

**ACTIVOS EN GERENCIA DE RIESGOS PARA LA EMPRESA INACAR SCA. EN
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR**

**JULIAN ANDRES RAMIREZ RODRIGUEZ
SAUL QUINTERO CASTILLO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICO-MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2012**

**ACTIVOS EN GERENCIA DE RIESGOS PARA LA EMPRESA INACAR SCA. EN
CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR**

**JULIAN ANDRES RAMIREZ RODRIGUEZ
SAUL QUINTERO CASTILLO**

**Monografía para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos de
Construcción**

**Director:
ING. JOSE IVORRA VALERO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FISICO-MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA**

2012

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	17
1. PRELIMINARES	19
1.1 RESEÑA	19
1.2 OBJETIVOS.....	20
1.2.1 General.....	20
1.2.2 Específicos.....	20
1.3 ALGUNOS CONCEPTOS Y DEFINICIONES	20
1.3.1 Definiciones de riesgo.....	20
1.3.2 Gerencia de riesgo.....	21
1.3.3 Tendencias de la construcción.....	21
2. SITUACION ACTUAL	23
2.1 AMBITO DE GERENCIA DE RIESGOS EN CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR	23
2.2 GERENCIA DE RIESGOS EN EL PROYECTO.....	24
2.2.1 Planificación de la gerencia de riesgos en el proyecto	28
2.2.2 Identificación de la gerencia de riesgos en el proyecto.....	28
2.2.3 Análisis cualitativo de riesgos en el proyecto.....	28
2.2.4 Análisis cuantitativo de riesgos en el proyecto.....	28
2.2.5 Planificación de la respuesta a los riesgos en el proyecto.....	29
2.2.6 Seguimiento y control de riesgos en el proyecto.....	30
2.3 OBSERVACIONES SITUACION ACTUAL	30
3. SITUACION IDEAL (BUENAS PRACTICAS), GERENCIA DE RIESGOS (PMBOK® DEL PMI®, CAPITULO 11)	32
3.1 PLANIFICACION DE RIESGOS	32
3.2 IDENTIFICACION DE RIESGOS.....	33
3.3 ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS	34

3.4 ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS	35
3.5 PLANIFICACION DE RESPUESTA A LOS RIESGOS	37
3.6 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RIESGOS.....	38
4. APLICACIÓN DE GERENCIA DE RIESGOS AL PROYECTO SEGÚN CAP 11 DEL PMI®.....	42
4.1 PLANIFICACION DE LA GESTION DE RIESGOS.....	42
4.1.1 Entradas al proceso de planificación de la gestión de riesgos.....	42
4.1.2 Herramientas y tecnicas del proceso de planificacion de gestion de riesgos	64
4.1.3 Salidas del proceso de planificacion de gestion de riesgos	64
4.2 IDENTIFICACION DE RIESGOS.....	75
4.2.1 Entradas del proceso de identificación de riesgos	75
4.2.2 Herramientas y técnicas del proceso de identificación de riesgos	76
4.2.3 Salidas del proceso de identificación de riesgos.....	91
4.3 ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS	92
4.3.1 Entradas del proceso de análisis cualitativo de riesgos	92
4.3.2 Herramientas y técnicas del proceso de análisis cualitativo de riesgos.....	92
4.3.3 Salidas del proceso de análisis cualitativo de riesgo	93
4.4 ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS:	93
4.4.1 Entradas al proceso de análisis cuantitativo de riesgos.....	93
4.4.2 Herramientas y técnicas del proceso de análisis cuantitativo de riesgos.....	94
4.4.3 Salidas del proceso de análisis cuantitativo de riesgos	106
4.5 PLANIFICACION DE LA RESPUESTA A LOS RIESGOS.....	106
4.5.1 Entradas al proceso de planificación de la respuesta a los riesgos	106
4.5.2 Herramientas y técnicas de planificación de la respuesta a los riesgos	106
4.5.3 Salidas al proceso de planificación de respuesta a la gestión de riesgos...	110
4.6 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA GESTION DE RIESGOS	110
4.6.1 Entradas del proceso de seguimiento y control de la gestión de riesgos....	110
4.6.2 Herramientas y técnicas al proceso de seguimiento y control de la gestión de riesgos	111
4.6.3 Salidas al proceso de seguimiento y control de la gestión de riesgos	114

4.7 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA GERENCIA DE RIESGOS SEGÚN CAP 11 DEL PMI®.....	115
5. ACTIVOS PARA LA GERENCIA DE RIESGOS PARA INACAR SCA.....	118
5.1 CONCEPTOS Y TERMINOS.....	118
5.2 CATEGORIAS DE RIESGOS.....	120
5.3 PLANTILLAS ESTANDAR.....	122
5.4 FORMATOS.....	124
5.5 ROLES Y RESPONSABILIDADES EN LA GESTION DE RIESGOS.....	129
5.6 NIVELES DE AUTORIDAD PARA LA TOMA DE DECISIONES.....	131
BIBLIOGRAFIA.....	132
ANEXOS.....	134

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2-1. Ficha técnica Proyecto.	25
Figura 2-2. Ubicación del Proyecto. (Google maps, 2012)	25
Figura 2-3. Imagen Fachada del PROYECTO.....	26
Figura 3-1. Matriz Impacto Probabilidad propuesta de PMBOK® de PMI®.....	34
Figura 3-2. Descripción general de la gestión de riesgos de PMBOK® de PMI®..	41
Figura 4-1. Estructura de Desglose del Riesgo (RBS) propuesta para el PROYECTO.....	71
Figura 4-2. Categorías de Riesgo propuestas para el PROYECTO.	71
Figura 4-3. Descargue a Mano en el PROYECTO.....	96
Figura 4-4. Descargue incorrecto de material, causándole deterioro.....	96
Figura 4-5. Telehandler Comprado para el descargue de material en el PROYECTO.....	97
Figura 4-6. Poco espacio de Almacenamiento de Material en el PROYECTO.	97
Figura 4-7. Deterioro de Materiales en el PROYECTO.....	98
Figura 4-8. Solución para subida de Materiales en el PROYECTO.	98
Figura 4-9. Esquema de la Solución con Torre Grúa para el PROYECTO	99
Figura 4-10. Esquema ciclo Planear, Hacer, Verificar y Actuar (Google, 2012) ..	117
Figura 5-1. Estructura de desglose del Riesgo (RBS) propuesto para INACAR SCA.	121
Figura 5-2. Categorías de Riesgo propuesta para INACAR SCA.	121
Figura 5-3. Formato propuesto para Plan de Gestión de Riesgos en INACAR SCA.	124
Figura 5-4. Formato de Identificación de Riesgos propuesto para INACAR SCA.	125
Figura 5-5. Formato de Análisis Cualitativo de Riesgos propuesto para INACAR SCA.	126

Figura 5-6. Formato Análisis Cuantitativo de Riesgos propuesto para INACAR
SCA. 127

Figura 5-7. Formato Plan de Respuesta a los Riesgos propuesto para INACAR
SCA. 128

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 2-1. Datos Proyecto.	24
Tabla 2-2. Cuadro de Áreas del PROYECTO.	27
Tabla 4-1. Planes de Gestión Usados en INACAR SCA.	63
Tabla 4-2. Componentes usados en INACAR SCA.	64
Tabla 4-3. Metodología para la Gestión de Riesgos propuesta para el PROYECTO.	66
Tabla 4-4. Roles y Responsabilidades por PROCESOS en la Gestión de Riesgos propuestos para el PROYECTO.	68
Tabla 4-5. Roles y Responsabilidades propuestos para el PROYECTO	69
Tabla 4-6. Periodicidad de Entregables en la Gestión de Riesgos propuesta para el PROYECTO.	70
Tabla 4-7. Escala de Impacto de un Riesgo propuesta para el PROYECTO.	72
Tabla 4-8. Matriz de Probabilidad e Impacto en la Gestión de Riesgos Propuesta para el PROYECTO.	73
Tabla 4-9. Escala de Vulnerabilidad en la Gestión de Riesgos Propuesta para el PROYECTO.	73
Tabla 4-10. Formatos propuestos para la Gestión de Riesgos del PROYECTO ...	74
Tabla 4-11. Planeación para el Seguimiento a la Gestión de Riesgos propuesta para el PROYECTO.	75
Tabla 4-12. Costo de Construcción de Placa de Transferencia del PROYECTO. .	78
Tabla 4-13. Costo de Construcción Placa Postensada de Parqueadero del PROYECTO.	79
Tabla 4-14. Análisis de Impactos en los procesos por Sobrecosto por Placa de Transferencia.	80
Tabla 4-15. Análisis de Impactos en los procesos por demoras por Pruebas y Definiciones de Técnicas Constructivas.	82

Tabla 4-16. Análisis de Impactos en los procesos por Sobrecosto por falta de Torre Grúa.	86
Tabla 4-17. Análisis de Impactos en los procesos por Sobrecosto por Obras Adicionales en Cimentación en Torre 2.	87
Tabla 4-18. Análisis de Impactos en los procesos por Sobrecosto por Situaciones Particulares de Proveedores.	89
Tabla 4-19. Análisis de Impactos en los procesos por Sobrecosto por Rotación de Personal no programada por los Proyectos de la Empresa.	91
Tabla 4-20. Propuesta de Registro de Riesgos para el PROYECTO.	91
Tabla 4-21. Propuesta de Análisis Cualitativo de Riesgos para el PROYECTO....	93
Tabla 4-22. Viabilidad Compra de Torre Grúa.	101
Tabla 4-23. Presupuesto para implementación de Torre Grúa.	101
Tabla 4-24. Costos que se evitarían con Implementación de Torre Grúa.	104
Tabla 4-25. Viabilidad Económica para Implementación de Torre Grúa.	104
Tabla 5-1. Escala de impacto de un Riesgo propuesta para INACAR SCA.....	122
Tabla 5-2. Escalas de Probabilidad e impacto propuesta para la Gestión de Riesgos en INACAR SCA.	122
Tabla 5-3. Matriz de Probabilidad e Impacto propuesta para la Gestión de Riesgos en INACAR SCA.	123
Tabla 5-4. Escala de Vulnerabilidad propuesta para la Gestión de Riesgos en INACAR SCA.	123
Tabla 5-5. Roles y Responsabilidades en Gestión de Riesgos propuesto para INACAR SCA.	129
Tabla 5-6. Dedicación por procesos del personal para la Identificación de Riesgos, Planificación de las Respuestas a los Riesgos y Seguimiento a las Acciones tomadas. Propuesto para INACAR SCA.	130
Tabla 5-7. Niveles de Autoridad en la Gestión de Riesgos propuesto para INACAR SCA.	131

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Informe.....	134

RESUMEN

TITULO: ACTIVOS EN GERENCIA DE RIESGOS PARA LA EMPRESA INACAR SCA. EN CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR*

AUTORES: JULIAN ANDRES RAMIREZ RODRIGUEZ **
SAUL QUINTERO CASTILLO

PALABRAS CLAVES: RIESGO, GERENCIA, GESTION, IMPACTO, CONSTRUCCION

CONTENIDO: El objetivo de este escrito es Generar los activos en Gerencia de Riesgos para la constructora INACAR SCA., basándose en la Gestión de Riesgos propuesta en el Capítulo 11 del por PMBOK® del PMI®.

El trabajo consta de 5 Capítulos en los cuales se desarrolla el tema, de la siguiente manera.

Capítulo 1: Se hace la presentación del trabajo explicando lo que se quiere lograr, dando algunos conceptos y definiciones, y mostrando las tendencias de la construcción para ubicar al lector en el tema.

Capítulo 2: En este se analiza como es la situación Actual de la Gestión de Riesgos en la construcción de vivienda multifamiliar en la empresa que desarrollo el proyecto de Estudio. Analizando si se aplicó cada proceso planteado por el PMBOK® del PMI®

Capítulo 3: Se presenta en forma resumida los seis procesos para la Gestión de Riesgos planteados en el Capítulo 11 del PMBOK® del PMI®

Capítulo 4: Se hace la aplicación de los procesos nombrados en el capítulo anterior en el proyecto de Estudio y se analiza como impactan los riesgos conocidos del proyecto de estudio en los procesos de la empresa.

Capítulo 5: Se presentan los Activos de Gestión de Riesgos para la Empresa que desarrollo el proyecto construcción de vivienda multifamiliar de Estudio. Estos son el resultado de la aplicación de los procesos planteados en el del PMBOK® del PMI® que se desarrolló en el capítulo anterior.

