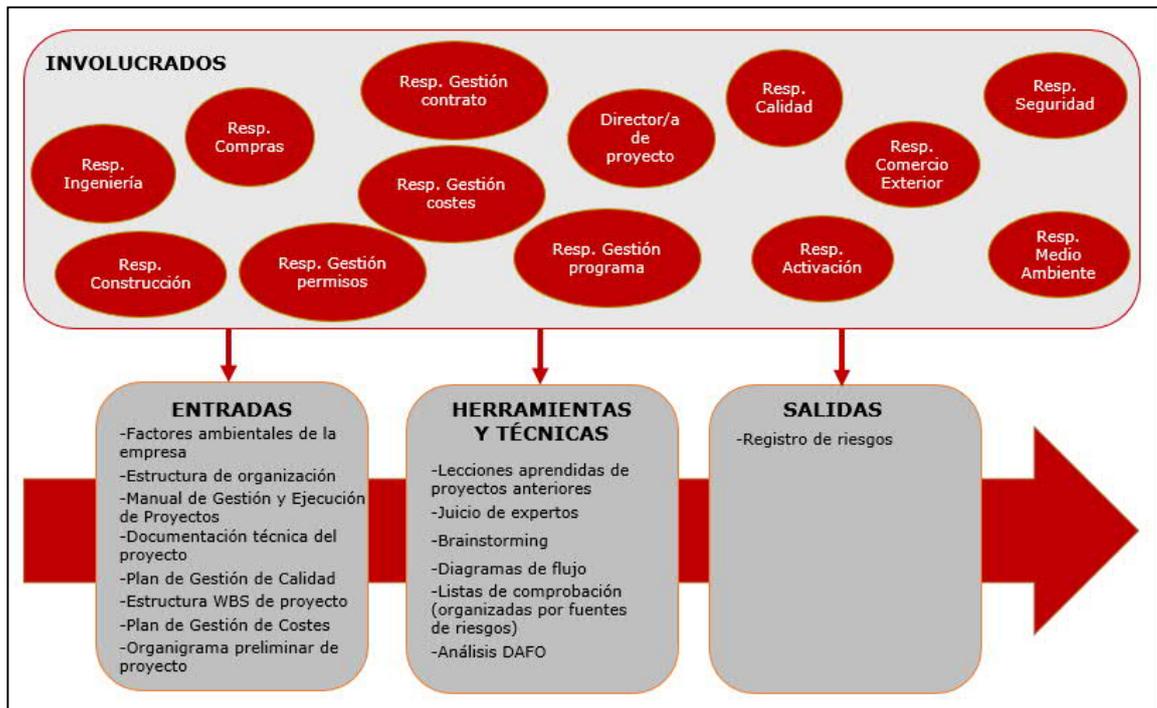


Figura 5.1-Proceso de Identificación de los Riesgos del Proyecto (MGY)



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

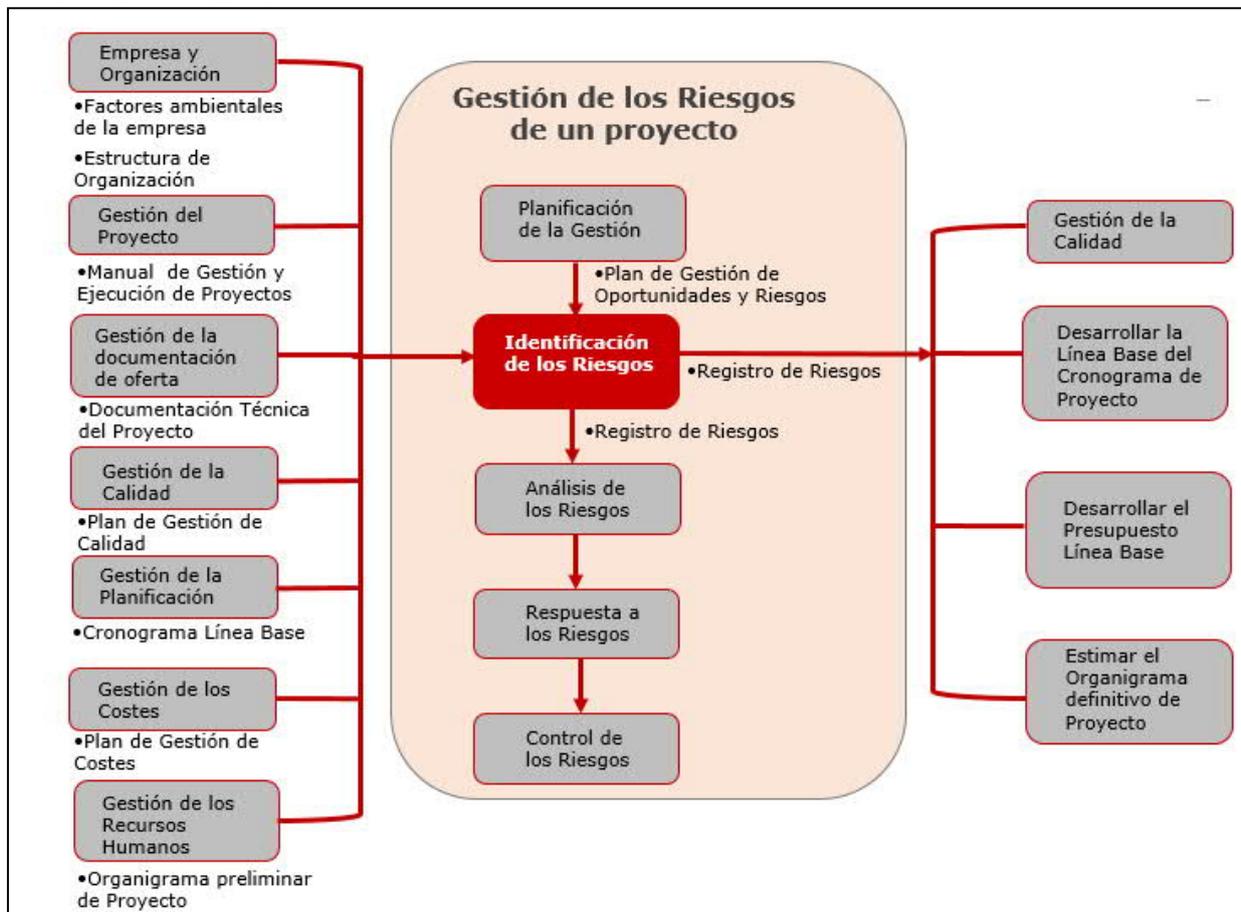


Figura 5.2- Diagrama de Flujo para la identificación de los riesgos (MGY)

Para la fase de identificación de los riesgos, las personas involucradas serán las siguientes:

- Director/a de proyecto
- Responsable de la gestión del programa
- Responsable de la gestión de los costes
- Responsable de gestión de contratos
- Responsable de gestión de permisos
- Responsable de ingeniería
- Responsable de compras
- Responsable de activación de suministros



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

- Responsable de calidad
- Responsable de comercio exterior
- Responsable de seguridad
- Responsable de medioambiente
- Responsable de construcción

Se deberá estudiar y analizar todos aquellos documentos que afecten al proyecto, como pueden ser:

- Factores ambientales de la empresa (bases de datos comerciales o estudios comparativos)
- Estructura de organización
- Manual de Gestión y Ejecución de Proyectos
- Documentación técnica del proyecto
- Plan de Gestión de Calidad
- Estructura WBS de proyecto
- Plan de Gestión de Costes
- Organigrama preliminar de proyecto

Normalmente, las herramientas y técnicas que se emplearán serán:

- Lecciones aprendidas de proyectos anteriores
- Juicio de expertos
- Brainstorming
- Diagramas de flujo
- Listas de comprobación (organizadas por fuentes de riesgos)
- Análisis DAFO: estudio y análisis de las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades del Proyecto.

Tras el proceso de identificación se obtendrá un registro de riesgos. Este registro se incluirá en la Matriz de Control de Riesgos, un documento entregable con el que se



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

llevará un estricto control y seguimiento de los riesgos existentes y los que puedan ir apareciendo durante el ciclo de vida de proyecto. Dicha matriz se actualizará quincenalmente.

Para incluir el registro de los riesgos identificados en la matriz, se procederá a la categorización de cada uno de los riesgos, para lo que se deberá tener en cuenta el contexto, es decir, el entorno en el que se desarrollará el proyecto. Éste podrá ser externo o interno.

