

CAPÍTULO 3

CASO DE ESTUDIO: PROYECTO DE ICA



PROYECTO DE ICA: ACUEDUCTO INDEPENDENCIA

El objetivo de este último capítulo es poder ejemplificar de buena manera la metodología desarrollada en el capítulo anterior, por lo que se tomó el proyecto de una licitación en el que ICA participó, dicho proyecto tiene el nombre de ACUEDUCTO INDEPENDENCIA a desarrollarse en el estado de Sonora, se comenzará dando una descripción general del proyecto para después comenzar a ejemplificar la metodología de Gestión de Riesgos que ICA realizó.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

Proyecto integral para el diseño y construcción del "Acueducto Independencia", incluye obra de toma y acueducto de la presa "Plutarco Elías Calles" a la Ciudad de Hermosillo, Sonora.

El Proyecto "ACUEDUCTO INDEPENDENCIA" tiene por objetivo el suministro de agua a la Ciudad de Hermosillo, transportándola por tubería desde la Presa Gral. Plutarco Elías Calles, figura 3.1. El área está comprendida por la zona que cruza el acueducto entre la obra de captación en la presa Plutarco Elías Calles y la Cd. de Hermosillo.

El volumen a transportar será de 75 Millones de Metros cúbicos (Mm3) anuales, lo que da un gasto de 2 500 litros por segundo (lps).

No habrá anticipo.

El plazo de ejecución de los trabajos será de máximo 521 días naturales, con fecha de inicio 28 de octubre de 2 010 y el valor del contrato es \$2 060 000 000.

El licitante será responsable de la elaboración del proyecto ejecutivo completo del sistema (de la planta de bombeo y rebombeo) la cual incluye obra de toma, edificación, equipamiento, sistema de filtración de sólidos, sistema de control.

MOTIVACIONES DE ICA PARA LLEVAR A CABO EL PROYECTO:

- 1.-** Actualmente la empresa está ejecutando dos acueductos (Acueducto II y Chicbul) y está por comenzar otro (El Realito) de condiciones similares por lo que tiene experiencia reciente, y ventaja con proveedores de tubería.
- 2.-** En experiencia podrían lograr una gran cantidad de puntos para la Oferta Técnica.

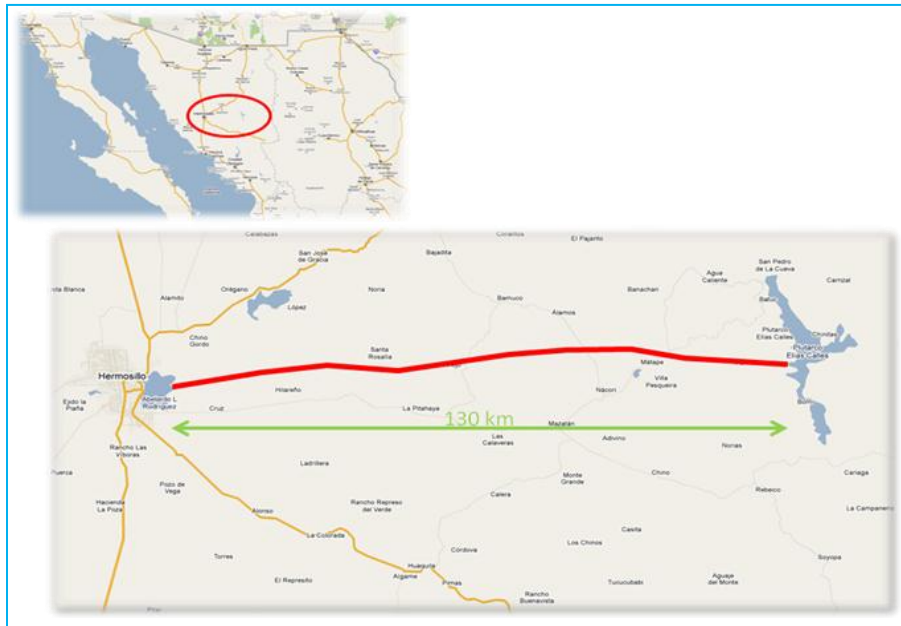


Figura 3.1 Ubicación del proyecto ACUEDUCTO INDEPENDENCIA

El cuadro siguiente muestra la contratación que se manejaría en el proyecto:

Concepto	Alcance	Referencia según bases de licitación
Tipo de contrato:	Mixto. Precios Unitarios y Precio Alzado	Bases de Licitación (página 5 de 162)
Fuente de financiamiento:	Aportación de recursos multianuales autorizados según oficio No.SH-NC-10-134 de fecha 26 de Julio de 2010 emitido por la Secretaria de Hacienda.	Numeral 3.2 de las Bases
Periodos de estimación y plazo para revisión y autorización:	Precios Unitarios: <ul style="list-style-type: none"> - Mensuales - 6 días naturales para la emisión de la estimación - 15 días naturales revisión y autorización. - 20 días naturales para su pago. 	Numeral 7.2.8 de las Bases