* Tesis de grado

** Facultad de Ciencias Fisico-Mecanicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Ing. José Ivorra Valero

SUMMARY

TITLE: ASSETS IN RISKS MANAGEMENT FOR THE COMPANY INACAR SCA. IN HOME MULTI FAMILY CONSTRUCTION*

AUTHORS: JULIAN ANDRES RODRIGUEZ RAMIREZ**
SAUL QUINTERO CASTILLO

KEYWORDS: RISK, MANAGEMENT, IMPACT, BUILDING.

CONTENTS: The aim of this paper is to generate assets in Risk Management for INACAR SCA BUILDING COMPANY., Based on the proposed Risk Management Chapter 11 by the PMI's ® PMBOK ®.

The work consists of five chapters which develops the topic, as follows.

Chapter 1: It explains what is to be achieved, taking some concepts and definitions, and showing trends in construction to locate the reader in the subject.

Chapter 2: This is discussed as is the current state of risk management in the construction of multifamily housing in the company that developed the draft study. Analyzing each process was applied if raised by the PMI ® PMBOK ®.

Chapter 3: presents in summary the six processes for risk management outlined in Chapter 11 of the PMI's ® PMBOK ®.

Chapter 4: It is the application of the processes named in the previous chapter in the draft study and discusses how they impact the known risks of the study project on business processes.

Chapter 5: We present the Active Risk Management for the company that developed the building of multifamily housing project Study. These are the result of the application of the processes outlined in the PMBOK ® PMI ® that was developed in the previous chapter.

* Monograph

** Faculty of physical and mechanical. School of Civil Engineering. Director: Mr. Jose Ivorra Valero

INTRODUCCION

La ejecución de un proyecto de construcción es uno de los escenarios más propicios para la ocurrencia de imprevistos, esto se debe al gran número de variables que permanecen interactuando desde su inicio a su fin. Cuando estos imprevistos afectan de manera positiva o negativa alguno de los objetivos del proyecto entramos a llamarlo Riesgo, pero en realidad lo común que asocia cualquier persona al escuchar la palabra riesgo, es a un evento negativo. Es por esto que cuando se habla de Gerencia de Riesgos, se asocia con asegurarse de tomar todas las medidas posibles y necesarias para evitar o mitigar el impacto de cualquier evento negativo que pueda ocurrir.

Llevar a feliz término la construcción de un proyecto de vivienda multifamiliar, que es el caso de este estudio, es una meta que se logra cumpliendo cuatro objetivos fundamentales que son: cumplir el plazo establecido, cumplir las especificaciones técnicas acordadas, que el costo no supere lo presupuestado, y lograr el alcance total del proyecto. Aunque esto se ha logrado a través de la historia en muchas partes del mundo, también se ha llegado a ver compañías constructoras que no logran éxito en alguno de sus proyectos y en los casos más críticos los ha llevado a la quiebra. El incursionar a una compañía constructora en la Gerencia de Riesgos, es llevarla a tomar una nueva cultura de trabajo, donde lo primordial es estar prevenido a toda situación adversa que pueda ocurrir y así garantizar el alcance de los cuatro objetivos fundamentales para el éxito del proyecto.

En la Gerencia de Riesgos la planeación pasa a tomar una nueva dimensión, llegando a ser lo más importante; y no enfocando esta planeación únicamente a todo lo que se hace antes de comenzar la obra, sino a hacer planeaciones periódicas según se han ido desarrollando las actividades en un proyecto. Es por esto que la experiencia pasa a ser una herramienta fundamental para la Gerencia de Riesgos y por esta razón nace este estudio, con este estudio se pretende partir

de la experiencia de construcción de proyectos de vivienda multifamiliar de INACAR SCA., para lograr todas las bases que le sirvan para planificar desde la óptica de la Gerencia de Riesgos, sus futuros proyectos.

Con una aplicación correcta de La Gerencia de Riesgos en INACAR SCA. no solo se busca garantizar que nada malo va a ocurrir sino que se busca aprovechar los imprevistos positivos; de esta manera se busca no solo que los proyectos cumplan sus objetivos, sino que se pueda llegar a una optimización permanente de los procesos internos que intervienen en las obras para lograr sacar el mejor provecho de los proyectos. Es decir se debe lograr, no solo no superar el costo del presupuesto, sino bajar el costo lo máximo posible, o a bajar el plazo lo más conveniente posible, y después de estas dos poder mirar la posibilidad de ofrecer productos con valor agregado; que es una de las mejores estrategias para consolidar una compañía en el mercado.

1. PRELIMINARES

1.1 RESEÑA

Manejar adecuadamente el riesgo ha sido una preocupación del hombre a lo largo de toda su existencia, existen registros históricos que indican que ya en los años 3200 A.C. los Asipus, habitantes del valle ubicado entre los ríos Tigris y Éufrates; identificaban las dimensiones de los problemas, recolectaban información y proponían diferentes alternativas de solución (Ortiz, 2001).

Y existen numerosos casos a través de la historia que muestran la inquietud del hombre por manejar adecuadamente los riesgos que se presentan en cualquier tipo de proyecto, ya sea de construcción, de negocios, financiero, médico, ambiental etc.

Esto ha hecho que el manejo integral del riesgo se convierta rápidamente en una disciplina compleja y en continua evolución, adaptándose a los cambiantes requerimientos del mercado, y como toda una disciplina requiere que estemos actualizados y en busca continúa de mejorar los procesos que ésta contiene.

Hoy existen muchas alternativas para enfrentar el riesgo: existen herramientas que nos permiten, eliminarlo, transferirlo, evitarlo, compartirlo o asumirlo. Pero para poder tomar la decisión de qué forma enfrentarlo, primero se debe conocer y cuantificar, es por esto que es muy provechoso basarse en la experiencia; así podemos minimizar el análisis de cuales riesgos adicionales a los que ya nos hemos enfrentado, nos podríamos enfrentar en un proyecto futuro.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 General. Generar activos en Gerencia de Riesgos para la constructora INACAR SCA., basándose en la Gestión de Riesgos propuesta por PMBOK® del PMI®.

1.2.2 Específicos

ANALIZAR cómo afectan los proyectos de construcción de vivienda multifamiliar, los diversos procesos de INACAR SCA., que intervienen directamente en su desarrollo.

APLICAR a un proyecto escogido todo lo descrito en el capítulo 11 del PMBOK® del PMI® sobre Gestión de Riesgos del Proyecto y definir contrastándolo con lo hecho, como se pudo haber evitado o minimizado los eventos adversos.

OBTENER los activos en gerencia de Riesgos propuestos por el PMBOK® del PMI®, para la constructora INACAR SCA. Partiendo del análisis hecho al proyecto escogido.

1.3 ALGUNOS CONCEPTOS Y DEFINICIONES

1.3.1 Definiciones de riesgo. Un riesgo de un proyecto es un evento o condición inciertos que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo sobre al menos un objetivo del proyecto, como tiempo, coste, alcance o calidad (PMBOK® Tercera edición).

Riesgo es la contingencia o probabilidad de que suceda un daño, desgracia o contratiempo (Círculo de Lectores, 1987).

Es una medida de la incapacidad potencial para lograr los objetivos completos del programa dentro del alcance, costos, tiempo y limitaciones técnicas definidas (Jackson, 2004).

Cuando si cierta alternativa se escoge, hay más de un resultado posible y la probabilidad de cada resultado se sabe. Todos los resultados y su probabilidad de que ocurran se saben o se pueden calcular. La dificultad principal en la toma de decisiones bajo riesgo es la presencia de más de un resultado para cada alternativa escogida (Jackson, 2004).

1.3.2 Gerencia de riesgo. La gerencia de riesgos es el proceso sistemático para identificar, analizar y responder al riesgo del proyecto; incluye maximizar la probabilidad y consecuencias de eventos positivos así como también minimizar la probabilidad y consecuencias de eventos adversos a los objetivos del proyecto (PMBOK® del PMI®, Capítulo 11, Gestión de Riesgos del proyecto).

1.3.3 Tendencias de la construcción. Gracias a la conexión que permite el internet y todos los adelantos en información sobre las más novedosas y mejores prácticas de ejecución y control de obras. Esto ha permitido tener en países tercermundistas proyectos con grandes estándares de calidad y con mayor rentabilidad. Pero el principal factor que la tecnología ha permitido mejorar es el control integral de obras; en la actualidad la gran mayoría de compañías constructoras basan su ejecución y control de proyectos con sistemas informáticos especializados, donde el grado de precisión y complejidad depende de la cantidad de proyectos y su magnitud. El principal objetivo de estos sistemas es mantener la información de la ejecución del proyecto en tiempo real para consultarla desde cualquier parte, permitiendo a todos los involucrados, tomar decisiones acertadas y oportunas.

El gran desarrollo de las ciudades del mundo, se ha logrado con la ejecución de proyectos de construcción cada vez más complejos. Entre más complejo un proyecto, a más riesgos se ve enfrentado, es por esto que la tendencia de la construcción es encontrar la forma de disminuir las situaciones adversas, lo que las empresas han venido manejando vinculando el personal idóneo y haciendo planes de manejo. El personal capacitado está disponible y los planes de manejo se han limitado a las áreas ambiental y de seguridad industrial, para el control del proyecto en general se ha usado en los últimos años los sistemas de gestión de calidad; estos han permitido un claro avance sobre el control de las actividades de los proyectos y la recolección de información para proyectos futuros, pero han dejado notar que son un sistema reactivo, donde en el momento que pasa algo adverso se debe pasar a pensar en una solución, pero no da pautas a las empresas de cómo se deben enfrentar a situaciones adversas. La nueva tendencia es incursionar en la Gestión de Riesgos donde el PMBOK® del PMI® es la más importante guía a nivel mundial, y donde su objetivo primordial es gestionar de forma sistemática los riesgos dando las pautas a las empresas de cómo identificarlos, prevenirlos, manejarlos, y mitigarlos.

2. SITUACION ACTUAL

2.1 AMBITO DE GERENCIA DE RIESGOS EN CONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR

En INACAR SCA no se hace Gerencia de Riesgos. Es decir no se tiene un sistema definido de cómo identificar y atacar los riesgos. La forma de ejecutar los proyectos es la siguiente: se inician con 4 entradas fundamentales, el presupuesto de obra, diseños, especificaciones técnicas y programación de obra. Con estos 4 elementos y las licencias pertinentes se inicia el proyecto sin analizar ningún factor de riesgo. A medida que se va ejecutando el proyecto se hacen semanalmente comités de obra con todos los involucrados en ese momento, como: contratistas, proveedores, ingenieros especialistas, entidades de servicios públicos, etc. Y con ellos se revisa si se está cumpliendo lo programado, si es necesario hacer correcciones al diseño, si todo lo que se ha hecho hasta el momento está correcto, y se pasa a dar instrucciones y a pactar compromisos semanales que van a ser revisados en el próximo comité. De acuerdo a los cumplimientos de los compromisos adquiridos se van calificando los contratistas para generar motivación y compromiso.

Básicamente la planeación de la ejecución semanal queda a manejo muy subjetivo de cada director de obra y/o de cada residente de obra, debido a que como no hay un sistema definido, cada profesional encargado toma decisiones, planifica, y corrige de acuerdo al criterio que ha formado con su experiencia. Debido a esta subjetividad se evidencian que los buenos resultados están dependiendo linealmente de la habilidad particular de sus encargados.

En un momento coyuntural como el que está viviendo INACAR SCA., donde aumenta en 1 año su personal profesional técnico en un 100% se puede apreciar

que cada vez la dirección técnica se aleja de los proyectos y esto incrementa la dependencia del éxito de los mismos a la habilidad del profesional encargado. Teniendo en cuenta que los profesionales encargados de los proyectos son nuevos, la compañía está confiando sus proyectos a manos desconocidas aumentando su riesgo de fracaso.

La Gerencia de Riesgos es el complemento necesario al sistema de gestión de calidad para que INACAR SCA., vuelva a recuperar su control centralizado desde la dirección Técnica repartiendo su responsabilidad de éxito con los profesionales encargados y sincronizando todos los proyectos bajo la misma primicia. Ya que ese tratamiento sistemático de los riesgos tranquiliza a la dirección técnica que sus profesionales si están haciendo todo el tratamiento de análisis necesario y lo puede revisar fácilmente, interviniendo oportunamente donde se requiera.