- Contexto Externo

La comprensión del contexto externo es importante para asegurarse de que los objetivos de las partes interesadas externas se tienen en cuenta cuando se desarrollan los criterios de riesgo (términos de referencia respecto a los que se evalúa la importancia de un riesgo). El contexto externo puede incluir (pero no se limita a):

- El entorno social y cultural, político, legal, reglamentario, financiero, tecnológico, económico, natural y competitivo, a nivel internacional, nacional, regional o local.
- Los factores y tendencias clave que tengan impacto en los objetivos del Proyecto.
- Las relaciones con las percepciones y valores de las partes interesadas externas.

- Contexto Interno.

Se trata de todo aquello que es interno a las organizaciones y que puede influir en la manera de gestionar los riesgos en el Proyecto.

El contexto Interno puede incluir:

- El gobierno, las estructuras organizativas, los roles y las responsabilidades.



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

- Las políticas, los objetivos y las estrategias que existen para lograrlos.
- Las capacidades y los recursos, tales como el capital, el tiempo, el personal, los procesos, los sistemas, las tecnologías, la experiencia y el conocimiento.
- Las relaciones con las percepciones y valores de las partes interesadas.
- Los sistemas y flujos de información, así como los procesos de toma de decisiones (tanto formales como informales).
- Las normas, guías y modelos adoptados por las organizaciones.
- La forma y extensión de las relaciones contractuales y de cualquier otro tipo existentes entre las organizaciones involucradas.

Del mismo modo, dentro de cada contexto se deberá diferenciar en función de la categoría, de manera que un riesgo de contexto externo podrá ser impredecible o predecible pero incierto; mientras que un riesgo interno podrá corresponder a una categoría de gestión, contractual y legal, de programación, financiero, de ingeniería, compras, calidad y activación o construcción.

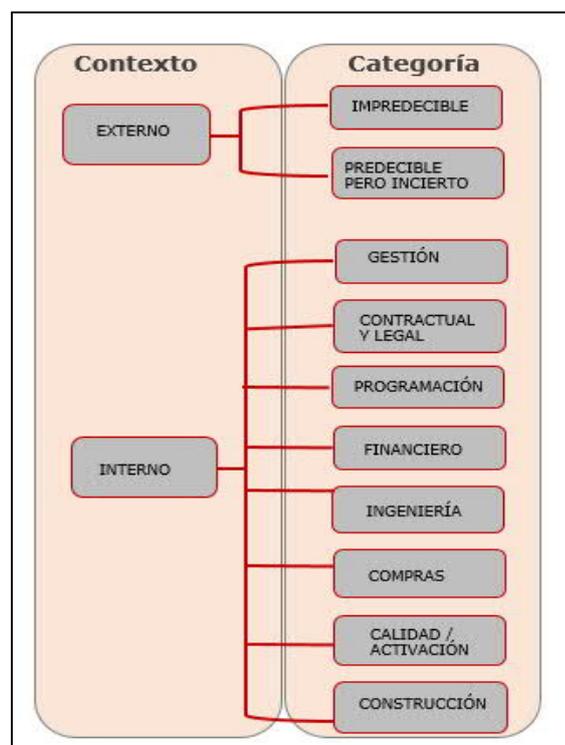


Figura 5.3-Categorización de los riesgos (MGY)



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

A continuación se muestra un listado organizado por contexto y categoría de algunos de los riesgos más comunes en esta tipología de proyectos.

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO
Externo - Predecible pero incierto
Viabilidad comercial
Viabilidad técnica
Viabilidad económica
Viabilidad financiera (tipo de interés, etc)
Autorizaciones administrativas
Licencias
Situación geográfica
Riesgo técnico
Riesgos legales y políticos
Riesgo de mercado
Tipo de cambio
Pobre definición del alcance
Requisitos legales
Cambios en el alcance
Cambios en los plazos



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO
Tiempos de transporte demasiado largos
Restricciones de lugares de fabricación de suministros
Trámites costosos para obtención de permisos en aduanas
Plazo de desaduanado
Aviso de inspecciones con mucho tiempo de anticipo
Plazos para aprobación o comentarios a la documentación por parte del cliente demasiado largos
Disponibilidad de material
Tecnología de vanguardia poco probada
Riesgo de explotación / gestión
Eficiencia tecnológica
No aceptación por parte del cliente
Externo - Impredecible
Riesgos medioambientales
Huelgas
Infracciones legales
Interno – Gestión
Objetivos poco claros



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO
No disponer de un plan de gestión de riesgos
Estructura organizacional de la empresa
Gestión del proyecto poco o mal organizada
No existencias de sistemas de control
Pobre definición de los roles
Distribución del trabajo. Pobre definición de las tareas del equipo de proyecto o repetición de trabajos por varias personas
Plan de compras incompleto o poco definido
Escasez de recursos asignados al proyecto
No disponibilidad de personal cualificado / equipo sin experiencia
Mano de obra poco experimentada
Poca comunicación entre los miembros del equipo
Personal desmotivado
Interno - Contractual y legal
Penalizaciones económicas
Falta de documentación de los cambios en el proyecto
Falta de documentos que definan el alcance



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO
Interno - Programación
Retrasos
Plazos de fabricación excesivos
Planificación mal estructurada o poco definida
Estimación de tiempos errónea
Interno - Financiero
Sobrecostes
Presupuesto ajustado
Interno - Ingeniería
Ingeniería poco definida
Especificaciones pobres
Plazos de emisión de documentación excesivos
Plazos de validaciones técnicas para compras excesivos
Plazos para aprobación de documentos muy largos o con muchas revisiones
Interno - Compras
Pobre seguimiento de los ofertantes
Plazo para entrega de ofertas excesivo



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO
Interno - Calidad / Activación
Fabricación defectuosa
Detalles inacabados
Ensayos no superados
Fabricación no acorde a especificación
Calidad insuficiente
Interno - Construcción
Interferencias entre trabajos
Rotura de tuberías por asentamientos propios o de otras construcciones
Dañar instalaciones existentes
Defectos de ejecución
Pérdida de pendiente por defectos de alineación
Mal vibrado del hormigón
No dejar suficiente espesor de hormigón entre la armadura y el exterior
Corrosión de elementos metálicos

Tabla 5.1-Listado de los Riesgos más comunes (MGY)



6. ANÁLISIS DE LOS RIESGOS.

Analizar un riesgo implica desarrollar y entender cada riesgo, sus causas y consecuencias y cómo y por qué pueden ocurrir. Además supone una entrada para la futura evaluación del riesgo y para la decisión de qué respuesta dar a éste.

Para el análisis de un riesgo se deberá considerar sus causas y fuentes, así como las consecuencias que éste pueda tener, tanto positivas como negativas. También se analizará la probabilidad de que estas consecuencias puedan ocurrir. Hay que tener presente que un mismo riesgo puede tener consecuencias relacionadas con varios de los objetivos del proyecto.

Los riesgos se podrán analizar con diverso nivel de detalle en función del riesgo del que se trate, del propósito del análisis, de la información que se disponga, del nivel de riesgo que la empresa está dispuesta a asumir o las herramientas y recursos de los que se disponga.

El análisis del riesgo podrá ser cualitativo o cuantitativo.

- Análisis Cualitativo

Establece prioridades entre los riesgos en función de su severidad, es decir, tiene en cuenta tanto el impacto del riesgo (efecto que tiene sobre el proyecto) como la probabilidad de que éste suceda.

$$\text{Severidad} = \text{Impacto} \times \text{Probabilidad}$$

El principal beneficio de este tipo de análisis es que permite a el/la directora/a del proyecto centrarse en los riesgos con mayor prioridad y reducir el nivel de incertidumbre, lo que conlleva a una mayor probabilidad de finalizar el proyecto con éxito.



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

El análisis cualitativo se realizará de manera periódica durante todo el ciclo de vida del proyecto ya que durante éste irán apareciendo nuevos riesgos continuamente.

A continuación se muestra en el Figura 6.1 el proceso de realizar el análisis cualitativo de los riesgos, y el en Figura 6.2, el Diagrama de Flujo de Datos para realizar el Análisis Cualitativo de los Riesgos.