	<p>Precio Alzado</p> <ul style="list-style-type: none"> - El pago será por actividades y sub-actividades terminadas cuantificadas mensualmente. - 6 días naturales para la emisión de la estimación - 15 días naturales revisión y autorización. - 20 días naturales para su pago. 	
Plazo de pago:	Mensuales a 41 días.	
Ajuste de costos:	De acuerdo a la LOPySR	Numeral 7.2.6 de las Bases
Penalizaciones:	<p>Por atraso en los avances y en la terminación de obra habrá retenciones que no podrán ser superiores al monto de la garantía de ejecución.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2% entre lo programado y lo ejecutado por cada día de atraso. - 3% por la obra faltante por ejecutar por día de atraso entre 30 hasta la terminación de la obra. 	<p>Cláusula Vigésima del Modelo de Contrato.</p> <p>Numeral 9.6 de las Bases</p>
Retenciones:	<p>A los Precios Unitarios se les hará la retención en cada estimación del 5/1000 del monto de la misma por Cargos Adicionales para supervisión, vigilancia y control.</p> <p>Opcional el 0.2% para la CMIC.</p>	Numeral 7.2.10 de las Bases
Garantías:	<ul style="list-style-type: none"> - Anticipo: No aplica - Cumplimiento del contrato: 10% del monto del contrato. 	Numeral 9.3 de las Bases
Seguros:	Seguro de Responsabilidad Civil por Daños a Terceros.	Otras especificaciones. Inciso b), subinciso k)
Normatividad que rige al proyecto:	Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados	
Procedimiento para el pago de trabajos extraordinarios:	<ul style="list-style-type: none"> - PU. Se tomará como referencia los PU presentados, si los hay, en caso contrario se presentará un nuevo análisis. - PA. Artículo 197 B del Reglamento 	Numeral 10 de las Bases

	de la LOPySR.	
--	---------------	--

3.1 Planificación de la Gestión de Riesgos

3.1.1 Planificación de la Gestión de Riesgos: Entradas

Recordando, la Planificación de la Gestión de Riesgos es la fase de decidir cómo abordar y llevar a cabo las actividades de Gestión de Riesgos de un proyecto. ICA, como actor de la industria de la construcción en México y América Latina, ha incorporado a sus prácticas el Análisis, Control y Seguimiento de Riesgos para mantener su liderazgo en el mercado y maximizar el valor para los accionistas.

En ICA se cuenta con mecanismos de análisis y Gestión de Riesgos, que se traducen en acciones para obtener ventajas competitivas y llevarla a la excelencia en planeación, ejecución de proyectos, operación y mantenimiento de infraestructura para así poder obtener una mayor rentabilidad en los proyectos ejecutados y continuar con el liderazgo en la industria de la construcción.

El Plan de Trabajo de Gestión de Riesgos integra los procesos y actividades para desarrollar la cultura de Riesgos en ICA. Su ejecución es responsabilidad del Comité y la Gerencia de Riesgos, sin embargo los coordinadores de Riesgos de cada Unidad de Negocios tienen la responsabilidad de dar seguimiento puntual a los análisis de Riesgos en todas las etapas establecidas en el procedimiento de análisis de Riesgos

La Gerencia de Riesgos podrá apoyarse en instituciones nacionales e internacionales, además de consultoría externa para fortalecer la Gestión de Riesgos.

El Plan de Trabajo será objeto de un seguimiento continuo por parte de la Gerencia de Riesgos y los coordinadores de Riesgos de cada Unidad de Negocios.

Se tiene que elaborar un análisis de Riesgos para cada una de las propuestas, el cual se realiza con la participación del Gerente de Riesgos, el Gerente de la Propuesta, Ingeniero de Proyecto, líderes de Disciplina y los diferentes líderes de áreas de apoyo (Control de Proyectos, Contabilidad y Finanzas, etc.), así como un representante del área legal para identificar los Riesgos inherentes a la ejecución del Proyecto y su contrato.

3.1.2 Planificación de la Gestión de Riesgos: Herramientas y Técnicas

El plan de Gestión de Riesgos en ICA tiene el nombre de Estructura para la Administración de Riesgos de Negocio, tiene como objetivo servir como guía fundamental para la toma de decisiones que permitan evitar, mitigar, prevenir, manejar y transferir los Riesgos en el proyecto o en la propuesta. Incluye también el análisis de oportunidades para beneficio de la Empresa.

Aplica en cualquier fase del proyecto y/o propuesta de ICA (Promoción, Oferta y Proyecto).

Estructura operacional:

En la Comunidad de Riesgos se establecen los lineamientos y procesos para la Gestión de Riesgos en ICA y sus empresas, así como los criterios para definir los Proyectos de Riesgo y contar con un órgano de revisión de las principales ofertas.

La Comunidad de Riesgos tiene como principales funciones:

- Difundir el conocimiento de la Gestión de Riesgos y las mejores prácticas.
- Elaboración, Actualización, Monitoreo y Control de los Análisis de Riesgos de los proyectos.