2.2 GERENCIA DE RIESGOS EN EL PROYECTO

Desde Noviembre de 2009 se inició ventas la Torre 1 y desde Enero de 2010 la Torre 2, del proyecto Conjunto Residencial MONVISO, ubicado en Bucaramanga en la dirección Carrera 33 No. 91-52. La obra se ejecutó a partir de Mayo de 2010 hasta Octubre de 2012. Las características iniciales del proyecto fueron:

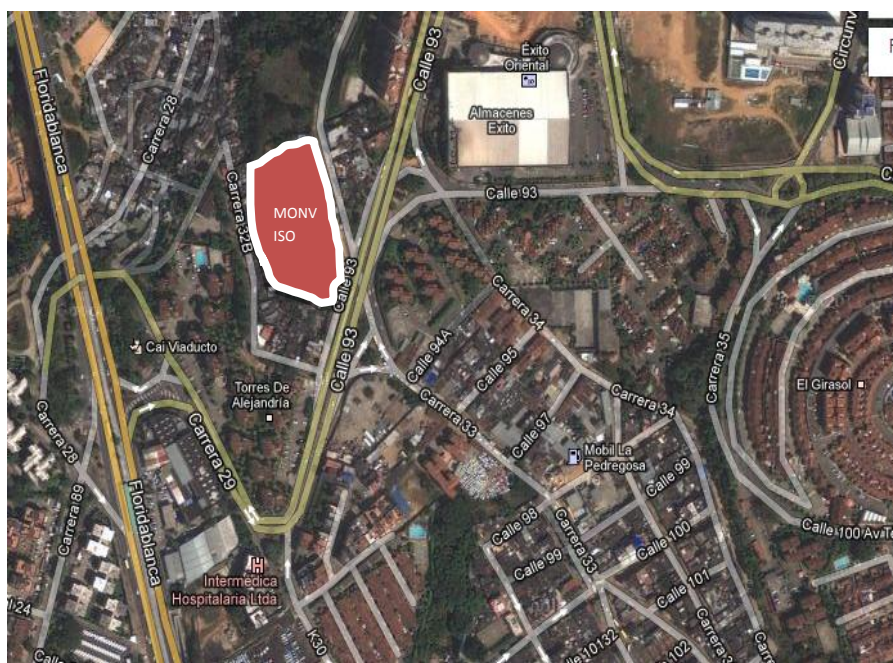
Tabla 2-1. Datos Proyecto.

CONJUNTO RESIDENCIAL MONVISO	
AREA LOTE	10.147,00
AFECTACION VIAL	754,52
AREA NETA URBANIZABLE	9.392,48
INDICE DE CONSTRUCCION (2,80)	28.411,60
INDICE DE OCUPACION (0,80)	8.117,60

Figura 2-1. Ficha técnica Proyecto.

- INACAR SCA: encargado de la Gerencia de la Construcción
- Ubicación: Carrera 33 No. 91-52
- Fecha de Inicio: 17 de Mayo 2010
- Fecha entrega: 29 de Octubre 2012
- Modalidad: Precios Unitarios.
- Área Construida: 27157.87 m²
- Monto de Obra Costos Directos: \$ 23.596.134.906 Total: \$32.113.377.984.
- Estructura: Torres 1 y 2 zona vivienda Tipo túnel, Torres 1 y 2 zona sótanos Pantallas estructurales con Placa Postensada, Zona parqueos Sistema aporticado con Placa Postensada.
- Cambio entre estructura de sótanos de Torres y zona vivienda: Placa de Transferencia Postensada.
- Arquitectos del proyecto:
- Proyectista Estructural: PRETCON S.A. Ingeniero Carlos López.

Figura 2-2. Ubicación del Proyecto. (Google maps, 2012)



El proyecto MONVISO de INACAR SCA es el proyecto que va a ser objeto de estudio. Este proyecto consta de 2 torres de 19 pisos con 8 apartamentos por piso y el ultimo dúplex, y 4 pisos de sótanos de parqueaderos; dando un total de 304 apartamentos

Figura 2-3. Imagen Fachada del PROYECTO.



Tabla 2-2. Cuadro de Áreas del PROYECTO.

AREA COMUN DE USO NO EXCLUSIVO TORRES APARTAMENTOS	DUCTOS, ESTRUCTURAS APARTAMENTOS	1.789,92
	PORTERIA, CIRCULACION CUBIERTA, ADMINISTRACION, SALON SOCIAL, SERVICIOS DE ASEO Y CUARTO BASURAS	545,78
	CIRCULACION Y PUNTOS FIJOS	2.883,06
AREA COMUN DE USO EXCLUSIVO TORRES APARTAMENTOS	TERRAZAS Y BALCONES	2.093,04
AREA PRIVADA TORRES APARTAMENTOS	APARTAMENTOS	18.248,60
AREA COMUN USO EXCLUSIVO PARQUEADEROS RESIDENTES	PARQUEADEROS RESIDENTES	2.922,48
AREA COMUN DE USO NO EXCLUSIVO PARQUEADEROS VISITANTES	PARQUEADEROS VISITANTES	118,94
AREA PRIVADA TOTAL PARQUEADEROS VENTA A TERCEROS	PARQUEADEROS VENTA A TERCEROS	219,50
AREA COMUN CIRCULACION, ESTRUCTURA PARQUEADEROS	CIRCULACION, ESTRUCTURA, PARQUEADEROS	4.372,32
AREA COMUN USO EXCLUSIVO LOCKERS EN PARQUEADEROS	LOCKERS EN PARQUEADEROS	76,55
AREA COMUN DE USO NO EXCLUSIVO PARQUEADEROS	PLANTA DE EMERGENCIA, SUBESTACION Y TABLERO, MEDIDORES	85,35
	GIMNASIO, VESTIER Y BAÑOS PISCINAS	37,06
	PUNTOS FIJOS	54,30
PARQUEADEROS		TOTAL
APARTAMENTOS		304,00
PARQUEOS PARA RESIDENTES	287	335,00
PARQUEO VENTA A TERCEROS	17	
PARQUEOS PARA VISITANTES	31	
PARQUEOS DISCAPACITADOS	3	
PARQUEOS MEDIDAS AMPLIAS	80	

A Continuación se va a describir como se hizo el manejo de riesgos en el proyecto de MONVISO y en general como se manejan en la compañía INACAR SCA.

2.2.1 Planificación de la gerencia de riesgos en el proyecto. En INACAR SCA no se hace planificación sobre Gerencia de Riesgos de los proyectos. La programación de obra se hace según la experiencia de los profesionales basados en los rendimientos normales de las actividades constructivas; se hace lo más ajustada posible pero en ningún momento se analiza que problemas se pueden presentar, que puedan ampliar el tiempo de ejecución y tampoco se analiza las posibles soluciones a esos problemas o la forma de cómo, con quien, con qué recursos, y quien es el que decide la solución.

2.2.2 Identificación de la gerencia de riesgos en el proyecto. La identificación de los riesgos del proyecto se hace, en los comités semanales de obra y consiste en identificar que problemas afectaron el rendimiento semanal. Una vez identificadas las causas, se hace conjuntamente una búsqueda de soluciones para corregir los atrasos y para evitar que algo similar vuelva a pasar. La decisión de que soluciones se van a ejecutar la toma el Residente de Obra, quien bajo su propio criterio determina si debe solicitar permiso al director de obra o al director Técnico de la compañía según la importancia de la solución.

2.2.3 Análisis cualitativo de riesgos en el proyecto. Cuando en el comité se determina que problemas se han identificado se registra en el acta de comité la descripción cualitativa del problema. Para las actividades a ejecutar en la semana en curso solo se registran las metas pero no se planifica a que riesgos puede estar expuestos.

2.2.4 Análisis cuantitativo de riesgos en el proyecto. En el proyecto se hace el análisis cuantitativo de los cambios de diseño significativos, y se hace también para las actividades de obra imprevistas para saber cuánto se está desviando el

costo de lo inicialmente presupuestado. Las actividades de obra imprevistas no se analizan antes de suceder, solo se cuantifican una vez han sucedido. Esta falta de planeación o análisis previo de riesgos y su costo es lo más importante para que una compañía constructora esté preparada para las situaciones que en cualquier momento le puedan causar un gran golpe a su rentabilidad y en el peor de los casos a llevarla a la quiebra.

Una correcta gerencia de riesgos cuantifica no solo los riesgos internos del proyecto y de la compañía sino también los riesgos externos. Estos pueden llegar a ser los que en algún momento cambian drásticamente la rentabilidad de un proyecto; por ejemplo el desabastecimiento de algún material, el incremento en precio de algún material crítico, competencia en precios con otras constructoras, etc.

2.2.5 Planificación de la respuesta a los riesgos en el proyecto. No se planifica como se debe responder en el momento de la ocurrencia de un imprevisto, solo se reacciona ante los imprevistos presentados. La respuesta a los imprevistos se hace de acuerdo a lo analizado y a lo decidido en los comités de obra, pero solo de los imprevistos internos del proyecto, los problemas externos se hacen y se solucionan desde la dirección técnica.

No hay ningún sistema o procedimiento definido donde diga que, como, cuando, y quien decide cual es la solución a determinado problema. Las soluciones que se toman en los comités dependen del residente de obra y pocas veces se comunican a otros proyectos para crear una unificación de criterios organizacional. Esto ha llevado a ocasionar que los buenos resultados de algunas soluciones se desconocían en otros proyectos y por eso no se aplicaron.

El principal resultado de este estudio es crear los activos organizacionales de la Gerencia de Riesgos para INACAR SCA. Esto va a permitir tomar decisiones

unificadas en todos los proyectos, que estén acordes con los objetivos de la empresa. El objetivo es que con estos activos sobre Gerencia de Riesgos INACAR SCA disminuya el riesgo de tomar decisiones equivocadas con el personal encargado de sus obras y estos sirvan de guía para planificar futuros proyectos.

2.2.6 Seguimiento y control de riesgos en el proyecto. La forma como se controla la respuesta ante los imprevistos es analizando sus resultados en los comités de obra. En ellos se ve el avance o el éxito de las decisiones tomadas sobre las eventualidades, pero no se hace un registro explícito sobre los resultados, solo se hacen breves descripciones cualitativas de ellos y se hacen bajo el criterio del profesional a cargo Residente de obra y/o Director de obra.

2.3 OBSERVACIONES SITUACION ACTUAL

En la actualidad en los proyectos de INACAR SCA., no se maneja la cultura de la Gerencia de Riesgos. Las eventualidades, imprevistos o riesgos se manejan de una manera no sistemática y reactiva, es decir no se ha definido con anterioridad la mejor forma como se debe solucionar un problema, sino que en el momento que se identifica el problema se entra a estudiar una solución. La principal herramienta que se pretende con este estudio es tener una guía de posibles soluciones a las eventualidades basada en los resultados obtenidos de las soluciones aplicadas a eventualidades en otros proyectos.

Las programaciones de obra se hacen de forma ideal, no se hace ningún plan de contingencia para saber cómo responder cuando se presenten retrasos en actividades críticas. Toda la solución se limita a la habilidad y criterio del profesional a cargo ya sea el Ingeniero Residente y/o el Director de obra.

La identificación de riesgos se hace solo cuando ya han ocurrido, es decir no se hace un análisis previo de los posibles riesgos. Las soluciones aplicadas más comunes son acciones correctivas pocas veces se toman acciones preventivas.

Aunque los eventos adversos presentados se analizan, se hace de forma cualitativa y aunque estos análisis llevan implícitamente un análisis de costos, estos no se registran en un documento que permita dar pauta de los impactos reales sufridos.

Los análisis cuantitativos se hacen a posibles variaciones al diseño para escoger la mejor opción a construir, pero no se hacen sobre posibles eventualidades, ya que estas solo se cuantifican cuando suceden y solo si son importantes. Esta falta de planeación o análisis previo de riesgos y su costo es lo más importante para que una compañía constructora esté preparada para las situaciones que en cualquier momento le puedan causar un gran golpe a su rentabilidad y en el peor de los casos a llevarla a la quiebra.

No se planifica como se debe responder en el momento de la ocurrencia de un imprevisto, solo se reacciona ante los imprevistos presentados. La respuesta a los imprevistos se hace de acuerdo a lo analizado y a lo decidido en los comités de obra, pero solo de los imprevistos internos del proyecto, los problemas externos se hacen y se solucionan desde la dirección técnica.