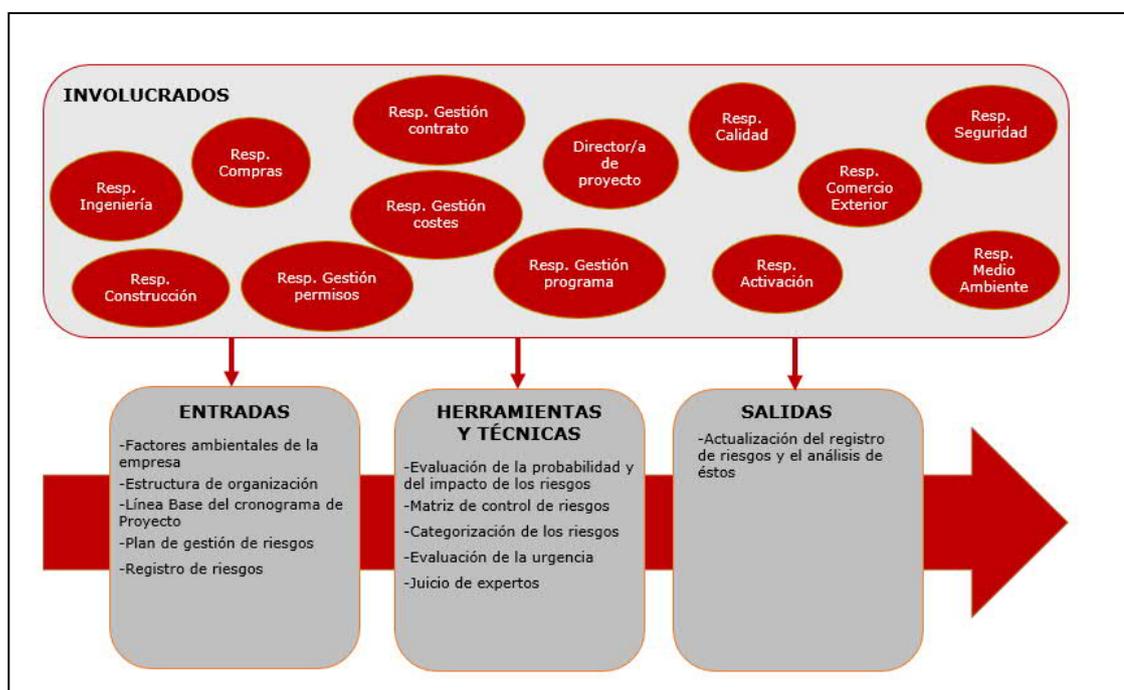


Figura 6.1-Realizar el Análisis Cualitativo de los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas (MGY)



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS



Figura 6.2-Diagrama de Flujo de Datos para realizar el Análisis Cualitativo de los Riesgos (MGY)

Para realizar el análisis cualitativo de los riesgos, se involucrarán las mismas personas que se citaron para el proceso de identificación de los riesgos.

En cuanto a los elementos clave para el análisis cualitativo se tendrá en cuenta:

- Factores ambientales de la empresa (estudios sobre proyectos similares realizados por la empresa o por empresas especialistas en riesgos)
- Estructura de organización
- Línea Base del cronograma de Proyecto
- Plan de gestión de riesgos
- Registro de riesgos

Las herramientas y técnicas más apropiadas para realizar el análisis cualitativo serán:

- Evaluación de la probabilidad y del impacto de los riesgos
- Matriz de control de riesgos
- Categorización de los riesgos
- Evaluación de la urgencia



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

- Juicio de expertos

Del análisis cualitativo de los riesgos se obtiene una actualización del registro de riesgos.

Como se comentó en el apartado de “Identificación de riesgos” se incluirá y categorizará cada uno de los riesgos registrados en la Matriz de Control de Riesgos del proyecto. Además se incluirá la descripción del riesgo y su posible consecuencia.

Una vez categorizados se cumplimentará además los siguientes aspectos:

- Severidad: se valorará la importancia de la posible ocurrencia en el presupuesto. El rango de puntuación será de 1 a 4, siendo 1 el caso poco severo y 4 el caso muy severo.
- Probabilidad: se indicará del 1 al 4 la probabilidad de que el evento ocurra, siendo un 1 poco probable y un 4 muy probable.
- Impacto: factor de impacto. Será el resultado de multiplicar Severidad x Probabilidad.
- Seguimiento: Indica si es necesario dar seguimiento al evento en función del impacto resultante. Si el producto de la severidad por la probabilidad tiene un impacto de valor mayor que 7, entonces deberá darse seguimiento. En el caso de que la severidad sea máxima (aunque la probabilidad sea mínima) también se deberá dar seguimiento al riesgo. Los riesgos a los que haya que dar seguimiento aparecerán además, sombreados en rosa, a los que no sea necesario dar seguimiento, se sombreadarán en verde.

La Figura 6.3 expone la Matriz de Riesgos para este Plan de Gestión.



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

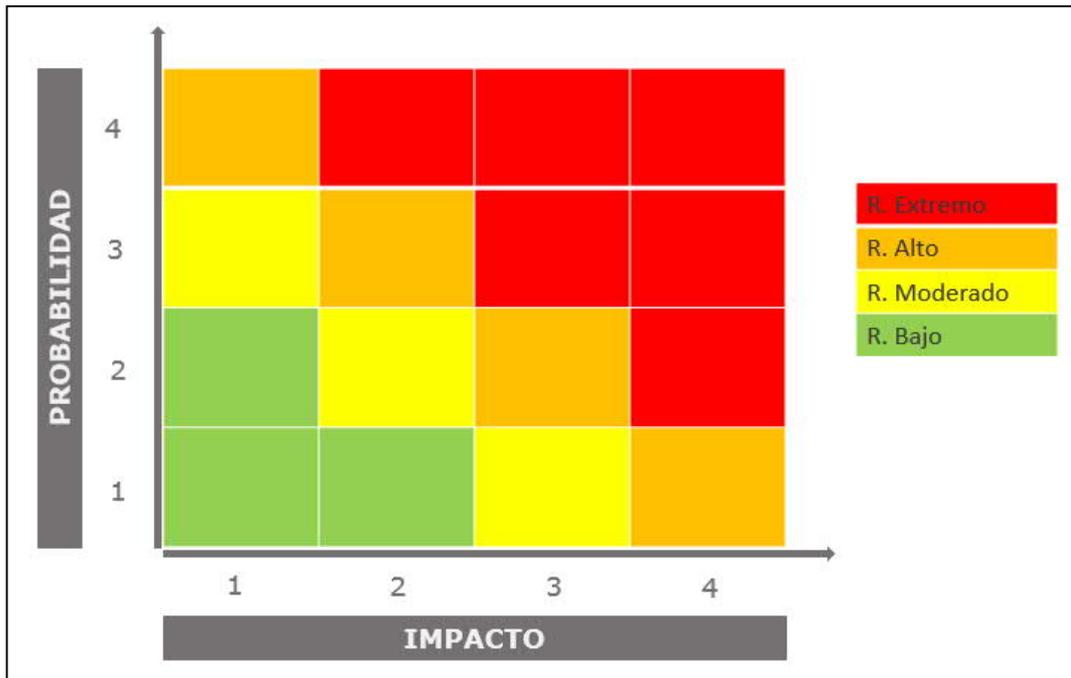


Figura 6.3-Matriz de Riesgos (MGY)

A continuación se muestra Análisis Cualitativo de la Matriz de Control de Riesgos.