3.2.3 Planificación de la Gestión de Riesgos: Salidas

Es responsabilidad del Gerente de Riesgos la implantación del procedimiento Gestión de Riesgos.

Es responsabilidad del Gerente de Proyecto la implantación y aplicación del presente procedimiento en las actividades de análisis de Riesgos.

Se tiene que elaborar un análisis de Riesgos para cada una de las propuestas, el cual se realiza con la participación del Gerente de Riesgos, el Gerente de la Propuesta, Ingeniero de Proyecto, líderes de Disciplina y los diferentes líderes de áreas de apoyo (Control de Proyectos, Contabilidad y Finanzas, etc.), así como un representante del área legal para identificar los Riesgos inherentes a la ejecución del Proyecto y su contrato.

En cuanto a las escalas de probabilidad e impacto, para la primera se utilizarán los valores lineales numéricos: 0.1; 0.3; 0.5; 0.7; 0.9, para la segunda dichos valores numéricos no lineales serán: 0.05; 0.1; 0.2; 0.4; 0.8.

Por esto último la matriz de probabilidad e impacto que se utilizará, será la mostrada en la figura 3.5, hay que recordar que dichas escalas también se pueden definir de manera relativa, por

ejemplo: “muy improbable” hasta “casi certeza” (para probabilidad) y “muy bajo” hasta “muy alto” (para impactos). En ICA se decidió tomar valores numéricos.

MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO												
	AMENAZAS						OPORTUNIDADES					
PROBABILIDAD	0.90	0.045	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.045	0.90
	0.70	0.035	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.035	0.70
	0.50	0.025	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.025	0.50
	0.30	0.015	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.015	0.30
	0.10	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.005	0.10
	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	0.80	0.40	0.20	0.10	0.05		
IMPACTO												

Figura 3.2 Matriz de probabilidad e impacto a utilizar en el proyecto ACUEDUCTO INDEPENDENCIA

3.2 Identificación de Riesgos

3.2.1 Identificación de Riesgos: Entradas

Como ya se explicó anteriormente en ICA se realiza el proceso de Gestión de Riesgos en las etapas de promoción, oferta y proyecto, de aquellos proyectos que sean de interés para la empresa, para el caso del proyecto ACUEDUNCTO INDEPENDENCIA se realizó dicha Gestión sólo para los dos primeros ya que no se ganó la licitación y se presentará la Gestión para la etapa de promoción.

Las principales ventajas con que se contaba para el proyecto eran:

- Reciente experiencia en proyecto de acueductos, tanto como empresa como con personal técnico y administrativo.
- Buenas relaciones comerciales con los proveedores de tubería por los proyectos en ejecución.
- El despacho de ingeniería tiene la capacidad de respuesta para poder integrar la información a tiempo para la presentación.
- La experiencia reciente dará una mejor puntuación en la evaluación de ofertas.
- Fortaleza financiera de la empresa para la procuración de materiales (tubería principalmente) sin un anticipo otorgado por la CEA.

El hecho de tener experiencia en acueductos permitió tener el siguiente listado de Riesgos principales:

- Topografía accidentada. En aproximadamente 15 km el tendido de tubería se hará en una zona altamente accidentada por lo que los accesos serán complicados y los rendimientos bajos.
- Atraso en la entrega de tubería.
- Falta de capacidad de los subcontratistas estratégicos.
- Deficiencia en el desarrollo de la ingeniería de licitación con respecto a la definitiva.
- Atraso en la entrega del proyecto ejecutivo.
- Ingeniería conservadora.

También se identificaron las siguientes desventajas:

- Fuerte competencia de empresas regionales mejor posicionadas.
- CARSO cuenta con su propia empresa fabricante de tubería.
- La empresa FCC Construcción S.A. está trabajando con ICA en el proyecto Acueducto II y Realito, por lo que podría tener las mismas ventajas comerciales con el proveedor de tubería.

3.2.3 Identificación de Riesgos: Herramientas y Técnicas

Las herramientas y técnicas que se usaron en la Identificación de Riesgos para la oferta fueron: revisión de documentación de proyectos similares, reuniones entre los involucrados y expertos en la materia, donde se realizaron tormentas de ideas, se priorizaron eventos identificados y acciones de respuesta.

La información de una de las reuniones hechas con los fines antes descritos se muestra a continuación:

1er Taller de Identificación de Riesgos y Oportunidades

Torre Esmeralda II, Piso 6, 11:00 horas

Martes 17 de Agosto del 2010

Asistentes:

Gerente de Riesgos

ICA Construcción Pesada

Director de Ofertas

Gerente de Ofertas

Gerente de T.I.