La principal herramienta de direccionamiento del proyecto es el comité de obra y el acta que se genera en éste. Como la periodicidad de los comités es semanal la planeación es muchas veces vista solo de forma particular a eventos puntuales, perdiendo un poco la visión general del proyecto, que es lo que en casos particulares permite tomar decisiones radicales.

3. SITUACION IDEAL (BUENAS PRACTICAS), GERENCIA DE RIESGOS (PMBOK® DEL PMI®, CAPITULO 11)

El PMI® (Project Management Institute) ha publicado un estándar internacional llamado “A Guide to the Project Management Body of Knowledge” (Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos), más conocido como PMBOK® por sus siglas en inglés.

El PMBOK® hace referencia a los procesos de gerencia de proyectos de dos formas: por grupo de procesos (Inicio, Planeación, Ejecución, Control y Cierre); o por área de conocimiento (Integración, Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Recurso humano, Comunicaciones, RIESGO, Adquisiciones)

En el capítulo 11 del PMBOK® se encuentra lo referente a los procesos para la gestión de riesgos en proyectos.

El PMBOK® propone 6 procesos para la gerencia de riesgos en proyectos. A continuación se presentan cada una de ellas.

3.1 PLANIFICACION DE RIESGOS

Consiste en definir la metodología que se aplicará con el fin de administrar los riesgos del proyecto así como asignar los recursos necesarios para dicho grupo de actividades.

Dentro de las herramientas y técnicas que se encuentran en este proceso están:

- Reuniones de planeación y análisis: Con el fin de definir los planes básicos para llevar a cabo las actividades de gestión de riesgos.

3.2 IDENTIFICACION DE RIESGOS

Este proceso es el más importante, ya que es la base para el resto de procesos.

Para poder identificar que puede llegar a afectar un proyecto, primero deben estar establecidos los objetivos del proyecto. Una vez establecidos se analiza cualquier factor que puede llegar a afectarlos. Para poder hacer este análisis se deben hacer dos ejercicios el primero es basarse en la experiencia de proyectos ejecutados o en ejecución ya sean de la organización o de otras organizaciones para identificar riesgos comunes. El segundo ejercicio es identificar posibles condiciones que nunca han ocurrido, y preparar estrategias para administrar dichos riesgos.

Dentro de las herramientas y técnicas presentes en este proceso se encuentran:

- Revisiones de documentación: se trata de realizar una revisión estructurada de los diferentes documentos del proyecto; incluye: planes, asunciones, archivos de proyectos anteriores, entre otros.
- Técnicas de recopilación de información: básicamente refiere a Tormenta de ideas, Técnicas delphi, Entrevistas, Identificación de causa, Análisis DOFA.
- Análisis mediante lista de control: pueden llevarse a cabo basándose en información histórica y en lecciones aprendidas de proyectos anteriores de similar objeto.
- Análisis de asunciones: explora la validez de las asunciones según su aplicación en el proyecto.

- Técnicas de diagramación: puede incluir Diagrama de causa efecto, Diagrama de flujo, Diagrama de influencias.

3.3 ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

Una vez identificados los riesgos, se deben ordenar según su importancia. La importancia está dada por la combinación de dos elementos: el impacto del riesgo, y su probabilidad de ocurrencia. Intuitivamente, los riesgos más importantes son aquellos cuya importancia, y probabilidad de ocurrencia son altas.

Figura 3-1. Matriz Impacto Probabilidad propuesta de PMBOK® de PMI®

Matriz de Probabilidad e Impacto										
Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
	0,05	0,10	0,20	0,40	0,80	0,80	0,40	0,20	0,10	0,05

Impacto (escala de relación) sobre un objetivo (por ejemplo, coste, tiempo, alcance o calidad)

Cada riesgo es clasificado de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre un objetivo en caso de que ocurra. Los umbrales de la organización para riesgos bajos, moderados o altos se muestran en la matriz y determinan si el riesgo es calificado como alto, moderado o bajo para ese objetivo.

La puntuación del riesgo ayuda a guiar las respuestas a los riesgos. Por ejemplo, los riesgos que, de ocurrir, tienen un impacto negativo sobre los objetivos (amenazas), y que se encuentran en la zona de riesgo alto (gris oscuro) de la matriz, pueden requerir prioridad de acción y estrategias de respuesta agresivas. Las amenazas de la zona de riesgo bajo (gris intermedio) pueden no requerir una acción de gestión proactiva, más

que ser incluidas en una lista de supervisión o añadidas a una reserva para contingencias.

Lo mismo ocurre con las oportunidades: aquellas que se encuentran en la zona de riesgo alto (gris oscuro), que pueden obtenerse con más facilidad y que ofrecen los mayores beneficios deberían, por lo tanto, tener prioridad. Las oportunidades de la zona de riesgo bajo (gris intermedio) deberían ser supervisadas.

Dentro de las herramientas y técnicas de este proceso se encuentran:

- Evaluación de impacto-probabilidad: explicado anteriormente.
- Matriz de impacto-probabilidad: explicado anteriormente.
- Evaluación de calidad de los datos sobre riesgos: es una técnica para evaluar el grado de utilidad de los datos. Implica examinar el grado de entendimiento del riesgo, exactitud, calidad, fiabilidad e integridad de los datos sobre el riesgo.
- Categorización de riesgos: básicamente se refiere a agrupar los riesgos por diferentes características (se puede usar la RBS).
- Evaluación de la urgencia de los riesgos: simplemente “priorizar”.

3.4 ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS

El análisis cuantitativo de los riesgos se utiliza para estimar las posibles variaciones que pueden tener el costo y el plazo del proyecto. Para calcular estas variaciones, es necesario asignar probabilidades a cada una de las duraciones de las actividades del proyecto.

Estas duraciones sirven para generar simulaciones múltiples, que permiten determinar la probabilidad de terminar el proyecto en un rango de fechas. La misma técnica sirve para estimar la probabilidad de obtener un costo en un cierto rango.

Una herramienta sencilla para el análisis cuantitativo es el CRYSTAL BALL, la cual está basada en Microsoft Excel y usa métodos de previsión establecidos para ayudar a identificar y extrapolar las tendencias con base en datos históricos. Lo anterior es importante ya que pueden tener un sin número de información de lo que será el futuro.

Crystal Ball, hace análisis de series temporales y de regresión lineal múltiple, accequible para los estadísticos y no estadísticos por igual.

La previsión de series temporales (TSF) se basa en una colección de métodos utilizados para predecir los resultados futuros basados en valores históricos. Estos valores históricos, se representan como una "serie de tiempo" de datos, son igualmente espaciados en el tiempo y puede representar cualquier cosa como: ventas mensuales, datos diarios de consumo de electricidad, entre otros.

La herramienta Crystal Ball analiza la tendencia y el error en su momento, a través de una serie de ocho diferentes métodos de previsión. Alinea a todos los métodos en función de la desviación ajustada a los datos y selecciona automáticamente el mejor.

Dentro de las herramientas y técnicas presentes en este proceso se encuentran:

- Técnicas de recopilación y representación de datos: dentro de estas se destacan las entrevistas, el uso de distribuciones de probabilidad y el juicio de expertos.

- Técnicas de análisis cuantitativo de riesgos y modelado: dentro del subgrupo se encuentran análisis de sensibilidad, del valor monetario esperado, mediante árbol de decisiones, modelado y simulación.

3.5 PLANIFICACION DE RESPUESTA A LOS RIESGOS

Después de determinar la importancia de los riesgos, se procede a definir la estrategia para administrarlos.

Cada riesgo se examina para determinar qué acción tomar:

- **EVITAR:** Elimina la incertidumbre.
- **MITIGAR:** Reduce el riesgo a un nivel aceptable.
- **TRANSFERIR:** Pasa el riesgo a un tercero.
- **ACEPTAR:** Reconocer existencia de riesgos residuales.

Un riesgo puede administrarse con varias estrategias, una estrategia está compuesta por una o varias actividades.

Cada actividad debe controlarse, asignando responsable, recursos y monitoreando su ejecución.

Dentro de las herramientas y técnicas que se encuentran en este proceso se encuentran:

- Estrategias para riesgos negativos o amenazas: estas son evitar, transferir y mitigar.
- Estrategias para riesgos positivos u oportunidades: estas son explotar, compartir, mejorar.

- Estrategia común ante amenazas y oportunidades: debido a que rara vez es posible eliminar todo el riesgo esta se trata de “aceptar”.
- Estrategia de respuesta para contingencias: se usan únicamente si tienen lugar determinados eventos.

3.6 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RIESGOS

En este se trata de realizar el monitoreo de los riesgos identificados, supervisar los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, ejecutar planes de respuesta a los riesgos y evaluar su efectividad a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Este proceso aplica técnicas como análisis de variación y tendencias, con los cuales se requiere uso de datos de rendimientos generados durante la ejecución del proyecto.

Un elemento importante del monitoreo de los riesgos consiste en documentar las diferencias entre los sucesos previstos y los reales. Dichas diferencias deben de incluirse en el documento de lecciones aprendidas.

Otras finalidades del seguimiento y control de riesgo es determinar si:

- Las asunciones del proyecto aún son válidas.
- El riesgo, según como fue evaluado, ha cambiado de su estado anterior, a través del análisis de tendencias.
- Se están siguiendo políticas y procedimientos de gestión de riesgos correctos.
- Las reservas para contingencias de costo o programación deben modificarse para alinearlas con los riesgos del proyecto.

El proceso Seguimiento y Control de Riesgos puede implicar el hecho de tener que elegir estrategias alternativas, ejecutar un plan para contingencias o de reserva, adoptar acciones correctivas y modificar el plan de gestión del proyecto.

Para iniciar este proceso es necesario tener definido un plan de gestión de riesgos previamente (es este documento el que se revisara y aportara el grado de veracidad y validez), el registro de riesgos (el inicial que apareció de las diferentes técnicas presentadas), propuestas de cambio con sus respectivas aprobaciones (si ya se puso en marcha el modelo de seguimiento y control). Se pueden usar otros elementos que se crea puedan aportar al proceso.

Se debe tener en cuenta, que el seguimiento y control se debe llevar a cabo periódico, por hitos y por entregable, y se aplica para todo el plan de gestión de riesgos.

Dentro de las herramientas y técnicas que se encuentran en este proceso se encuentran:

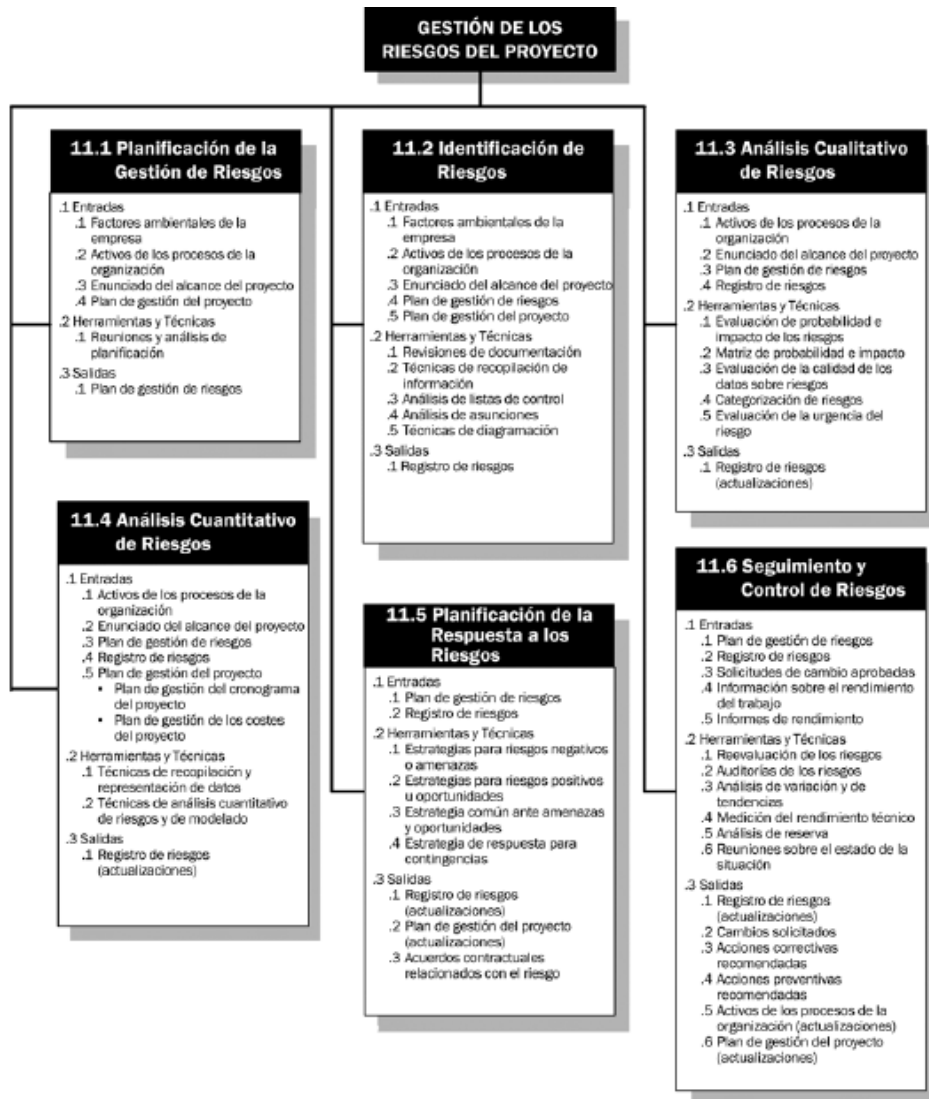
- **Reevaluación de los riesgos:** identificación de nuevos riesgos y retoma de los ya identificados.
- **Auditorias de riesgos:** examinan y documentan la efectividad de las respuestas planteadas.
- **Análisis de variación de tendencias:** debe ser revisada usando datos de rendimiento.
- **Medición de rendimiento técnico:** compara los logros técnicos durante la ejecución del proyecto, con el cronograma de logros técnicos del plan de gestión del proyecto.