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

Análisis Cualitativo de Oportunidades y Riesgos

COD	RIESGO	CONTEXTO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CONSECUENCIA	SEVERIDAD (1 a 4)	PROBABILIDAD (1 a 4)	IMPACTO	SEGUIMIENTO
1	Especificación poco definida	Interno	Ingeniería	No se puede salir a comprar la turbina porque la especificación de ésta no está suficientemente definida. Este suministro forma parte de la ruta crítica del proyecto	Retraso del proyecto	4	4	16	SI
2	Baja productividad por escasez de recursos asignados al proyecto	Interno	Gestión	Noy hay suficiente personal asignado al proyecto, por lo que las personas del equipo de proyecto están realizando otras funciones además de las que les fueron encomendadas originalmente.	Personal con sobrecarga de trabajo y productividad insuficiente.	3	4	12	SI
3	Pobre definición de los roles del equipo de proyecto	Interno	Gestión	Se detecta que hay varias personas del equipo de proyecto realizando el mismo trabajo debido a la mala definición de los roles del proyecto.	Duplicidad de trabajo y menor productividad	2	3	6	NO
4	Huelgas	Externo	Impredecible	Huelga de trabajadores por las condiciones de convenio	Retraso de los trabajos en obra	2	2	4	NO
5	Seismo	Externo	Predecible pero incierto	Proyecto ubicado en zona sísmica	Pérdidas humanas y materiales	4	2	8	SI
6	Retraso aduanas	Externo	Predecible pero incierto	Posible retraso respecto a lo previsto en programa en la tramitación de la importación de los equipos en aduana, una vez llegado el equipo a puerto, debido a la inoperancia y carga de trabajo de las autoridades competentes locales.	Retraso en la llegada de suministros y de su posterior instalación en obra	2	3	6	NO
7	Estimación de tiempos errónea	Interno	Programación	Para los trabajos de cimentación del transformador principal no se tuvo en cuenta el período de curado	Retraso de un mes en la instalación del transformador	2	4	8	SI
8	Instalación de planta propia de hormigonado	Interno	Construcción	Planta de hormigón más cercana a la obra está a varios kms de distancia	Importante ahorro económico	3	4	12	SI
9	Escasez personal local	Interno	Gestion	Escasez de personal local para realizar labores de supervisión de obra.	Mayor gasto del previsto inicialmente por la necesidad de contratación de personal para expatriar.	3	3	9	SI
10	Fabricación no acorde a los planos	Interno	Calidad/Activación	Se detecta que el comienzo de la fabricación del rack no es acorde a lo indicado en los planos.	Hay que volver a empezar a fabricar, lo que implica un retraso del suministro en la llegada a obra	3	4	12	SI



- **Análisis Cuantitativo**

Analiza el efecto de los riesgos sobre los objetivos del proyecto, es decir, estudia de qué manera afecta cada riesgo en coste y plazo al proyecto. Dicho análisis se realizará sobre aquellos riesgos a los que haya que dar seguimiento debido a su impacto en el proyecto.

Este tipo de análisis se utiliza especialmente para evaluar el efecto que tiene la suma de todos los riesgos que deben ser seguidos, sobre los objetivos del proyecto. El análisis cuantitativo sirve además para establecer prioridades de actuación entre los distintos riesgos en función de cómo repercutan en el presupuesto y plazo del proyecto.

Los análisis cualitativos o cuantitativos pueden aplicarse en cualquier fase del proyecto, aportando diferentes enfoques en función de la fase en la que emplee. De esta manera, un análisis cualitativo en las fases iniciales del proyecto ayudará a apoyar decisiones estratégicas, mientras que un análisis cuantitativo en las fases más avanzadas, puede ayudar al desarrollo avanzado del presupuesto de proyecto.

La Figura 6.7 muestra el proceso de realizar el análisis cuantitativo de los riesgos, y la Figura 6.8, el Diagrama de Flujo de Datos para realizar el Análisis Cuantitativo de los Riesgos.



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

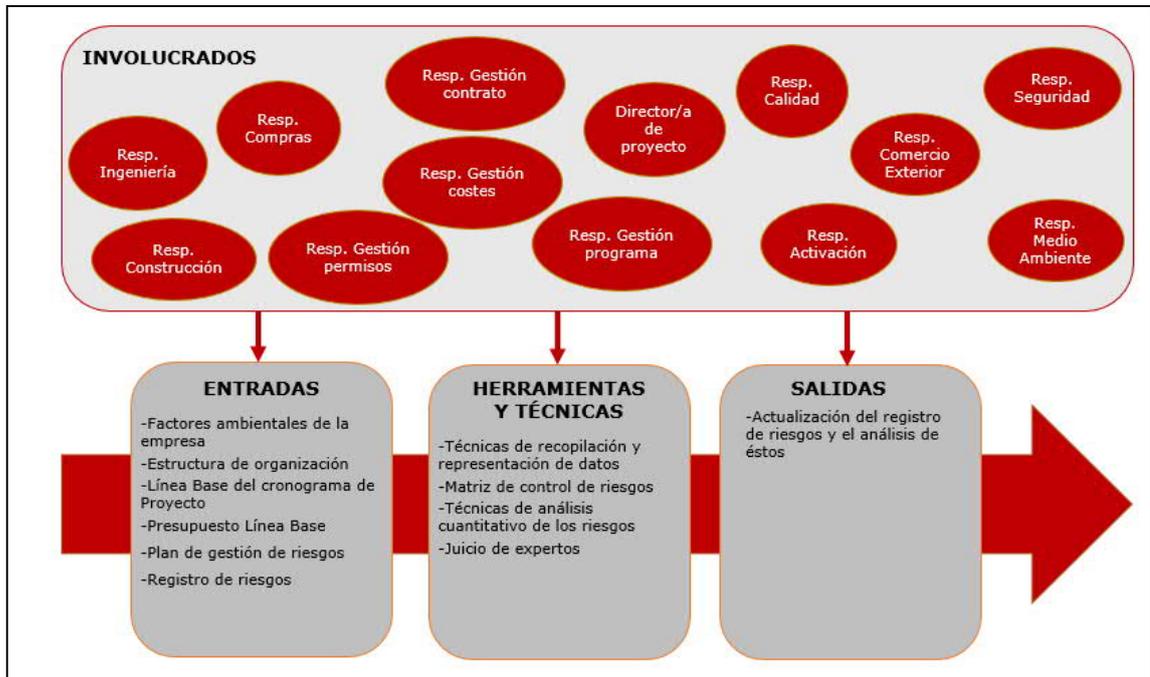


Figura 6.7-Realizar el Análisis Cuantitativo de los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas (MGY)



Figura 6.8-Diagrama de Flujo de Datos para realizar el Análisis Cuantitativo de los Riesgos (MGY)



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

Las personas involucradas en el análisis cuantitativo de los riesgos, serán las mismas que se indicaron en los apartados anteriores y que además se incluyen en el Gráfico 7.

Los elementos clave para el análisis cuantitativo serán:

- Factores ambientales de la empresa (estudios sobre proyectos similares realizados por la empresa o por empresas especialistas en riesgos)
- Estructura de organización
- Línea Base del cronograma de Proyecto
- Presupuesto Línea Base
- Plan de gestión de riesgos
- Registro de riesgos

Se emplearán las siguientes herramientas y técnicas para el análisis:

- Técnicas de recopilación y representación de datos
- Matriz de control de riesgos
- Técnicas de análisis cuantitativo de los riesgos
- Juicio de expertos

Del análisis cuantitativo se obtendrá nuevamente una actualización del registro de riesgos del proyecto.

Al igual que se hizo con el análisis cuantitativo, se deberá registrar el análisis cuantitativo en la Matriz de Control de Riesgos. Para dicho análisis se deberá indicar lo siguiente:

- Responsable: persona que se encargará del seguimiento del evento
- Activity ID: referencia en cronograma de la actividad afectada por el riesgo
- Impacto sobre el Coste Directo Previsto: impacto en coste que supone sobre el coste directo previsto en la Línea Base de proyecto



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

- Retraso en Camino Crítico: se indicará el adelanto o retraso en días que el evento supone sobre el Camino Crítico de proyecto
- Respuesta al riesgo: se indicará la respuesta que se dará al riesgo tanto en caso de riesgo negativo (amenaza) como en el caso de riesgo positivo (oportunidad).
- Plan de Contingencia: medidas a tomar sobre el evento en función de la acción que se quiera realizar sobre éste.
- Estado: Abierto o Cerrado. Se continuará dando seguimiento al evento hasta que su estado sea Cerrado.