Gerente de Control de Proyectos

Gerente de Construcción
Gerente de Construcción
Superintendente de Control de Proyectos
Superintendente de ACSMA-ICACP

INGENIERÍA

Coordinador de Ingeniería

ICA Infraestructura

Gerente de Control de Proyectos
Coordinador de Riesgos
Coordinador de Control de Proyectos

VIVEICA

ICA Construcción Especializada

Director de Operaciones
Coordinador de Riesgos

COTRISA

Gerente Técnico

ICA

Coordinador de Riesgos

ICA Construcción Urbana

Coordinador de Riesgos

ORDEN DEL DÍA

1. Objetivo e Información General
2. Tormenta de Ideas
3. Identificación de Riesgos y oportunidades por área de especialidad
4. Planeación de Estrategias

Objetivo:

Realizar el primer taller de identificación de Riesgos y Oportunidades de proyectos considerados de alto Riesgo o prioritarios por su valor contractual.

Alcance:

Identificar, priorizar, y calificar cualitativamente (probabilidad de ocurrencia) los Riesgos/oportunidades de la licitación de Construcción Pesada “Acueducto Independencia”, así como, planificar las mejores estrategias y acciones de respuesta.

Metodología:

La metodología empleada para la ejecución del taller está basada en los procedimientos y mejores prácticas propuestas por el ECRI (Engineering & Construction Risk Institute)

- Presentación de Información General del Proyecto
- Tormenta de Ideas con los especialistas y coordinadores
- Identificación de Riesgos y oportunidades por área de especialidad
- Planeación de Estrategias

3.2.3 Identificación de Riesgos: Salidas

En el cuadro siguiente se presentan los Riesgos y oportunidades que se identificaron en la etapa de oferta para el proyecto ACUEDUCTO INDEPENDENCIA, así también una breve descripción de cada uno de ellos.

REGISTRO DE RIESGOS				
Riesgo/Evento	Tipo	Amenaza/ Oportunidad	Objetivo	Descripción del Riesgo
Competencia, existen demasiadas empresas inscritas en la licitación	Comercial	Amenaza	Costo	Se tienen compartidos datos reales de proyectos similares ejecutados y de licitación con otras compañías, por lo que podrían tener las mismas ventajas comerciales
Mano de obra no calificada	Operacional	Amenaza	Costo	Por experiencia en proyectos anteriores en la zona norte del país existe mucha rotación de mano de obra no calificada, por lo que podía verse afectado el desarrollo y avance del proyecto

Precio alzado	Operacional	Amenaza	Costo	Detalle de ingeniería insuficiente para obtener un precio lo más cercano a la realidad
Clima	Operacional	Amenaza	Costo	Las altas temperaturas en la región pueden afectar la productividad y desarrollo del proyecto
Penalizaciones por retrasos	Administrativo	Amenaza	Costo	Penalización de 10% en los retrasos de los trabajos y se terminan 90 días después del plazo.
Incrementos en las tasas de interés	Comercial	Amenaza	Costo	Posibles incrementos en las tasa de interés por ser obra financiada.
Compra de material	Operacional	Oportunidad	Costo	Obtener un mejor precio en la compra de tubería de acero con el proveedor que les vende en proyectos en ejecución (El Realito, Acueducto II, Chicbul, etc.)
Manifiesto de impacto ambiental	Operacional	Amenaza	Tiempo	No se conoce el manifiesto de impacto ambiental, por lo que se desconocen los compromisos que se adquirirán.
Información disponible	Externo	Amenaza	Costo	La información existente para el desarrollo de la oferta no es suficiente, sobre todo en la parte de precio alzado.
Financiamiento	Administrativo	Oportunidad	Costo	Es una ventaja que tiene ICA sobre sus competidores
Suministro de tubería	Externo	Amenaza	Tiempo	Retraso en el suministro de la tubería
Agrupaciones sociales	Externo	Amenaza	Tiempo	Se han llevado a cabo bloqueos de carreteras por parte de grupos sociales, aún así, no es un Riesgo directo para ICA, pues es responsabilidad del cliente conciliar este tipo de eventos. El Riesgo indirecto se presenta como posibles atrasos al programa de obra, en caso de

				presentarse este tipo de eventos.
Derechos de vía	Externo	Oportunidad	Tiempo	Al contar con todos los permisos se puede tener una mayor productividad

3.3 Análisis Cualitativo de Riesgos

3.3.1 Análisis Cualitativo de Riesgos: Entradas

Para continuar con la Gestión de Riesgos en el proyecto “ACUEDUCTO INDEPENDENCIA” fue necesario partir del proceso Identificación de Riesgos, con el fin de que a los Riesgos identificados se les proporcionara una calificación. A la asignación de dicha calificación se le conoce como Análisis Cualitativo, para poder evaluar los Riesgos en esta etapa es necesario, como ya se explico con más detalle en el capítulo anterior, asignarle una probabilidad de ocurrencia al Riesgo u Oportunidad y un posible impacto. Con el producto de estas dos características se obtiene su calificación, se ubica en la matriz de probabilidad e impacto y se van priorizando.