- **Análisis de reserva:** a lo largo de la ejecución del proyecto, es posible que tengan lugar algunos riesgos, con impactos positivos o negativos sobre las reservas para contingencias del presupuesto o del cronograma. El análisis de reserva compara la cantidad de reservas para contingencias restantes con la cantidad de riesgo restante en cualquier momento del proyecto, a efectos de determinar si la reserva restante es suficiente.
- **Reuniones sobre el estado de la situación:** como su nombre lo indica son hitos de supervisión a actividades del plan.

Después de aplicar lo anterior se espera obtener, un registro actualizado de riesgos, registro de cambios o modificaciones en el RMP, acciones correctivas y preventivas recomendadas. Todo lo anterior debe quedar en un plan de gestión actualizado. Es de vital importancia consignar la versión del formato llevado.

Los procesos anteriormente descritos se presentan en el PMBOK®, de manera gráfica como se muestra a continuación:

Figura 3-2. Descripción general de la gestión de riesgos de PMBOK® de PMI®



4. APLICACIÓN DE GERENCIA DE RIESGOS AL PROYECTO SEGÚN CAP 11 DEL PMI®

4.1 PLANIFICACION DE LA GESTION DE RIESGOS

4.1.1 Entradas al proceso de planificación de la gestión de riesgos

4.1.1.1 Factores ambientales de la empresa:

a) *Cultura y estructura de la organización o empresa*

La cultura y estructura de la organización están definidas en el manual de calidad así:

RESEÑA HISTORICA:

En 1990 nace INACAR SCA, como una empresa de servicios de diseño y construcción para la industria y el comercio. A través de los años ha incursionado en el desarrollo de vivienda con gran éxito, generando urbanizaciones y proyectos de vivienda en sus diferentes regionales (Bogotá, Bucaramanga y Palmira) sin abandonar el mercado de la industria.

Actualmente, INACAR SCA, es una empresa que ofrece los servicios de Promoción, Gerencia, Diseño Arquitectónico, Comercialización / Venta y Construcción de proyectos inmobiliarios de vivienda para los diferentes estratos de la población, proyectos industriales, comerciales y proyectos de oficinas.

MISION:

Ser una empresa de diseño, construcción y soluciones inmobiliarias que genere, a través de todos sus productos y servicios credibilidad, confianza y rentabilidad,

respetando el entorno ambiental y urbano y proporcionando una mejor calidad de vida para nuestros clientes y empleados.

VISION:

Ser una empresa vanguardista en cada uno de los servicios ofrecidos y ser reconocida a nivel nacional por su innovación, calidad y cumplimiento.

b) Normas gubernamentales o industriales

INACAR SCA., según el proyecto, sigue la regulación vigente de todas las entidades involucradas en la aprobación de licencias y permisos, de acuerdo a la construcción que va a realizar. En el caso de construcción de vivienda multifamiliar sigue la regulación de las curadurías urbanas y las Corporaciones Ambientales Regionales.

c) Infraestructura:

La regional de BUCARAMANGA denominada REGIONAL NORTE. Consta con una planta de concreto con la cual suministra este material a todas las obras de la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana. Eventualmente se presta servicio a particulares de suministro de Concreto o Alquiler de Maquinaria.

La empresa tiene toda la maquinaria necesaria para la construcción, con el objetivo de no requerir alquilar a otras empresas dicha maquinaria. Se cuenta con: Camiones Mezcladores de Concreto, Planta de Concreto, Minicargadores, Telehandler, Vibrocompactador, Volquetas Sencillas, Volquetas Dobletroque, Retroexcavadoras, Bomba de Concreto. También cuenta con las herramientas eléctricas necesarias como taladros, motobombas, vibradores de concreto, tronzadoras, pulidoras, cortadora de ladrillo, hidrolavadora, elevadores de Obra,

ascensor de Carga. etc. Y otra maquinaria menor a combustible como Cortadoras de piso, apisonadores, planchas vibrocompactadoras,

También se cuenta con un taller de Carpintería de Aluminio donde se fabrica principalmente la ventanería de todos los proyectos, con el objeto de minimizar los costos al comprar directamente los materiales en grandes cantidades y pagar solo la mano de obra.

d) Recursos humanos existentes

En el aumento del número de proyectos en ejecución se ha visto un aumento no solo en el personal de obra, también ha aumentado el personal administrativo y estratégico de la organización.

Se creó el cargo de director de obra para hacer una conexión entre las obras y la dirección técnica. La oficina de dirección técnica aumento de una asistente a tres, una para calidad, una para legalizaciones de proyectos y otra para manejo y control de la planta de concreto y maquinaria.

Se creó el puesto de Dirección financiera, para poder hacer los flujos de caja para toda la empresa integrando todos los proyectos.

Se aumentó el departamento de diseño, con estudiantes pasantes y arquitectos sin experiencia para apoyar la labor de dibujo de planos.

El área de costos y presupuestos aumento de una persona a tres. Con un jefe de área y 2 auxiliares que se dedican uno a contratación y otro a presupuestos.

El departamento de Compras paso a tener una asistente.

En el personal presente en obra se pasó de tener la estructura administrativa de Ingeniero Residente, almacenista y auxiliar de almacén; a tener Ingeniero Residente, Ingeniero Residente Auxiliar, Supervisor SISO, Maestro General de Obra, Supervisores de Obra, Digitadora, Almacenista y Auxiliar de almacén.

La mano de obra es contratada a subcontratistas especializados los cuales en su mayoría llevan mínimo 6 proyectos continuos trabajando con la empresa. Las especialidades de los contratistas son: Estructura, Mampostería y Friso, Pisos y Enchapes, Pintura, Equipos especiales, Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Hidrosanitarias, Aseo, Impermeabilización de Cubiertas y Cielo Rasos.

e) Administración de personal:

El departamento de recursos humanos está proyectado a aumento también de una persona a dos, vinculando un sicólogo especializado en selección y entrenamiento del personal.

Adicionalmente se contrató a una empresa especializada en coaching quienes con Asesores Integrales en Talento Humano apoyan y asesoran toda la labor del departamento de Recursos Humanos. Se está haciendo un permanente seguimiento integral a cada miembro de la organización.

f) Sistema de autorización de trabajo de la compañía

La concepción de nuevos proyectos la hace La Gerencia Regional junto con el departamento de Diseño. Ellos se encargan de evaluar la factibilidad de los proyectos. Una vez escogidos los proyectos a ejecutar se consulta la Gerencia General que tiene sede en Bogotá, en la regional Centro.

La dirección técnica es la encargada de elegir el personal Técnico y los contratistas especializados que van a trabajar en los proyectos.

Los Directores de Obra son el puente de comunicación entre la dirección técnica y los proyectos, que están direccionados por los ingenieros Residentes de Obra.

Los Residentes de Obra son los jefes directos de todo el personal administrativo de obra: Ingeniero Residente Auxiliar, Maestro General de Obra, Supervisor SISO, Supervisor de Obra, Almacenista y Auxiliar de almacén. Adicionalmente direcciona los trabajos del personal vinculado directamente con la empresa cuando ellos intervienen en el proyecto; tales como: Operadores, conductores, oficiales de obra y cuadrilla de oficios varios.

La dirección técnica es la única encargada de vincular y desvincular el personal técnico a intervenir en los proyectos con el acompañamiento de la gestión del departamento de Recursos Humanos de la empresa.

g) Condiciones del mercado

En el 2012 INACAR SCA., es en la ciudad de Bucaramanga la quinta constructora de mayor facturación. El buen momento de la construcción en la ciudad le ha permitido a la empresa posicionarse en el mercado, ya es reconocida por la mayoría de las personas de la ciudad.

INACAR SCA., se ha concentrado en construir inmuebles en los estratos 3 y 4, ya que son los que más están buscando los inversionistas y también porque es el sector que tiene más rotación de ventas y permite un recaudo más rápido. La empresa no cuenta con Bando de Lotes por lo tanto se esfuerza por construir lo más pronto posible en los lotes comprados y debe venderlos lo más pronto posible para tener un rápido retorno.

h) Tolerancia al riesgo de los interesados

INACAR SCA es una empresa en crecimiento por lo tanto es muy cuidadoso con sus inversiones es por esta razón que creo el cargo de dirección financiera, para poder hacer los flujos de dinero necesarios para garantizar la liquidez y continuar su crecimiento.

i) Bases de datos comerciales

Para determinar los contratistas a intervenir en un proyecto se solicitan cotizaciones a 3 posibles, de una base de datos existente de cada especialidad. El precio de su oferta junto a su rendimiento en obras anteriores si es contratista antiguo, o sus recomendaciones si es contratista nuevo; son los factores a tener en cuenta para elegirlos. Independiente de esto, se tiene una base de datos de precios de cada actividad de obra a contratar, que sirve de base para generar los contratos.

INACAR SCA., no tiene bases de datos de riesgos de los proyectos ejecutados, ni de la industria.

j) Sistemas de información de la gestión de proyectos:

Anteriormente todos los proyectos se ejecutaban y controlaban con el software de trabajo en línea llamado CIO CONTROL INTEGRAL DE OBRAS. Ahora se trabaja con un sistema en línea de SINCO COMUNICACIONES S.A. llamado ADPRO Administración de Proyectos de Construcción, que requiere más aprobaciones por parte de las directivas aumentando el nivel de control.

El nuevo sistema permite tener la información de ejecución de la obra al día, lo que obliga a generar un nuevo cargo de digitadora en cada obra; pero que permite tener la información al día y en cualquier parte con acceso a internet.

4.1.1.2 Activos de los procesos de la organización:

Procesos y procedimientos de la organización para realizar el trabajo:

a) *Procesos estándar de la organización, como normas, políticas:*

Para todos los proyectos se genera un plan de manejo de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional. Un plan de manejo Ambiental.

Desde el 2010 todos los proyectos se llevan según el Sistema de Gestión de Calidad Basado en la norma ISO 9001:2008. Con este sistema de calidad se mejoró sobre el manejo de documentación, perfiles del cargo, documentación y mejoramiento de productos no conformes, seguimiento y control de procesos.