A continuación se muestra ejemplo del análisis cuantitativo de la Matriz de Control de Riesgos:

COD	RIESGO	RESPONSABLE	ACTIVITY ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CONSECUENCIA	IMPACTO COSTE DIRECTO PREVISTO	RETRASO CAMINO CRÍTICO PREVISTO (días)
1	Especificación poco definida	A definir	INGMEC10	No se puede salir a comprar la turbina porque la especificación de ésta no está suficientemente definida. Este suministro forma parte de la ruta crítica del proyecto	Retraso del proyecto	0,00 €	-20
2	Baja productividad por escasez de recursos asignados al proyecto	A definir	INGMEC10	No hay suficiente personal asignado al proyecto, por lo que las personas del equipo de proyecto están realizando otras funciones además de las que les fueron encomendadas originalmente.	Personal con sobrecarga de trabajo y productividad insuficiente.	12.000,00 €	-20
5	Sismo	A definir	N/A	Proyecto ubicado en zona sísmica	Pérdidas humanas y materiales	0,00 €	0
7	Estimación de tiempos errónea	A definir	CONCIV40	Para los trabajos de cimentación del transformador principal no se tuvo en cuenta el periodo de curado	Retraso de un mes en la instalación del transformador	0,00 €	0
8	Instalación de planta propia de hormigonado	A definir	N/A	Planta de hormigón más cercana a la obra está a varios kms de distancia	Importante ahorro económico	-250.000,00 €	0
9	Escasez personal local	A definir	N/A	Escasez de personal local para realizar labores de supervisión de obra.	Mayor gasto del previsto inicialmente por la necesidad de contratación de personal para expatriar	532.500,00 €	0
10	Fabricación no acorde a los planos	A definir	COMCIV20	Se detecta que el comienzo de la fabricación del rack no es acorde a lo indicado en los planos	Hay que volver a empezar a fabricar, lo que implica un retraso de 30 días en la llegada del suministro a obra	0,00 €	0

Figura 6.9-Análisis Cuantitativo - Matriz de Control de Riesgos (MGY)

Nota: Ver las afecciones en plazo a los casos arriba indicados en Anexo I.



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

Con estos datos obtendremos el Coste Directo de las Oportunidades y los Riesgos, los Costes Consolidados (costes de los riesgos ya cerrados) y el Coste del retraso que genera el evento, tanto por cada uno de los eventos como del cómputo total de todos ellos.

Según el ejemplo visto anteriormente, los costes obtenidos serían los siguientes:

TOTAL COSTE DIRECTO OPORTUNIDADES Y RIESGOS	294.500,00 €
TOTAL COSTES CONSOLIDADOS	250.000,00 €
TOTAL RETRASO OPORTUNIDADES Y RIESGOS (días)	20
TOTAL COSTE RETRASO (45.000 €/día)	900.000,00 €
TOTAL CONTINGENCIA OPORTUNIDADES Y RIESGOS	1.444.500,00 €

Figura 6.10-Costes de Contingencia (MGY)

7. RESPUESTA A LOS RIESGOS.

La respuesta a los riesgos se basa en seleccionar una o más opciones para mejorar los riesgos positivos (oportunidades) y reducir los negativos (amenazas).

Una vez implementadas estas respuestas a los riesgos, los tratamientos proporcionarán nuevos controles o modificarán los existentes.

Algunos riesgos se podrán aceptar sin necesidad de más tratamiento que la mantenerlos en los controles existentes. Estos riesgos deberán incluirse en el registro de los riesgos del proyecto de manera que se pueda llevar a cabo un seguimiento eficaz de los mismos.

Los riesgos que no sean aceptables se deberán tratar.

Las decisiones que se tomen tendrán en cuenta la tolerancia a los riesgos que presentan las distintas partes de la organización a la que beneficia el riesgo. Además, deberán ser acordes con los requisitos legales, normativos y de cualquier otro tipo.



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

Cada riesgo se tratará de manera cíclica, es decir, a partir de las acciones de tratamiento iniciales, se reevaluarán los riesgos para comprobar si son aceptables con los nuevos tratamientos y, en caso de que no lo sean, se llevará a cabo un tratamiento adicional. El tratamiento a realizar dependerá de la probabilidad y el impacto del riesgo sobre los objetivos del proyecto.

Entre las opciones de tratamiento, se pueden incluir las siguientes en función de si se trata de riesgos positivos o negativos:

- Riesgos negativos o Amenazas:
 - Evitar el riesgo eliminando la fuente de riesgo o decidiendo no iniciar o no continuar con la actividad que da lugar al riesgo (o incluso interrumpir el proyecto)
 - Transferir el riesgo a un tercero que será el responsable de elegir la respuesta o tratamiento al riesgo
 - Mitigar el riesgo acometiendo una acción que reduzca la probabilidad o la consecuencia de dicho riesgo
 - Aceptar el riesgo a partir de una decisión consciente e informada



Figura 7.1-Respuesta a los Riesgos Negativos o Amenazas (MGY)



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

- Riesgos positivos u Oportunidades:
 - Explotar el riesgo eliminando la incertidumbre y favoreciendo que éste se produzca
 - Mejorar el riesgo acometiendo una acción que incremente la probabilidad o la consecuencia de dicho riesgo
 - Compartir el riesgo con una o varias partes (haciéndolo por medio de contratos, seguros o financiación del riesgo)
 - Aceptar el riesgo para aprovechar la oportunidad pero sin buscarla de manera activa.



Figura 7.2-Respuesta a los Riesgos Positivos u Oportunidades (MGY)

Las decisiones sobre el tratamiento del riesgo siguen una secuencia sencilla:

- Si las consecuencias de un riesgo quebrantan algún requisito legal o normativo, se requerirá una acción
- Si las consecuencias de un riesgo quebrantan alguna política de la organización o superan los criterios de riesgo definidos cuando se estableció el contexto, normalmente se requerirá una acción



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

- Si las consecuencias de un riesgo tienen implicaciones negativas para la salud y la seguridad de las personas, entonces se debería llevar a cabo el tratamiento del riesgo
- En cualquier otra circunstancia, se deberían acometer acciones sólo si los beneficios y las ventajas totales para el proyecto superan a los costes y las desventajas totales, teniendo en cuenta todas las ventajas y desventajas en el conjunto del proyecto

Las opciones de tratamiento del riesgo no se excluyen necesariamente unas a otras, ni todas ellas se aplican a un único riesgo. Un cierto número de opciones de tratamiento puede considerarse y aplicarse tanto individual como de manera combinada. El proyecto a menudo se puede beneficiar de la adopción de una combinación de opciones de tratamiento.

A la hora de seleccionar las opciones de tratamiento del riesgo, los valores y las percepciones de los involucrados pueden ser importantes consideraciones a tener en cuenta.

Aunque puedan ser igualmente eficaces para el proyecto, algunos tratamientos del riesgo pueden resultar más aceptables para algunas partes interesadas que para otras.

La implementación de las acciones de tratamiento del riesgo puede introducir nuevos riesgos que se deberán considerar igualmente. Estos riesgos secundarios se evaluarán, tratarán, se efectuará su seguimiento y se revisarán.

Se realizará un plan para el tratamiento del riesgo donde se documentará las opciones de tratamiento seleccionadas y cómo se realizará su implementación. En este plan se incluirá:

- Razones de la selección de las opciones de tratamiento, incluyendo los beneficios que se espera obtener
- Personas responsables de aprobar el plan y las responsables de su implementación
- Acciones propuestas y su prioridad



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

- Exigencias de recursos, incluyendo las contingencias
- Medidas de desempeño y restricciones
- Requisitos de información y seguimiento
- Cronograma

Para cada tratamiento del riesgo, se nombrará una persona que se responsabilice de dicho tratamiento. La persona más apropiada podrá ser:

- La persona que es responsable de la actividad que origina el riesgo
- La persona que mejor puede controlar la probabilidad de aparición del riesgo
- La persona que se encuentra en mejor posición para responder ante la ocurrencia del riesgo o para cambiar sus consecuencias
- La persona con el nivel apropiado de autoridad para tratar el riesgo

A continuación se muestra Figura 7.3 muestra el proceso de realizar la Respuesta a los Riesgos, y la Figura 7.4, el Diagrama de Flujo de Datos para realizar la Respuesta a los Riesgos.