3.3.2 Análisis Cualitativo de Riesgos: Herramientas y Técnicas

Las herramientas y técnicas utilizadas para el análisis cuantitativo de Riesgos fueron:

1. La Probabilidad de ocurrencia de cada Riesgo específico
2. El Impacto que puede tener cada Riesgo específico
3. La matriz de probabilidad e impacto

Cada Riesgo u Oportunidad se evaluó de la siguiente manera:

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

Al tener ambos datos para la calificación se ubicaron los eventos en la matriz de probabilidad e impacto de la figura 3.3.

MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO												
	AMENAZAS						OPORTUNIDADES					
PROBABILIDAD	0.90	0.045	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.045	0.90
	0.70	0.035	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.035	0.70
	0.50	0.025	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.025	0.50
	0.30	0.015	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.015	0.30
	0.10	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.005	0.10
		0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	0.80	0.40	0.20	0.10	0.05	
	IMPACTO											

Figura 3.3 Matriz de probabilidad e impacto utilizada en ICA

3.3.3 Análisis Cualitativo de Riesgos: Salidas

La asignación de probabilidad e impacto a cada Riesgo no es una tarea fácil, por lo que estas deben ser asignadas por personas que tengan mucho conocimiento y experiencia en el tipo de proyecto que se trabaje. Finalmente en la siguiente tabla se encuentran los Riesgos registrados para el proyecto “ACUEDUCTO INDEPENDENCIA” con sus valores de probabilidad, impacto, calificación y prioridad.

ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS				
RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD
Competencia	0.90	0.2	0.18	Alta
Mano de obra no calificada	0.70	0.4	0.28	Alta
Precio alzado	0.70	0.4	0.28	Alta
Clima	0.90	0.1	0.09	Media
Penalizaciones por retrasos	0.90	0.40	0.36	Alta
Incrementos en las tasas de interés	0.90	0.80	0.72	Alta
Agrupaciones sociales	0.50	0.40	0.20	Alta
Manifiesto de impacto ambiental	0.70	0.40	0.28	Alta

Información disponible	0.70	0.40	0.28	Alta
Suministro de tubería	0.50	0.80	0.40	Alta
OPORTUNIDAD	PROBABILIDAD	IMPACTO	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD
Compra de material	0.70	0.40	0.28	Alta
Financiamiento	0.70	0.40	0.28	Alta
Derechos de vía	0.70	0.40	0.28	Alta

De los diez Riesgos que se consideran amenazas nueve tuvieron una calificación alta, por lo que se les considera de gran prioridad, y el restante tiene una prioridad media. Las tres oportunidades que se identificaron pueden traer beneficios por la alta calificación obtenida.

3.4 Análisis Cuantitativo de Riesgos

3.4.1 Análisis Cuantitativo de Riesgos: Entradas

Para llevar a cabo el proceso Análisis Cuantitativo, se apoyó de los procesos anteriores, Identificación de Riesgos y Análisis Cualitativo, debido a que en esta etapa es cuando se le asigna una calificación numérica a los Riesgos, puede ser una cantidad económica (costo) o duración (días).

Haciendo una breve recopilación, en la etapa de Identificación de Riesgos se ubicaron los Riesgos que podrían afectar en el proyecto, en el Análisis Cualitativo se obtuvo una calificación para cada uno de los Riesgos con el fin de priorizar los más importantes (los que pueden repercutir de mayor manera al proyecto), ahora en la etapa de Análisis Cuantitativo se le asignó una calificación a los Riesgos en días o en costo.

3.4.2 Análisis Cuantitativo de Riesgos: Herramientas y Técnicas

Como se explicó en el capítulo anterior existen diferentes herramientas y técnicas para llevar a cabo el Análisis Cuantitativo, para el proyecto en estudio (ACUEDUCTO INDEPENDENCIA) se utilizó el análisis del Valor Monetario Esperado. Este consiste básicamente en traducir el Riesgo a tiempo o costo y dicha cantidad será multiplicada por la probabilidad de ocurrencia.

Uno de los Riesgos identificados y que se priorizó por su calificación fue Suministro de Tubería. Aquí existe la posibilidad de que la tubería no esté en el tiempo que se tiene estimado lo que indudablemente repercutiría en el proyecto, para prevenir esto se prevé un retraso de 60 días (impacto cuantitativo) y al multiplicarlo por la probabilidad de ocurrencia de 0.50 se obtiene el Valor Monetario Esperado que es de 30 días, este último dato es el resultado del análisis cuantitativo y recibe el nombre también de Valor del Riesgo.

3.4.3 Análisis Cuantitativo de Riesgos: Salidas

En cuanto al Análisis Cuantitativo, solamente se realizó para cinco de los diez Riesgos identificados, debido a que fueron los que obtuvieron una mayor calificación (Penalizaciones por retraso, incrementos en las tasas de interés y suministro de tubería) o debido a que impactarían de manera más directa al proyecto.