Las auditorias que exigen la Norma ISO 9001:2008 han servido para sincronizar a todos los proyectos de la organización con un estándar de calidad ya que con los informes que se han generado en estas se han dejado notar falencias que antes existían pero se pasaban por alto. El mismo sistema de calidad obliga a darle solución a las no conformidades y esto ha permitido un mejoramiento continuo tanto de procesos como productos.

b) *Guías, instrucciones de trabajo, criterios de evaluación de propuestas y criterios de medición del rendimiento estandarizados*

Esto se consolidó en la empresa con el Sistema de Gestión de Calidad desde el 2010. Donde se han presentado todas las guías necesarias para todas las áreas

de trabajo, también están creados los formatos donde se registran las mediciones de todos los trabajos realizados para después pasar a hacer las evaluaciones a contratistas y proveedores de los proyectos.

c) Plantillas

El cronograma de trabajo se presenta como normalmente se presenta en todos los proyectos de construcción con el diagrama de Gant, analizando siempre la ruta crítica. Pero no se hace un análisis sistemático de los riesgos que puedan llegar a afectar este cronograma.

El direccionamiento de los trabajos se hace firmando compromisos en el acta de comité semanal. Esta es la forma de explicar e impartir las órdenes y los plazos requeridos para cumplirlas. Pero no existe una plantilla donde estén registrados parámetros para tales directrices.

No hay en INACAR SCA., ninguna plantilla que tenga riesgos identificados y que indique sus posibles formas de tratarlos y atacarlos.

d) Guías y criterios para adaptar el conjunto de procesos estándar de la organización con el fin de satisfacer las necesidades específicas del proyecto.

Esto se hace generando un Plan de Calidad para cada proyecto donde se indica cuales elementos del manual de calidad de la empresa se aplican al proyecto en particular, de acuerdo a sus características.

Una Guía especial para el proyecto es el Plan de Control de Recurso y Realización de Producto donde como su nombre lo indica es un cuadro donde se registra como se va a controlar de cada actividad de obra requerida en el proyecto

tanto sus recursos como su proceso constructivo. Esta guía especifica con que tolerancia o calidad se van a recibir los trabajos finales.

e) *Requisitos de comunicación de la organización.*

La empresa cuenta con un plan correo corporativo por el cual se oficializan todos los comunicados. También se cuenta con planes corporativos de telefonía celular que permiten llamadas ilimitadas entre las líneas de la empresa y una cantidad de minutos suficiente según el cargo para llamadas a externos.

El sistema de calidad exige consecutivo en las comunicaciones escritas y dejar copia para trazabilidad, los cuales se archivan en la oficina correspondiente.

f) *Guías o requisitos de cierre del proyecto*

El informe Técnico ejecutivo, es el informe que se hace mensualmente donde se hace el resumen de la ejecución del proyecto. En él se resumen los avances de todas las actividades de obra comparándolas con la programación inicial y dando justificaciones a los atrasos; dándole un espacio principal de análisis y seguimiento a las actividades críticas.

El capital invertido también se muestra por cada ítem de obra y se compara con el avance. También se hace proyección de lo que costara la obra faltante para determinar el posible valor final de la obra.

Con el último informe ejecutivo se resume la ejecución de todo el proyecto.

En el momento de entrega de los inmuebles, se les hace una encuesta de satisfacción a los clientes, en la cual se incluyen todos los procesos que intervinieron para la realización del producto.

Una vez entregados los inmuebles, se inicia el proceso de Post Venta el cual consiste en hacer todas las reparaciones pertinentes por garantía y a las cuales se les hace una tabulación para determinar causas y tomar decisiones.

g) Procedimientos de control financiero

El control financiero se hace desde la oficina principal de cada regional, inicialmente se hacía un control contable y las decisiones financieras eran tomadas únicamente por gerencia. Debido a que se aumentó el número de obras simultaneas, para las cuales fue necesario gestionar mayor cantidad de préstamos, se creó hace cuatro meses el cargo de dirección financiera para suplir la necesidad de hacer las proyecciones financieras necesarias para determinar los flujos del dinero requeridos y así apoyar a gerencia con la toma de decisiones.

h) Procedimientos para la gestión de polémicas y defectos que definen el control y la identificación y resolución de polémicas y defectos y el seguimiento de los elementos de acción

El procedimiento aplicado para la solución de polémicas es el comité semanal de obra, en él se discute todo lo concerniente a la ejecución de los trabajos, y se registran en un acta todas las conclusiones y las acciones a tomar.

El sistema de calidad tiene definido un procedimiento muy preciso que indica cómo se debe actuar para gestionar los productos no conformes o defectuosos, según los parámetros de calidad expuestos en el plan de control de recursos y realización del producto.

i) Procedimientos de control de cambios, incluidas las medidas por las cuales se modificarán las normas, políticas, planes y procedimientos oficiales de la compañía, o cualquier otro documento del proyecto, y cómo se aprobará y validará cualquier tipo de cambio

El Sistema de Gestión de Calidad tiene definido el procedimiento de cambio de cualquier formato, guía, procedimiento. También tiene definido como se debe hacer el control de cambios de diseños de las obras, con el principal parámetro que ningún cambio puede ser para disminuir la calidad del producto, sino que es para mantenerlas similares o mejorarlas.

j) Procedimientos de control de riesgos, incluidas las categorías de riesgos, la definición de probabilidad e impacto, y la matriz de probabilidad e impacto.

La empresa no maneja ningún procedimiento de control de riesgos.

k) Procedimientos para aprobar y emitir autorizaciones de trabajo.

Los procedimientos de aprobación y emisión de autorizaciones de trabajo están claramente definidos en el Sistema de Gestión de Calidad.

l) Base de conocimiento corporativa de la organización para almacenar y recuperar Información.

La Base para recuperación de información es el nuevo portal WEB suministrado por SINCO Comunicaciones Ltda. Donde no solo se encuentra el sistema ADPRO con el que se controlan las obras, si no en el cual también está para tener acceso desde cualquier parte toda la información de la compañía plasmada en el Manual de Calidad.

La información registrada en cada obra es organizada según dispone cada profesional encargado.

m) Base de datos para la medición de procesos usada para recabar y poder disponer de datos de mediciones de procesos y productos.

No se ha generado una base de medición de procesos. La información la contiene el Coordinador de Calidad y los respectivos jefes de área encargados a los cuales se les presenta los indicadores de gestión, pero esta información no es recopilada para su análisis y uso para futuras situaciones; solo para tomar decisiones momentáneas sin llegar a almacenar los resultados de su efectividad.

n) Archivos del proyecto

Los archivos del proyecto se generan según lo descrito en el manual de calidad de la empresa. Y se archivan en cada proyecto durante su duración y al finalizar se envían al archivo general en la sede principal.

o) Información histórica y base de conocimientos de lecciones aprendidas

No se tiene una base de conocimientos de lecciones aprendidas, todo esto se resume al recuerdo de los profesionales encargados que tienen continuidad en varios proyectos de la empresa.

p) Base de datos sobre la gestión de polémicas y defectos que contiene el estado de la situación de polémicas y defectos, información de control, resolución de polémicas y defectos, y los resultados de los elementos de acción.

No se hace una base de datos, que registre las soluciones dadas a los problemas y que tenga evaluada su efectividad.

q) Base de conocimiento de gestión de la configuración que contiene las versiones y las líneas base de todas las normas, políticas y procedimientos oficiales de la compañía, y cualquier otro documento del proyecto.

El sistema de calidad consigna en cada documento cada cambio de versión la descripción del cambio ejecutado.

r) Base de datos financiera que contiene información como horas de trabajo, costes incurridos, presupuestos, y todo sobrecoste del proyecto.

Esta Base de datos se tiene en el sistema ADPRO que es con el que se controlan las obras y donde van a quedar, todo lo ejecutado en cada proyecto. Como movimiento de almacén de obra, Contratos, Actas de pagos parciales de contratos de mano de obra, Precios, presupuesto.

4.1.1.3 Enunciado del alcance del proyecto: Como paso preliminar de la Gestión de Riesgos, lo primero que se hizo fue tener claro los objetivos del proyecto. Recordemos que la Gestión de Riesgos se debe a la gestión del valor, y fue bajo este enfoque que se procedió a analizar los riesgos que afectaban el proyecto.

a) Los objetivos del proyecto están expuestos en el plan de calidad del proyecto:

- i) Mantener nuestro SGC de acuerdo con los requisitos de la NTC ISO 9001:2008 y que sea aplicado y mejorado permanentemente en todos nuestros proyectos. *Este es el objetivo dedicado a la calidad del proyecto.*
- ii) Cumplir con los requerimientos de especificaciones técnicas requeridas por el cliente. *Este es el objetivo dedicado a la calidad del proyecto.*
- iii) Contribuir con el mejoramiento del desempeño de los proveedores críticos.
- iv) Garantizar el cumplimiento de entrega en las fechas pactadas con el cliente. *Este es el objetivo dedicado al cumplimiento del cronograma del proyecto*
- v) Atender el 100% de las desviaciones de calidad y producto no conforme que se presenten, durante y después de la ejecución de las actividades del proyecto de manera oportuna y eficaz.
- vi) Contar con personal Fiel, Respetuoso y Comprometido con la Calidad. Este es un objetivo dedicado a la calidad del proyecto.

b) Descripción del alcance del producto:

El alcance está definido en el objetivo del plan de calidad del proyecto:

Construcción del conjunto residencial MONVISO, el cual consiste en 2 Torres de 19 pisos, mas cuatro sótanos cada una, zona de parqueos, zona social con piscina y cancha múltiple.

Ubicado en la Carrera 33 No. 96-34 barrio San Martin, Bucaramanga - Santander. El área a construir es de 27157.87 M2 equivalente a 304 apartamentos.

Aunque este alcance no es muy detallado, este está soportado con los diseños arquitectónicos y las especificaciones técnicas. Que le dan una clara imagen a todos los clientes tanto externos como internos de las características de este alcance.

c) Requisitos del proyecto:

Los requisitos del proyecto se refieren principalmente que la empresa debe cumplir con 2 ascensores por cada torre. Que en la zona social va a entregar Planta Eléctrica de Emergencia Total, Piscina con zona de Jacuzzi, Gimnasio dotado, Un parqueadero privado para cada apartamento, parqueaderos para visitantes, zona de juego de niños y ciclovía.

d) Límites del proyecto

Generalmente los límites del proyecto se dan en sus equipos especiales o zonas comunes. Donde se deja claro por ejemplo para el número de personas que están diseñados los ascensores, o el salón social, o que elementos o áreas serán suplidos por la planta eléctrica del conjunto, etc. Todas estas especificaciones se le aclaran al cliente antes de comprar, teniendo en cuenta que no solo está comprando su inmueble sino que también está invirtiendo en las áreas comunes del conjunto.

e) Productos entregables del proyecto

Los productos entregables son la entrega de cada uno de los inmuebles y la entrega de las zonas comunes a la administración del conjunto. Se debe tener en

cuenta también los tiempos de garantías a cada una de estas; estas garantías están muy bien definidas en el MANUAL DEL PROPIETARIO que se le entrega a cada propietario en el momento de la Entrega del inmueble, en él se especifican los tiempos particulares de garantías para cada uno de los elementos del inmueble.

Hay entregas parciales antes de la entrega final del conjunto, que son las entregas de las obras a las entidades de servicios públicos, como: Entregas de las obras de alcantarillado pluvial y de aguas negras, la entrega de las obras de conexión con el acueducto, entrega de conexión a la red de gas natural, entrega de las obras de conexión con el servicio de electricidad.

f) Criterios de aceptación del producto.

En el cuadro de Plan de control de Recursos y Realización del producto, está definido detalladamente todos los criterios de aceptación de cada uno de los procesos constructivos hasta el producto final.

g) Restricciones del proyecto

Las restricciones del presupuesto son tanto el presupuesto inicial como la programación de obra.

La programación de obra se debe cumplir porque es un plazo pactado con el cliente y para garantizar el flujo de caja programado para el proyecto.

El presupuesto es el límite del costo del proyecto con el cual se calculó la ganancia esperada. Todo lo que este se pueda reducir es ganancia para los dueños del proyecto.

Cada proyecto tendrá Restricciones particulares por ejemplo: poco espacio de almacenamiento.

h) Asunciones del proyecto

Las asunciones no se analizan en la empresa, por esta razón los impactos más grandes son los ocasionados por estas. Se pretende con la aplicación de la Gestión de Riesgos en INACAR SCA evitar al máximo los impactos de las asunciones.

i) Organización inicial del proyecto

Se documenta la organización del proyecto con el plan de calidad, donde se manifiesta cuales elementos del Manual de Calidad de la empresa se van a aplicar al proyecto específicamente. Dentro de esa organización se especifica el organigrama, de cómo va a funcionar el personal del equipo del proyecto.