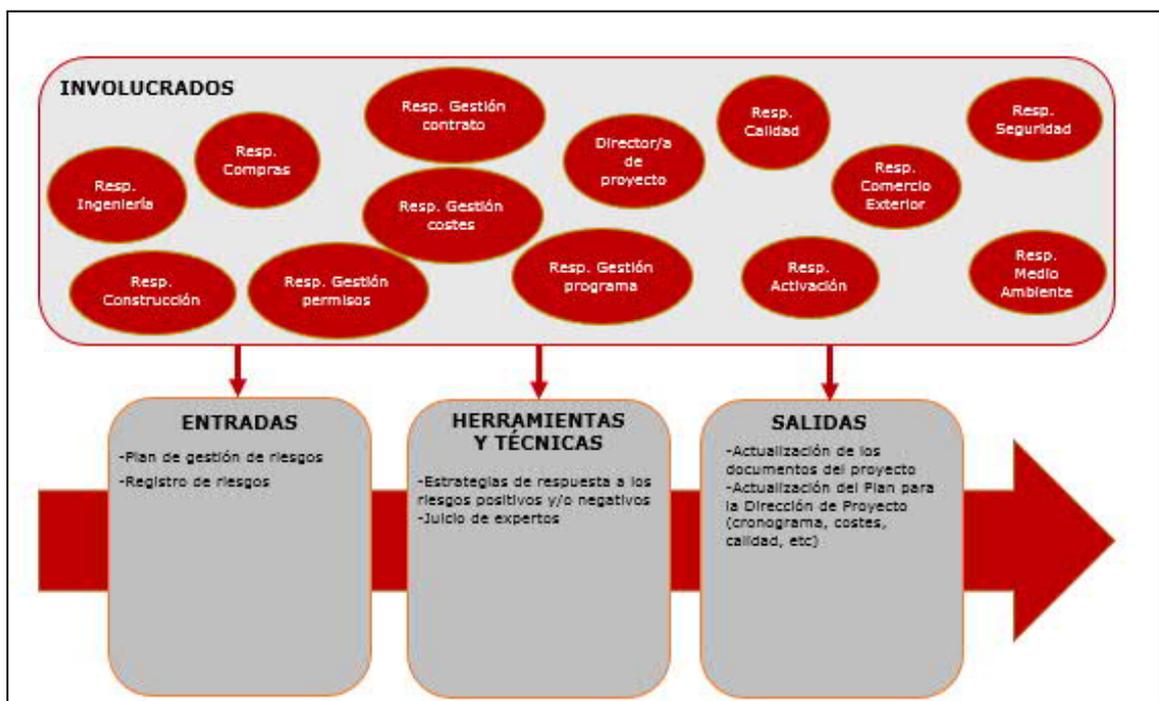


Figura 7.3- Respuesta a los Riesgos (MGY)



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

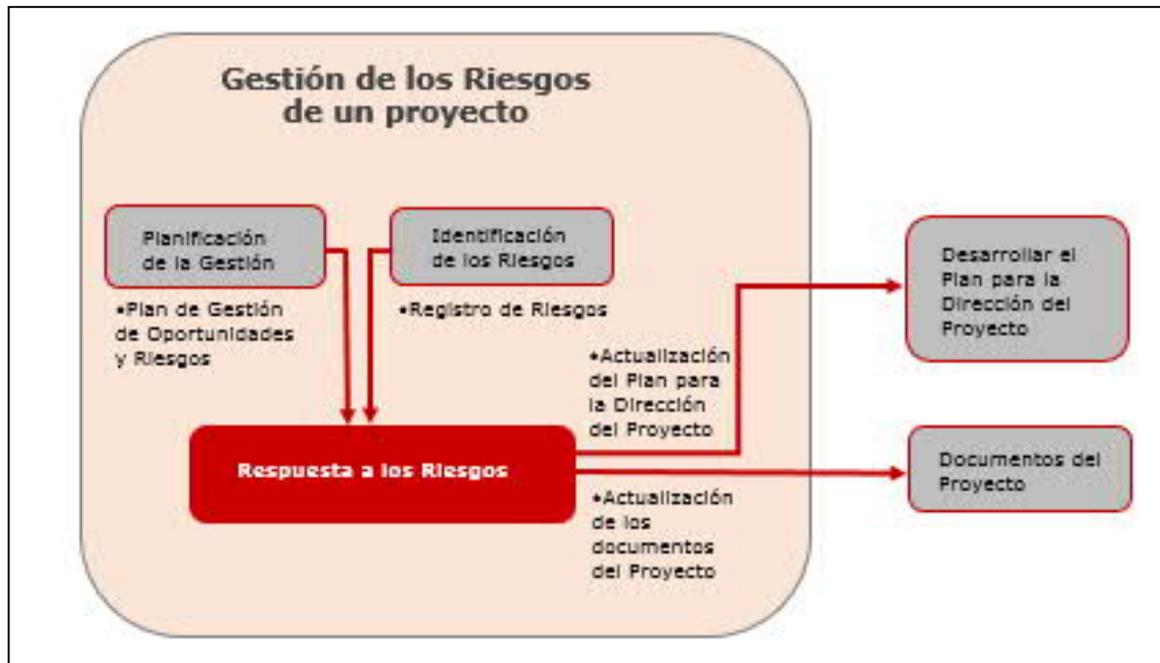


Figura 7.4- Diagrama de Flujo de Datos para realizar la Respuesta a los Riesgos (MGY)

Las personas involucradas para dar respuesta a los riesgos seguirán siendo las mismas que estuvieron presentes desde las primeras fases de la gestión de riesgos del proyecto.

Para el proceso de dar respuesta a los riesgos, se tendrá en consideración los siguientes elementos:

- Plan de gestión de oportunidades y riesgos
- Registro de riesgos

Las herramientas y técnicas que se utilizarán para obtener la respuesta o tratamiento más óptimo a cada riesgo serán:

- Estrategias de respuesta a los riesgos positivos y/o negativos
- Juicio de expertos

A continuación se muestra Análisis Cualitativo y Respuesta a los Riesgos en la Matriz de Control de Riesgos.



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

Análisis cuantitativo y planes de contingencia

COD	RIESGO	RESPONSABLE	ACTIVITY ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CONSECUENCIA	IMPACTO COSTE DIRECTO PREVISTO	RETRASO CAMINO CRÍTICO PREVISTO (días)	RESPOSTA AL RIESGO	PLAN DE CONTINGENCIA	ESTADO
1	Especificación poco definida	A definir	INGNEC10	No se puede salir a comprar la turbina porque la especificación de ésta no está suficientemente definida. Este suministro forma parte de la ruta crítica del proyecto	Retraso del proyecto	0,00 €	-20	Mitigar	Dar prioridad uno a la emisión de este riesgo. También se deberá reducir el plazo en las actividades sucesoras como el proceso de compras. Si aun con estas medidas se retrasa el suministro, se pedirá un plan de acción al fabricante para que reduzca el plazo de fabricación de la turbina.	Abierto
2	Baja productividad por escasez de recursos asignados al proyecto	A definir	INGNEC10	Hay hay suficiente personal asignado al proyecto, por lo que las personas del equipo de proyecto están realizando otras funciones además de las que les fueron encomendadas originalmente.	Personal con sobrecarga de trabajo y productividad insuficiente.	12.000,00 €	-20	Mitigar	Se debe contratar de manera urgente el personal necesario. Mientras tanto, para casos puntuales y de extrema urgencia, se destinará al proyecto recursos asignados a proyectos diferentes.	Abierto
5	Sesmo	A definir	N/A	Proyecto ubicado en zona sísmica	Pérdidas humanas y materiales	0,00 €	0	Mitigar	Se creará un procedimiento de actuación en caso de sismo. La ingeniería deberá tener en cuenta los efectos sísmicos del proyecto que se trata de una zona sísmica.	Abierto
7	Estimación de tiempos errónea	A definir	CONCIV40	Para los trabajos de cimentación del transformador principal no se tuvo en cuenta el periodo de curado	Retraso de un mes en la instalación del transformador	0,00 €	0	Aceptar/mitigar	Aunque la actividad tenga holgura no afecte al camino crítico, se intentará recortar plazo en el montaje.	Abierto
8	Instalación de planta propia de hormigonado	A definir	N/A	Planta de hormigón más cercana a la obra está a varios kms de distancia	Importante ahorro económico	-250.000,00 €	0	Exploitar	Contratar planta de hormigón	Cerrado
9	Escasez personal local	A definir	N/A	Escasez de personal local para realizar labores de supervisión de obra.	Mayor gasto del previsto inicialmente por la necesidad de contratación de personal para expatriar	532.500,00 €	0	Mitigar	Iniciar procesos de selección de personal para expatriar.	Abierto
10	Fabricación no acorde a los planos	A definir	COMCIV20	Se detecta que el comienzo de la fabricación del rack no es acorde a lo indicado en los planos	Hay que volver a empezar a fabricar, lo que implica un retraso de 30 días en la llegada del suministro a a obra	0,00 €	0	Aceptar/mitigar	Aunque el proyecto puede absorber esta demora, se intentará recuperar el retraso recontrando el montaje	Abierto
TOTAL COSTE DIRECTO OPORTUNIDADES Y RIESGOS						294.500,00 €				
TOTAL COSTES CONSOLIDADOS						250.000,00 €				
TOTAL RETRASO OPORTUNIDADES Y RIESGOS (días)							20			
TOTAL COSTE RETRASO (45.000 €/día)						900.000,00 €				
TOTAL CONTINGENCIA OPORTUNIDADES Y RIESGOS						1.444.500,00 €				



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

Con el fin de tener un control exhaustivo de los riesgos y una visión global del proyecto, se deberá realizar unas curvas de Control de Contingencias del proyecto. Estas curvas mostrarán de manera mensual, el estado de la contingencia del proyecto. Además, indicarán la Contingencia de la fase de Oferta, la Contingencia de la Tendencia, la Contingencia Real y la Contingencia Prevista hasta la finalización del proyecto.