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS			
RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO CUANTITATIVO	VALOR DEL RIESGO
SUMINISTRO DE TUBERIA	0.50	60 DÍAS	30 DÍAS
AGRUPACIONES SOCIALES	0.50	10 DÍAS	5 DÍAS
PRECIO ALZADO	0.70	19 600 000 PESOS	13 720 000 PESOS
PENALIZACIONES	0.90	11 007 541 PESOS	9 906 787 PESOS
INCREMENTOS EN LAS TASAS DE INTERES	0.90	18 000 000 PESOS	16 200 000 PESOS
TOTAL DEL VALOR DE RIESGO			39 826 787 PESOS
			35 DÍAS

3.5 Planificación de la Respuesta a los Riesgos

3.5.1 Planificación de la Respuesta a los Riesgos: Entradas

La Planificación de la Respuesta a los Riesgos es la etapa de la Gestión en la que se desarrollan acciones de respuesta hacia los Riesgos, buscando reducir las amenazas y mejorar las oportunidades. Este proceso debe realizarse una vez que se han priorizado y cuantificado los Riesgos por que las respuestas a ellos deben estar acorde con la importancia y el impacto que tengan hacia el proyecto.

La principal entrada a la planificación de la respuesta a los Riesgos del proyecto ACUEDUCTO INDEPENDENCIA es el registro de Riesgos que se ha venido manejando, para cada una de las amenazas u oportunidades se desarrollaron respuestas acorde a su importancia para el proyecto.

3.5.2 Planificación de la Respuesta a los Riesgos: Herramientas y Técnicas

Recordando lo presentado en el capítulo anterior, las estrategias que se pueden tomar para los Riesgos o amenazas son:

- EVITAR
- TRANSFERIR
- MITIGAR
- COMPARTIR
- ACEPTAR

Para las oportunidades las estrategias que se pueden tomar son:

- EXPLOTAR
- COMPARTIR
- MEJORAR
- ACEPTAR

A continuación se mostrarán las estrategias y acciones de respuesta que se contemplaron para los Riesgos y oportunidades del proyecto ACUEDUCTO INDEPENDENCIA.

COMPETENCIA. Para este Riesgo la estrategia fue **MITIGAR** debido a que era imposible evitarla, transferirla o compartirla. La acción a seguir bajo dicha estrategia fue forzar los mejores precios aplicando la gran capacidad de compra con la que cuenta ICA.

MANO DE OBRA NO CALIFICADA. Para este Riesgo se tomaron dos estrategias, la primera fue **MITIGAR**, para esto se implementarían estrategias de reclutamiento de personal con el fin de contratar a personal más responsable y comprometido, también promover en ellos incentivos para mejor desempeño en su trabajo; la segunda consistiría en **EVITAR**, la acción a seguir sería incluir en el catalogo de precios unitarios un sobre costo por la rotación de personal.

PRECIO ALZADO. Aquí se tomó la estrategia de **MEJORAR**, la acción contemplada fue optimizar la ingeniería utilizando toda la capacidad del contratista con la supervisión de ICA.

CLIMA. Para este Riesgo se consideró la estrategia de **MITIGAR**, la acción a seguir sería incluir centros de hidratación en el sitio para tratar de no disminuir el rendimiento de todo el personal laboral, también se consideró implementar trabajos nocturnos para evitar las altas temperaturas.

PENALIZACIONES POR RETRASOS. Debido a su alta probabilidad de ocurrencia se decidió **ACEPTAR** el Riesgo.

INCREMENTOS EN LAS TASAS DE INTERES. Debido a su alta probabilidad de ocurrencia se decidió **ACEPTAR** el Riesgo.

AGRUPACIONES SOCIALES. Para este Riesgo se consideraron dos estrategias, la primera fue **EVITAR** para lo cual la acción de respuesta sería establecer un estrecho convenio con la comisión estatal del agua del estado para que se haga responsable del evento en caso de que se llegara a presentar; la segunda estrategia sería **MITIGAR**, la acción sería comunicar a las comunidades vecinas los beneficios que tendrían con el proyecto.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL. En cuanto a la MIA la estrategia propuesta fue **MITIGAR** y la acción a seguir sería definir claramente en el contrato la no responsabilidad de ICA en este aspecto.

INFORMACIÓN DISPONIBLE. La estrategia a seguir para este Riesgo consistiría en **MITIGAR**, para lo cual la acción sería llevar acabo visitas de obra para obtener más información técnica de ingeniería y ambiental, lo que permitiría explotar el área de ingeniería para obtener la mejor respuesta posible.

SUMINISTRO DE TUBERÍA. Para este Riesgo se propuso la estrategia de **MITIGAR**, bajo las acciones de respuesta siguientes: Asegurar vario proveedores/fabricantes de tubería de acero confiable, dividir el proyecto en más de un proveedor al mismo precio y forzar la competencia entre proveedores para obtener el mejor precio posible.

COMPRA DE MATERIAL. Esta es una oportunidad que se puede aprovechar, por lo que se plantearon dos estrategias: **EXPLOTAR** y **MEJORAR**, para la primera, la acción de respuesta sería utilizar la capacidad de compra de materiales de la empresa y la segunda, consistiría en adelantar negociaciones con proveedores nacionales (60%) y con proveedores internacionales (40%).