Los interesados en un proyecto de vivienda multifamiliar por lo general siempre son los siguientes: Los dueños del proyecto, Clientes compradores de los inmuebles, La comunidad donde se ejecuta la obra y las entidades Públicas como gobierno municipal y entidades de servicios públicos. Estos siempre se tienen identificados y si particularmente un proyecto presenta más interesados se identifican plenamente.

j) Riesgos iniciales definidos

No se identifican los riesgos. Los profesionales inician el proyecto y van solucionando los inconvenientes que se les van presentando.

k) Hitos del cronograma

Los Hitos del cronograma están definidos según las etapas físicas del proyecto. El inicio de entregas de Apartamentos de la Torre 1 y el inicio de entregas de apartamentos de la Torre 2.

Cada una de estas etapas tiene sus hitos más importantes:

La terminación total de sus áreas comunes y sus equipos especiales que son: entrega de ascensores, equipos contra incendio y conexión a servicios públicos.

l) Limitación de fondos

La limitación de fondos está determinada por los costos directos de los capítulos del proyecto. Si se hacen mejoras al diseño estos no deben sobrepasar las limitaciones presupuestales. Durante la ejecución del proyecto y según la proyección presupuestal que se presenta mensualmente en el Informe Técnico Ejecutivo se puede determinar en cuales capítulos presupuestales se van a generar ahorros, para así saber en qué otros capítulos se podría hacer una mejora la cual va a estar limitada con el monto de los ahorros.

m) Estimación del coste

La estimación del coste se va haciendo mes a mes con la proyección de costos del Informe Técnico Ejecutivo. Este consiste en saber que se ha gastado en cada ítem y por lo tanto en cada capítulo y de acuerdo a esto proyectar los costos de la obra faltante; al sumar estos dos totales se Estima el costo total del proyecto.

n) Requisitos de Gestión de la configuración del proyecto

Los cambios en el proyecto se refieren principalmente a los cambios de diseño. Estos tienen un procedimiento con formatos específicos. Los cambios se determinan en un comité entre el equipo técnico del proyecto y los diseñadores encargados del proyecto.

Los cambios de la forma de atacar el proyecto se registran en el acta de comité de obra.

Los cambios en los procedimientos incluidos en el plan de calidad del proyecto, se hace según lo manifestado en el procedimiento de cambios que está definido en el manual de calidad de la empresa.

o) Especificaciones del proyecto

En el momento de hacer la promoción y venta de los inmuebles, se le entrega al cliente las especificaciones técnicas del producto. En ellas van contenidas los materiales con los cuales van a estar terminados los inmuebles, también los materiales con los que van a estar terminadas las áreas comunes del Conjunto.

p) Requisitos de aprobación

Los requisitos de aprobación son:

Entrega al acueducto metropolitano de Bucaramanga el cual solo presta el servicio de suministro de agua cuando todos los trabajos estén conformes a los requisitos específicos que ellos solicitan desde la expedición de la disponibilidad de servicio.

Entrega de reposición ambiental a la Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga. En ella se manifiesta donde se van a sembrar los árboles y cuantos, de acuerdo al inventario inicial del predio antes de ser intervenido por las obras del proyecto.

Entrega al EMPAS que es la empresa de alcantarillado de la ciudad, la cual solo presta el servicio de captación de aguas sucias, cuando todos los trabajos estén conformes a los requisitos específicos que ellos solicitan desde la expedición de la disponibilidad de servicio.

Entrega a Gasorient que es la empresa que presta el servicio de suministro de Gas natural, la cual solo presta el servicio cuando hace la prueba de todas las redes y la revisión de los requisitos de puntos y ventilación dentro de cada apartamento.

Los requisitos de Aprobación para la entrega del inmueble son dos: La preentrega que es la entrega que hace el personal técnico de la obra al departamento comercial, como filtro final de que el cliente va a recibir por lo que se le prometió en el momento de compra del inmueble. Y la Entrega al cliente quien es finalmente quien determina si le cumplieron con lo que le prometieron en la compra y quien manifiesta en el acta de entrega su conformidad con lo recibido; también manifiesta su conformidad con el servicio prestado desde el inicio por todos los procesos por los cuales paso.

Otro requisito de Aprobación es la entrega de la propiedad horizontal a la junta de propietarios. Se hace una asamblea en la cual dicha junta manifiesta su conformidad con todas las obras del conjunto.

4.1.1.4 Plan de gestión del proyecto: El plan de gestión del proyecto define cómo se ejecuta, se supervisa y controla, y se cierra el proyecto. El plan de

gestión del proyecto documenta el conjunto de salidas de los procesos de planificación del Grupo de Procesos de Planificación e incluye:

a) Los procesos de dirección de proyectos seleccionados por el equipo de dirección del Proyecto:

En el plan de calidad se hace referencia que se ejecutara el proyecto con todos los procedimientos necesarios y que están descritos en el manual de calidad del Sistema de Gestión de Calidad de la empresa, Aunque no se nombran explícitamente los procesos vinculados a la dirección del proyecto son:

Proceso de Compras

Proceso de Control de Costos y Presupuesto.

Proceso de Construcción.

Proceso de Diseño.

Proceso de Almacén

Proceso de Contratación.

Proceso de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

En cada proceso esta explicita la forma como interactúa con los proceso de construcción y con el personal técnico del proyecto, y tiene muy bien definidos todos los siguientes aspectos:

b) El nivel de implementación de cada proceso seleccionado.

c) Las descripciones de las herramientas y técnicas que se utilizarán para llevar a cabo esos procesos.

d) Cómo se utilizarán los procesos seleccionados para dirigir el proyecto específico, incluidas las dependencias y las interacciones entre esos procesos, y las entradas y salidas esenciales.

- e) Cómo se ejecutará el trabajo para alcanzar los objetivos del proyecto.
- f) Cómo se supervisarán y controlarán los cambios.
- g) Cómo se realizará la gestión de la configuración.
- h) Cómo se actualizará y usará la integridad de las líneas base para la medición del rendimiento.
- i) La necesidad y las técnicas para la comunicación entre los interesados.
- j) El ciclo de vida del proyecto seleccionado y, para los proyectos de múltiples fases, las fases del proyecto relacionadas.
- k) Las revisiones clave de dirección acerca del contenido, la extensión y la oportunidad para facilitar la gestión de polémicas sin resolver y decisiones pendientes.

El plan de gestión del proyecto puede ser resumido o detallado, y puede constar de uno o más planes subsidiarios y otros componentes. Cada uno de los planes subsidiarios y componentes se detallan en la medida en que lo exija el proyecto específico. Estos planes subsidiarios pueden incluir, entre otros:

Tabla 4-1. Planes de Gestión Usados en INACAR SCA.

PLANES	SE IMPLEMENTA?	
	SI	NO
<i>Plan de gestión del alcance del proyecto</i>		X
<i>Plan de gestión del cronograma</i>	X	
<i>Plan de gestión de costes</i>	X	
<i>Plan de gestión de calidad</i>	X	
<i>Plan de mejoras del proceso</i>	X	
<i>Plan de gestión de personal</i>	X	
<i>Plan de gestión de las comunicaciones</i>		X
<i>Plan de gestión de riesgos</i>		X
<i>Plan de gestión de las adquisiciones</i>	X	

Estos otros componentes incluyen, entre otros:

Tabla 4-2. Componentes usados en INACAR SCA.

COMPONENTES	SE IMPLEMENTA?	
	SI	NO
<i>Lista de hitos</i>		X
<i>Calendario de recursos</i>	X	
<i>Línea base del cronograma</i>	X	
<i>Línea base de coste</i>	X	
<i>Línea base de calidad</i>	X	
<i>Registro de Riesgos</i>		X

4.1.2 Herramientas y técnicas del proceso de planificación de gestión de riesgos

Reuniones y análisis de planificación.

En este caso de estudio no se hizo Plan de gestión de riesgos. Por lo tanto se hace un ejemplo de Plan de gestión de acuerdo con la experiencia de trabajo en el proyecto.

La herramienta propuesta es una reunión inicial entre el Director Técnico, Director de Obra y el Residente de Obra.

4.1.3 SALIDAS DEL PROCESO DE PLANIFICACION DE GESTION DE RIESGOS

El siguiente es el PLAN DE GESTION DE RIESGOS propuesto, de cómo se debió hacer para el proyecto de estudio:

PLAN DE GESTION DE RIESGOS PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL CONJUNTO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR MONVISO:

a) Metodología:

La gestión de riesgos del proyecto se hará de la siguiente manera:

Se hará una reunión inicial cuyos participantes serán el Director técnico, el director de obra y el residente de obra. En esta reunión se hará la revisión de la siguiente documentación requerida para iniciar la ejecución de la obra:

Planos, Deben estar todos los diseños terminados y debidamente firmado por cada diseñador: Diseño Arquitectónico firmados por Curaduría, Diseño Estructural, Diseño Redes Eléctricas, Diseño de Redes Hidrosanitarias y Alcantarillado, Diseño de Red de Gas.

Presupuesto de Obra. Se analizan las actividades y los insumos más representativos. Se analizan las **especificaciones técnicas**, los insumos o equipos especiales requeridos para tener en cuenta en el plan de compras.

Programación. De acuerdo a lo complejo de los diseños se revisan los tiempos de las actividades, las entradas de material, zonas de almacenamiento, ubicación de Torre Grúa, para analizar cualquier posible retraso.

Plan de Compras. Se compara con la programación de la obra de manera que se garantice que los materiales estarán en obra mínimo una semana antes de iniciar cada actividad. Para esto el Departamento de compras hará una posterior revisión para garantizar los tiempos requeridos por los proveedores.

Plan de Calidad de la Obra. Se define el plan de calidad, quedando definidos: el organigrama requerido para el proyecto, es decir se define la cantidad de personal administrativo requerido en la obra. También se definen las actividades de obra que van a ser incluidas para su control en el **Plan de Control de Recurso y Realización del Producto**, pero este lo completará el Ingeniero Residente y será revisado y aprobado por Dirección técnica en una semana.

Se revisan los Activos de la Organización en Gestión de Riesgos (Estos son los que se van a generar con este estudio):

Categorías de riesgo, definiciones de riesgo, probabilidad por tipo de riesgo, impacto por tipo de objetivo, matriz de probabilidad e impacto, roles y responsabilidades, y niveles de autoridad para la toma de decisiones.

Después de revisar toda esta documentación se define la metodología que se usara para aplicar la Gestión de Riesgos.

El siguiente cuadro es la propuesta para la Metodología de la Gestión de Riesgos

Tabla 4-3. Metodología para la Gestión de Riesgos propuesta para el PROYECTO.

METODOLOGIA			
PROCESO	DESCRIPCION	HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACION
<i>Planificación de Gestión de Riesgos</i>	<i>Elaborar Plan de Gestión de riesgos.</i>	<i>PMBOK® de PMI®</i>	<i>Sponsor y clientes. Dirección Técnica Equipo del proyecto</i>
<i>Identificación de Riesgos</i>	<i>Identificar que riesgos pueden afectar el proyecto y documentar sus características.</i>	<i>Reuniones de Análisis de Riesgos</i>	<i>Sponsor y clientes. Dirección Técnica Equipo del proyecto Documentación del Proyecto. Archivos históricos de</i>

METODOLOGIA			
PROCESO	DESCRIPCION	HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACION
			Proyectos. Activos en Gestión de Riesgos. Planes de Gestión. Actas de Comités Informe Técnico ejecutivo Evaluaciones de Proveedores y Contratistas.
Análisis Cualitativo de Riesgos	Evaluar Probabilidad e Impacto. Establecer Ranking e importancia.	Definición de Probabilidad e impacto. Matriz de Probabilidad e impacto	Sponsor y clientes. Dirección Técnica Equipo del proyecto
Análisis Cuantitativo de Riesgos	Darle valor para tomar decisiones	Recolección y comparación de datos	Sponsor y clientes. Dirección Técnica Equipo del proyecto
Planificación de Respuesta a los riesgos	Definir respuesta a riesgos. Planificar ejecución de Respuestas.	Recolección y Comparación de datos. Reuniones	Sponsor y Clientes. Archivos históricos de proyectos.
Seguimiento y Control de Riesgos	Verificar la ocurrencia de riesgos. Supervisar y Verificar la ejecución de las respuestas. Verificar aparición de nuevos riesgos.	Registro de información en formatos de Verificación	Sponsor y clientes. Dirección Técnica Equipo del proyecto

b) Roles y Responsabilidades.