La Contingencia de la Tendencia se calculará mediante el uso del índice CPI:

$$\text{CPI} = \text{BCWP} / \text{ACWP}$$

A continuación se muestra ejemplo de las curvas de Control de Contingencia que se emplearán durante el ciclo de vida del proyecto.



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS





8. INFORME DE CIERRE

Una vez finalizado el proyecto, se elaborará un informe de cierre que será un documento histórico en el que se recogerán todos los riesgos contemplados en el proyecto, las causas que los provocaron, sus efectos y posibilidades, las acciones que se llevaron a cabo, las personas responsables de cada riesgo y el resultado final de cada uno de éstos.

La persona encargada de realizar dicho informe será la persona responsable de la gestión del contrato. El/la directora/a de proyecto deberá supervisar este informe para asegurarse de que el registro de todos los riesgos del proyecto es correcto y de que finalmente se consiguieron los objetivos deseados.

A continuación se muestra Figura 8.1 muestra el proceso de realizar la Respuesta a los Riesgos, y la Figura 8.2, el Diagrama de Flujo de Datos para realizar la Respuesta a los Riesgos.

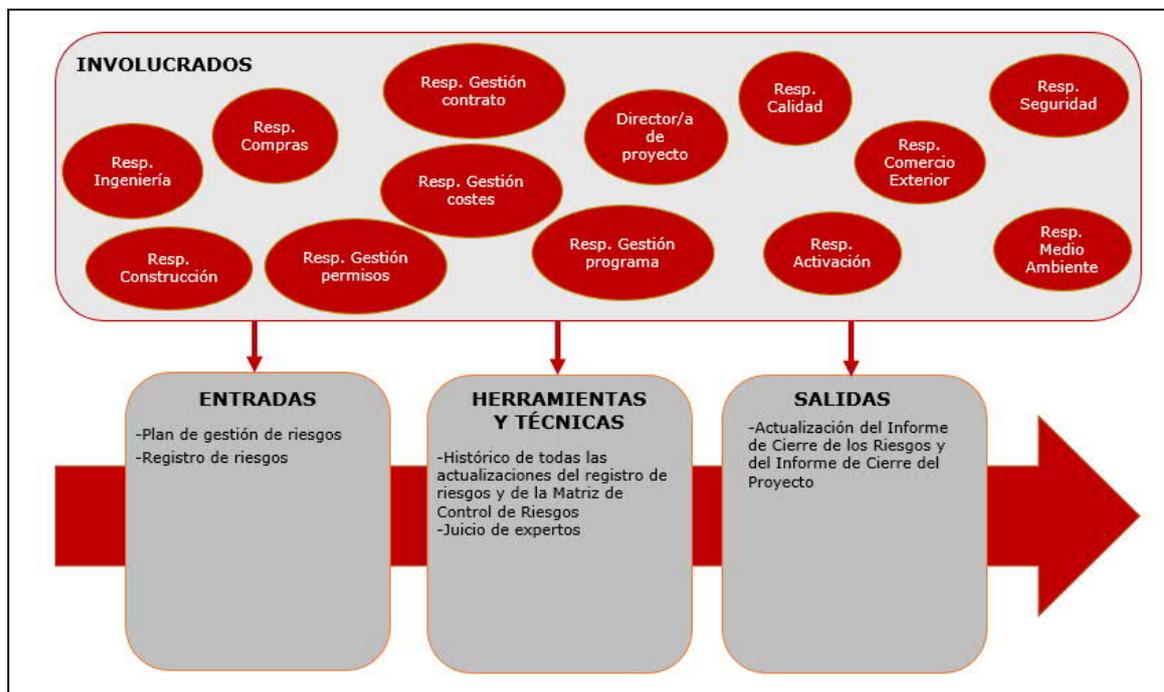


Figura 8.1- Informe de Cierre de Riesgos (MGY)



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

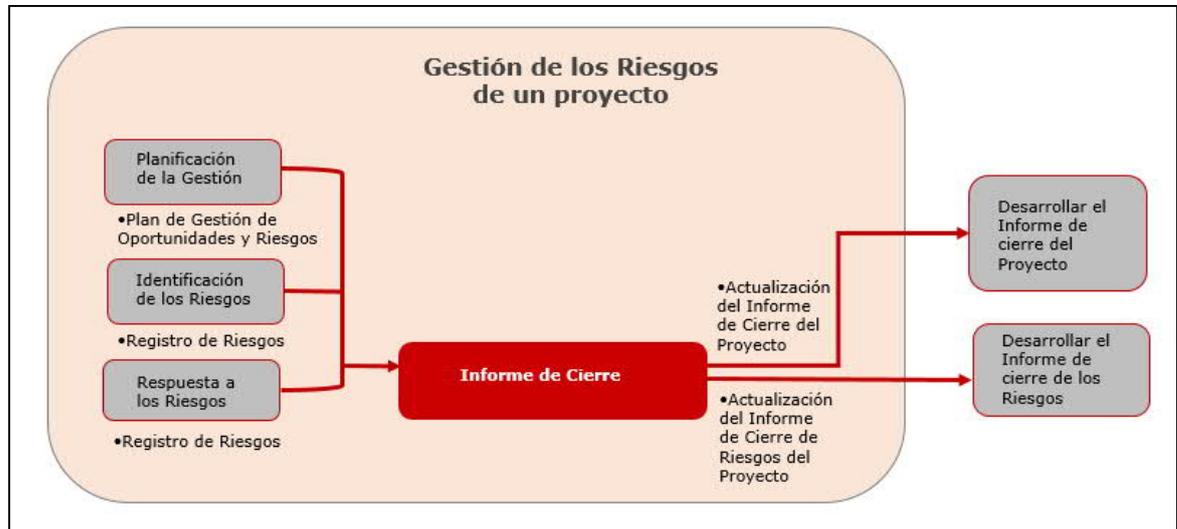


Figura 8.2-Diagrama de flujo de datos para realizar el Informe de Cierre de Riesgos (MGY)

A pesar de que la persona responsable de realizar este informe sea el/la responsable de la Gestión del contrato, todos los que han estado involucrados en los procesos de gestión de riesgos desde el inicio del proyecto, deberán permanecer involucrados en esta última fase ya que en ella se recogerá toda la información referente a los riesgos del proyecto. Es muy importante realizar un buen informe ya que éste servirá para futuros proyectos como base de lecciones aprendidas con las que se podrán tratar quizá más eficazmente ciertos riesgos o incluso prevenirlos para evitar su aparición o favorecer que aparezcan ciertas oportunidades.