FINANCIAMIENTO. Para esta oportunidad se propuso la estrategia de **MEJORAR**, la acción de respuesta a seguir consistiría en analizar y encontrar el mejor modelo de financiamiento posible.

DERECHO DE VÍA. Para esta oportunidad se consideró la estrategia de **EXPLOTAR**, la acción de respuesta sería solicitar que se liberen los derechos de vía suficientes en tiempo.

3.5.3 Planificación de la Respuesta a los Riesgos: Salidas

La siguiente tabla resume los Riesgos identificados para el proyecto ACUEDUCTO INDEPENDENCIA, la prioridad de estos respecto a dicho proyecto, las estrategias a seguir para cada Riesgo y las acciones de respuesta para cada uno de ellos.

RESPUESTA A LOS RIESGOS			
RIESGO	PRIORIDAD	ESTRATEGIA	ACCIÓN
Competencia	Alta	Mitigar	Forzar los mejores precios al aplicar la capacidad global de compra de ICA
Mano de obra no calificada	Alta	Mitigar	Estrategias de reclutamiento de personal Incentivos al personal
		Evitar	Incluir en el catálogo de precios unitarios un sobrecosto por la rotación de personal
Precio alzado	Alta	Mejorar	Optimizar la ingeniería utilizando toda la capacidad del contratista con la supervisión de ICA
Clima	Media	Mejorar	Considerar incluir centros de hidratación en el sitio Considerar implementar trabajos nocturnos
Penalizaciones por retrasos	Alta	Aceptar	Contar con una contingencia de costo
Incrementos en las tasas de interés	Alta	Aceptar	Contar con una contingencia de costo
Agrupaciones sociales	Alta	Evitar	Establecer un estrecho convenio con la comisión estatal del agua del estado para que se haga responsable del evento en caso de que se presente
		Mitigar	Comunicar a las comunidades vecinas los beneficios del proyecto
Manifiesto de impacto ambiental	Alta	Mitigar	Definir claramente en el contrato la no responsabilidad de ICA en este aspecto
Información disponible	Alta	Mitigar	Llevar a cabo visitas de obra para obtener más información técnica de ingeniería y ambiental Explotar el área de ingeniería para obtener la mejor propuesta posible
Suministro de tubería	Alta	Mitigar	Asegurar varios proveedores/fabricantes de tubería de acero confiable

			Dividir el proyecto en más de un proveedor al mismo precio
OPORTUNIDAD	PRIORIDAD	ESTRATEGIA	ACCIÓN
Compra de material	Alta	Explotar	Utilizar la capacidad de compra de materiales de la empresa
		Mejorar	Adelantar negociaciones con proveedores nacionales (60%) y con proveedores internacionales (40%)
Financiamiento	Alta	Mejorar	Analizar y encontrar el mejor modelo de financiamiento posible
Derechos de vía	Alta	Explotar	Solicitar que se liberen los derechos de vía suficientes en tiempo

Una vez determinados los valores del Riesgo, las estrategias y acciones de respuesta se puede hablar de contingencia en cuanto a tiempo y costo. En un escenario pesimista se contempla que suceden todos los Riesgos identificados y se tendría que tener una contingencia de 39 826 787 pesos y contemplar también 35 días de posible retraso. Tomando en cuenta el valor del contrato en un escenario pesimista (ocurran todos los Riesgos) el porcentaje del monto del contrato que se debe considerar es del 1.93%.

Las siguientes tablas muestran los diferentes escenarios de contingencia (100%, 85%, 70%, 50%, 40%, 30%) y es responsabilidad del director del proyecto la toma de decisión del porcentaje de contingencia que se utilizará en el proyecto.

Contingencia de Costo (Amenaza)		
Contingencia	Cobertura	% Monto del Contrato
\$39 826 787	100%	1.93%
\$33 852 769	85%	1.64%
\$27 878 751	70%	1.35%
\$19 913 394	50%	0.97%
\$15 930 715	40%	0.77%
\$11 948 036	30%	0.58%

Contingencia de Tiempo (Amenaza)		
Contingencia	Cobertura	% Monto del Contrato
35	100%	6.71%
29.75	85%	5.71%
24.5	70%	4.7%
17.5	50%	3.36%

14	40%	2.69%
10.5	30%	2.01%

3.6 Seguimiento y Control de Riesgos

3.6.1 Seguimiento y Control de Riesgos: Entradas

Recordando, el Seguimiento y Control de Riesgos es el proceso de identificar, analizar y planificar nuevos Riesgos, realizar el seguimiento de los ya existentes y revisar la ejecución de las respuestas a los Riesgos mientras se evalúa su efectividad. Con la misma importancia y seriedad con que se realizaron los 5 procesos anteriores para el proyecto ACUEDUCTO INDEPENDENCIA se debe tener seguimiento de los Riesgos durante cualquiera de las etapas (promoción, oferta y proyecto), ya que conforme el proyecto se vaya desarrollando surgirán nuevos Riesgos u Oportunidades y será necesario realizar el proceso nuevamente.