Para la realización de este informe, se tendrán en cuenta los siguientes documentos:

- Plan de gestión de riesgos
- Registro de riesgos

Como herramientas y técnicas se emplearán:

- Histórico de todas las actualizaciones del registro de riesgos y de la Matriz de Control de Riesgos



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

- Juicio de expertos

Como resultado final de este proceso se obtendrá:

- Actualización del Informe de Cierre de los Riesgos
- Actualización del Informe de Cierre del Proyecto

9. ANEXOS



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

9.1 ANEXO I:

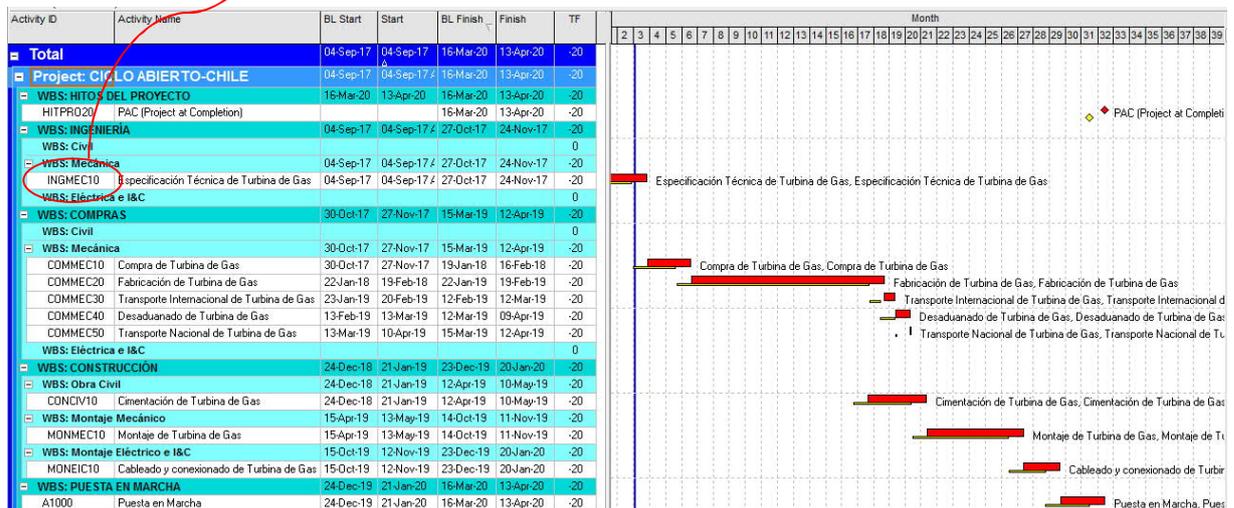
Ejemplos de retrasos sobre cronograma de proyecto. Actualización vs Línea Base

A continuación se muestra la afección de los retrasos indicados en los ejemplos de la Figura 1-Análisis Cuantitativo - Matriz de Control de Riesgos. El gráfico muestra el retraso comparando la actualización del cronograma de proyecto con lo previsto en la Línea Base de proyecto.

- Caso 1:

COD	RIESGO	RESPONSABLE	ACTIVITY ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CONSECUENCIA	IMPACTO COSTE DIRECTO PREVISTO	RETRASO CAMINO CRÍTICO PREVISTO (días)
1	Especificación poco definida	A definir	INGMEC10	No se puede salir a comprar la turbina porque la especificación de esta no está suficientemente definida. Este suministro forma parte de la ruta crítica del proyecto	Retraso del proyecto	0,00 €	-20

Trazabilidad Cronograma-Matriz de Control de Riesgos



En el Gantt de seguimiento se puede apreciar cómo el retraso en la emisión de la Especificación Técnica necesaria para la compra de la Turbina de Gas impacta



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

directamente sobre la Ruta Crítica del proyecto, haciendo que se retrase 20 días su finalización.

- Caso 2:

COD	RIESGO	RESPONSABLE	ACTIVITY ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CONSECUENCIA	IMPACTO COSTE DIRECTO PREVISTO	RETRASO CAMINO CRÍTICO PREVISTO (días)
2	Baja productividad por escasez de recursos asignados al proyecto	A definir	INGMEC10	No hay suficiente personal asignado al proyecto, por lo que las personas del equipo de proyecto están realizando otras funciones además de las que les fueron encomendadas originalmente.	Personal con sobrecarga de trabajo y productividad insuficiente.	12.000,00 €	-20

Para este caso aplicaría el mismo cronograma que en el caso 1 ya que el motivo de la tardanza en la emisión de la Especificación Técnica es la baja productividad del personal de ingeniería debido a la escasez de recursos existente en el proyecto.

- Caso 3:

COD	RIESGO	RESPONSABLE	ACTIVITY ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CONSECUENCIA	IMPACTO COSTE DIRECTO PREVISTO	RETRASO CAMINO CRÍTICO PREVISTO (días)
7	Estimación de tiempos errónea	A definir	CONCIV40	Para los trabajos de cimentación del transformador principal no se tuvo en cuenta el periodo de curado	Retraso de un mes en la instalación del transformador	0,00 €	0

Trazabilidad Cronograma-Matriz de Control de Riesgos

Activity ID	Activity Name	BL Start	Start	BL Finish	Finish	TF	Month																						
Total		10-Jun-19	10-Jun-19	29-Nov-19	18-Nov-19	26	1	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	4	43
Project: C/CLO ABIERTO-CHILE		10-Jun-19	10-Jun-19	29-Nov-19	18-Nov-19	26																							
WBS: HITOS DEL PROYECTO						0																							
WBS: INGENIERÍA						0																							
WBS: COMPRAS						0																							
WBS: CONSTRUCCIÓN		10-Jun-19	10-Jun-19	29-Nov-19	18-Nov-19	26																							
WBS: Obra Civil		10-Jun-19	10-Jun-19	05-Jul-19	05-Aug-19	26																							
CONCIV40	Cimentación de Transformador Principal	10-Jun-19	10-Jun-19	05-Jul-19	05-Aug-19	26																							
WBS: Montaje Mecánico		19-Aug-19	05-Aug-19	18-Oct-19	07-Oct-19	26																							
MONMEC20	Montaje de Transformador Principal	19-Aug-19	05-Aug-19	18-Oct-19	07-Oct-19	26																							
WBS: Montaje Eléctrico e I&C		21-Oct-19	07-Oct-19	29-Nov-19	18-Nov-19	26																							
MONEIC30	Cableado y conexionado de Transformador	21-Oct-19	07-Oct-19	29-Nov-19	18-Nov-19	26																							

En este caso se puede observar tanto en las columnas de la izquierda como en el gráfico de Gantt el retraso que ocasiona el no haber tenido en cuenta el periodo de curado del hormigón sobre la actividad de la cimentación y sus sucesoras: montaje y cableado y conexionado. Sin embargo, como se indica en la Matriz de Control de



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

Riesgos, este retraso puede ser absorbido por el proyecto ya que no afecta a la Ruta Crítica y por tanto a la finalización del proyecto.

- Caso 4:

COD	RIESGO	RESPONSABLE	ACTIVITY ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CONSECUENCIA	IMPACTO COSTE DIRECTO PREVISTO	RETRASO CAMINO CRÍTICO PREVISTO (días)
10	Fabricación no acorde a los planos	A definir	COMCIV20	Si detecta que el comienzo de la fabricación del rack no es acorde a lo indicado en los planos	Hay que volver a empezar a fabricar, lo que implica un retraso de 30 días en la llegada del suministro a obra	0,00 €	0

Trazabilidad Cronograma-Matriz de Control de Riesgos



Al igual que en el caso 3, se puede observar cómo el retraso en la fabricación del rack afecta a sus actividades sucesoras pero no a la Ruta Crítica del proyecto, siendo éste capaz de asumir el retraso ocasionado.



9.2 ANEXO II

Bibliografía

[LORANCE /RB/WENDLING RV/2011]	Basic Techniques for Analyzing and Presentation of Cost Risk Analysis. Technical Article-Role of Risk Series. No6
[DF/2010]	Comité de Riesgos. Normas Internas de Gestión. Duro Felgera.
[CADDELL/CP/2012]	CPM Schedule Risk Modeling and Analysis: Special Considerations. TCM Framework: 7.6 AACE International Recommended Practice No. 64R-11.
[HULETT/DT/2003]	CPM-200 Principles of Schedule Management. Hulett & Associates, LLC
[PMBOK /2013]	Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos. (Guía del PMBOK). 5ª Edición. Project Management Institute, Inc. 14 Campus Boulevard Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 EE.UU.
[LOFTON WD & COPPO RJ/2007]	Practical Risk Analysis. AACE International Transactions Risk.05.
[BRADY/ DC/2012]	Risk Assessment: Identification and Qualitative Analysis. TCM Framework:7.6-Risk Management AACE International Recommended Practice No. 62R-11



PLAN DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

[BRADY /DC/2012]	Risk Treatment. TCM Framework: 7.6 Risk Management AACE International Recommended Practice No. 63R-11.
[UNE-ISO 21500/2013]	UNE-ISO 21500 Directrices para la dirección y gestión de proyectos. AENOR. M9772:2013