Es vital para la correcta Gestión de Riesgos saber que este es un proceso que se debe realizar de manera continua y que el seguimiento debe ser fundamental para poder tener más probabilidad de éxito en el proyecto.

La información recopilada en los cinco procesos anteriores debe actualizarse en el momento que un nuevo evento u oportunidad surja o si se presenta cambio en él, por lo que las entradas para esta etapa de la Gestión de Riesgos son las salidas de cada uno de los procesos desarrollados anteriormente.

3.6.2 Seguimiento y Control de Riesgos: Herramientas y Técnicas

En ICA el Seguimiento de Riesgos es permanente, por lo que se debe verificar que los proyectos estén actualizando sus registros y trimestralmente hacer Reevaluación de los Riesgos, realizando un informe con los cambios de alto impacto así como las lecciones aprendidas del proyecto (por áreas), con la finalidad de contar con el mayor control del proyecto y expandiendo la cultura de Riesgos desde los niveles más altos de la empresa.

Los Directores de proyecto serán los responsables de verificar el cumplimiento de los procedimientos de Riesgos, en particular de la actualización de los registros.

Los Directores de la Unidades de Negocios verificarán que sus proyectos estén dando cumplimiento a la política de Riesgos.

Las Reuniones sobre el estado de la situación también son parte de las herramientas empleadas para el Seguimiento, estas se realizan entre la Gerencia de Riesgos y los coordinadores de Riesgos de cada Unidad de Negocios, revisan de forma esporádica y puntual la calidad de información con que se realiza el Seguimiento y Control de Riesgos.

3.6.3 Seguimiento y Control de Riesgos: Salidas

Para tener un buen Seguimiento y Control de los Riesgos, se debe reflejar la información de cada uno de ellos por escrito, en formatos que permitan observar claramente dichos datos, esto permitirá hacer la revalidación de mejor manera y se podrá actualizar alguna información en caso que se requiera.

En la siguiente tabla se presenta una manera de registrarlos, mostrando la información que ICA incluyó en el registro de cada Riesgo identificado para el proyecto ACUEDUCTO INDEPENDENCIA.

RESUMEN DE RIESGOS Y ACCIONES DE RESPUESTA							
Evento	Amenaza u Oportunidad	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Calificación (Análisis Cualitativo)	Valor Esperado (Análisis Cuantitativo)	Estrategias	Acciones de respuesta
Competencia	Amenaza	0.90	0.20	0.18	0	Mitigar	Forzar los mejores precios al aplicar la capacidad global de compra de ICA
Mano de obra no calificada	Amenaza	0.70	0.40	0.28	0	Mitigar	Estrategias de reclutamiento de personal Incentivos al personal
						Evitar	Incluir en el catálogo de precios unitarios un sobrecosto por la rotación de personal
Precio alzado	Amenaza	0.70	0.40	0.28	13 720 000 pesos	Mejorar	Optimizar la ingeniería utilizando toda la capacidad del contratista con la supervisión de ICA
Clima	Amenaza	0.90	0.10	0.09	0	Mejorar	Considerar incluir centros de hidratación en el sitio Considerar implementar trabajos nocturnos
Penalizaciones por retrasos	Amenaza	0.90	0.40	0.36	9 906 787 Pesos	Aceptar	Contar con una contingencia de costo
Incrementos en las tasas de interés	Amenaza	0.90	0.80	0.72	16 200 000 pesos	Aceptar	Contar con una contingencia de costo
Agrupaciones sociales	Amenaza	0.50	0.40	0.20	5 días	Evitar	Establecer un estrecho convenio con la comisión estatal del agua del estado para que se haga responsable del evento en caso de que se presente

						Mitigar	Comunicar a las comunidades vecinas los beneficios del proyecto
Manifiesto de impacto ambiental	Amenaza	0.70	0.40	0.28	0	Mitigar	Definir claramente en el contrato la no responsabilidad de ICA en este aspecto
Información disponible	Amenaza	0.70	0.40	0.28	0	Mitigar	Llevar a cabo visitas de obra para obtener más información técnica de ingeniería y ambiental Explotar el área de ingeniería para obtener la mejor propuesta posible
Suministro de tubería	Amenaza	0.50	0.80	0.40	30 días	Mitigar	Asegurar varios proveedores/fabricantes de tubería de acero confiable Dividir el proyecto en más de un proveedor al mismo precio
Compra de material	Oportunidad	0.70	0.40	0.28	0	Explotar	Utilizar la capacidad de compra de materiales de la empresa
						Mejorar	Adelantar negociaciones con proveedores nacionales (60%) y con proveedores internacionales (40%)
Financiamiento	Oportunidad	0.70	0.40	0.28	0	Mejorar	Analizar y encontrar el mejor modelo de financiamiento posible
Derechos de vía	Oportunidad	0.70	0.40	0.28	0	Explotar	Solicitar que se liberen los derechos de vía suficientes en tiempo