El líder de la Gestión de Riesgos será el Ingeniero Residente. Su labor equipo de trabajo será el Ingeniero Auxiliar Residente y todas las decisiones y definiciones las apoyara el Ingeniero Director de Obra.

En el siguiente Cuadro se define la dedicación por procesos del personal para la Identificación de Riesgos, Planificación de las Respuestas a los Riesgos y Seguimiento a las Acciones tomadas:

Tabla 4-4. Roles y Responsabilidades por PROCESOS en la Gestión de Riesgos propuestos para el PROYECTO.

PROCESOS	RESPONSABLES DE LA GESTION	PERSONAL DE APOYO PARA LA GESTION	HERRAMIENTAS
<i>Proceso de Compras</i>	<i>Ing. Residente</i>		<i>Revisión Plan de Compras</i>
<i>Proceso de Control de Costos y Presupuesto.</i>	<i>Ing. Residente, Ing. Residente Auxiliar</i>		<i>Informe Técnico ejecutivo</i>
<i>Proceso de Construcción.</i>	<i>Ing. Residente, Ing. Residente Auxiliar, Maestro General de Obra.</i>	<i>Supervisor de Obra.</i>	<i>Comité de Obra, Informe Técnico Ejecutivo</i>
<i>Proceso de Diseño.</i>	<i>Ing. Residente</i>	<i>Ing. Residente Auxiliar</i>	<i>Comité de Diseño</i>
<i>Proceso de Almacén</i>	<i>Almacenista</i>		
<i>Proceso de Contratación.</i>	<i>Ing. Residente, Ing. Residente Auxiliar</i>		<i>Adiciones al Presupuesto</i>
<i>Proceso de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.</i>	<i>Supervisor S.I.S.O.</i>	<i>Cuadrilla S.I.S.O.</i>	
<i>Proceso de Legalización y Entrega del Proyecto.</i>	<i>Ing. Residente, Ing. Auxiliar Residente</i>		

Aunque en el cuadro anterior se muestra dedicación específica del personal, en todos los procesos podrán aportar todos los integrantes del equipo técnico de la obra bajo la dirección del Ingeniero Residente. Quien consultará cuando lo requiera las definiciones del Director de Obra.

Cuando una Acción como Respuesta para la Gestión de Riesgos requiera de una inversión de más de \$10.000.000 se hará con la Autorización del Director Técnico.

Tabla 4-5. Roles y Responsabilidades propuestos para el PROYECTO

PROCESO	ROLES	PERFILES	RESPONSABILIDADES
<i>Planificación de Gestión de Riesgos</i>	<i>Líder Apoyo Miembros</i>	<i>Ing. Director de Obra Director Técnico Ing. Residente</i>	<i>Dirigir actividad Proveer definiciones Ejecutar actividad</i>
<i>Identificación de Riesgos</i>	<i>Líder Apoyo Miembros</i>	<i>De acuerdo al cuadro de dedicación del personal por procesos</i>	<i>De acuerdo al cuadro de dedicación del personal por procesos</i>
<i>Análisis Cualitativo de Riesgos</i>	<i>Líder Apoyo Miembros</i>	<i>Ing. Residente Ing. Director de Obra. Ing. Residente Aux.</i>	<i>Dirigir actividad Proveer definiciones Ejecutar actividad</i>
<i>Análisis Cuantitativo de Riesgos</i>	<i>Líder Apoyo Miembros</i>	<i>Ing. Residente Ing. Director de Obra. Ing. Residente Aux.</i>	<i>Dirigir actividad Proveer definiciones Ejecutar actividad</i>
<i>Planificación de Respuesta a los riesgos</i>	<i>Líder Apoyo Miembros</i>	<i>De acuerdo al cuadro de dedicación del personal por procesos</i>	<i>De acuerdo al cuadro de dedicación del personal por procesos</i>
<i>Seguimiento y Control de Riesgos</i>	<i>Líder Apoyo Miembros</i>	<i>De acuerdo al cuadro de dedicación del personal por procesos</i>	<i>De acuerdo al cuadro de dedicación del personal por procesos</i>

c) Preparación del presupuesto.

Las actividades ejecutadas por los miembros del equipo estarán inherentes en su perfil del cargo. Es decir no se les pagara dinero extra por ejecutar estas actividades.

Para todas las etapas es necesario dejar registros de los resultados. Para el pago de la papelería necesaria para estos registros se asignan \$2.000.000 adicionales al rubro normal de papelería presente en el presupuesto.

No se involucran los contratistas en la gestión de Riesgos por que se consideró que solo la deben ejecutar el personal de la empresa. Cualquier decisión o

solución a aplicar como respuesta a un riesgo será claramente identificada como tal en los contratos de mano de obra pactados con ellos, si es requerida su acción.

d) Periodicidad

Tabla 4-6. Periodicidad de Entregables en la Gestión de Riesgos propuesta para el PROYECTO

PROCESO	MOMENTO DE EJECUCION	ENTREGABLE	PERIODICIDAD DE EJECUCION
<i>Planificación de Gestión de Riesgos</i>	<i>Al inicio del proyecto</i>	<i>Plan de Gestión de Riesgos</i>	<i>Una vez</i>
<i>Identificación de Riesgos</i>	<i>Al inicio del proyecto. Primer comité de obra del mes</i>	<i>Registro de Riesgos</i>	<i>Mensual</i>
<i>Análisis Cualitativo de Riesgos</i>	<i>Al inicio del proyecto. Primer comité de obra del mes</i>	<i>Actualizaciones al registro de Riesgos</i>	<i>Mensual</i>
<i>Análisis Cuantitativo de Riesgos</i>	<i>Al inicio del proyecto. Primer comité de obra del mes</i>	<i>Actualizaciones al registro de Riesgos</i>	<i>Mensual</i>
<i>Planificación de Respuesta a los riesgos</i>	<i>Al inicio del proyecto. En primer comité de obra del mes</i>	<i>Actualizaciones al registro de Riesgos</i>	<i>Mensual</i>
<i>Seguimiento y Control de Riesgos</i>	<i>Comité semanal de obra</i>	<i>Actualizaciones al Registro de Riesgos Acciones Correctivas y Preventivas. Actualizaciones a Activos de los Procesos de la empresa Actualizaciones al Plan de Gestión del Proyecto y al Plan de Gestión de Riesgos</i>	<i>Semanal</i>

e) Categorías de Riesgo

Se usaran las siguientes:

Figura 4-1. Estructura de Desglose del Riesgo (RBS) propuesta para el PROYECTO.



La estructura de desglose del riesgo (RBS) propuesta por el PMBOK® del PMI®

Y también está que es un aporte de una tesis de grado de la universidad católica del Perú¹:

Figura 4-2. Categorías de Riesgo propuestas para el PROYECTO.

<i>Categorías de Riesgo</i>			
<i>Según el Impacto</i>	<i>Según la Etapa del Proyecto</i>	<i>Según su Naturaleza</i>	<i>Según el Tipo de Gestión</i>
Costo	Concepción y Factibilidad	Riesgo Externo	Aceptados
Tiempo	Diseño	Riesgo Interno	Evitados
Calidad	Planificación / Contrataciones	De corto plazo	Mitigados
Recursos Humanos	Ejecución	De largo plazo	Transferidos
	Operación y Mantenimiento		

¹ ALTEZ VILLANUEVA, Luis Fernando. “Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción: Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción”, p. 60

f) Definiciones de Probabilidad e Impacto de los Riesgos

Tabla 4-7. Escala de Impacto de un Riesgo propuesta para el PROYECTO.

ESCALA DE IMPACTO DE UN RIESGO SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO			
OBJETIVOS DEL PROYECTO	ESCALA DE IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
	1	2	3
COSTO	Sobrecostos < \$30.000.000	\$30.000.000 < Sobrecostos < \$150.000.000	Sobrecostos >= \$150.000.000
TIEMPO	Aumento del Tiempo < 1mes	1mes < Aumento del tiempo < 2meses	Aumento del tiempo > = 2 meses
ALCANCE	Disminución de alcance secundarias	Areas de alcance principales afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador
CALIDAD	Degradación de la Calidad apenas perceptible	La reducción de la calidad requiere la aceptación del patrocinador	La reducción de la calidad es inaceptable por el patrocinador

En el sistema de Calidad de la empresa esta definido que los contratos que superan los 300 smlv deben ser estudiados y aprobados por la Gerencia General. Por esta razón se considera que los riesgos que impacten el presupuesto a partir de 150 millones son de alto impacto y se determina que los que son menores del 20% de este monto como impacto Bajo, es decir lo que se puede solucionar en obra entre Director e Ing. Residente sin necesidad de hacer un estudio profundo.

Como escala para determinar la probabilidad que un riesgo se materialice, se utilizara la siguiente escala:

1: Improbable 2: Eventual 3: Frecuente

Como escala para determinar el impacto de los efectos que puede causar el riesgo sobre el proyecto en caso de materializarse, se utilizará la siguiente escala:

1: Bajo 2: Medio 3: Alto

g) Matriz de Probabilidad e Impacto

Tabla 4-8. Matriz de Probabilidad e Impacto en la Gestión de Riesgos Propuesta para el PROYECTO

		AMENAZAS		
PROBABILIDAD	3	3	6	9
	2	2	4	6
	1	1	2	3
		1	2	3
		IMPACTO		

h) Tolerancias Revisadas de los Interesados

De acuerdo a la matriz de probabilidad e impacto se definen los siguientes umbrales de exposición al riesgo:

Tabla 4-9. Escala de Vulnerabilidad en la Gestión de Riesgos Propuesta para el PROYECTO

$$E = \text{Probabilidad} * \text{Impacto}$$

E>=	Alto
>E>=	Medio
>E>	Bajo

El análisis cuantitativo se le hace a los riesgos que estén en el umbral Alto.

i) Formatos de Informe

Tabla 4-10. Formatos propuestos para la Gestión de Riesgos del PROYECTO

FORMATOS PARA LA GESTION DE RIESGOS	
PROCESOS	FORMATOS
<i>Planificación de Gestión de Riesgos</i>	<i>Plan de Gestión de Riesgos</i>
<i>Identificación de Riesgos</i>	<i>Identificación de Riesgos</i> <i>Evaluación cualitativa de Riesgos</i>
<i>Análisis Cualitativo de Riesgos</i>	<i>Identificación de Riesgos</i> <i>Evaluación cualitativa de Riesgos</i>
<i>Análisis Cuantitativo de Riesgos</i>	<i>Identificación de Riesgos</i> <i>Evaluación cualitativa de Riesgos</i>
<i>Planificación de Respuesta a los riesgos</i>	<i>Plan de Respuesta a Riesgos</i>
<i>Seguimiento y Control de Riesgos</i>	<i>Informe de Monitoreo de Riesgos</i> <i>Acción Correctiva</i>

j) Seguimiento

Para garantizar que el plan de Gestión del proyecto se está cumpliendo. Se programan auditorias para los Procesos de Gestión de riesgos.

La auditoría la ejecutara un Ingeniero Director de Obra de la empresa ajeno al proyecto. Con el objetivo no solo de verificar cumplimiento sino también que se informe de la gestión de los otros proyectos y lograr una unificación de criterios empresarial en la respuesta ante los riesgos.

Las auditorias se ejecutaran en el segundo comité semanal del mes, cada tres meses

De la auditoria se genera un informe donde debe quedar claro:

Que los formatos para la gestión de riesgos se están registrando debidamente.

Que el programa de reuniones y revisiones se están llevando a cabo.

Y los resultados obtenidos con las respuestas, para divulgarlos en el comité técnico mensual donde se actualizarán los Activos de la Empresa en Gestión de Riesgos.

Tabla 4-11. Planeación para el Seguimiento a la Gestión de Riesgos propuesta para el PROYECTO.

SEGUIMIENTO A LA GESTION DE RIESGOS				
AUDITORIA	MOMENTO DE EJECUCION	RESPONSABLE	ENTREGABLE	PERIODICIDAD
<i>Auditoria al Plan de Gestión de Riesgos</i>	<i>Segundo comité de obra del mes</i>	<i>Director de Obra ajeno al proyecto</i>	<i>Informe de Auditoria de gestión de Riesgos</i>	<i>Trimestral</i>

4.2 IDENTIFICACION DE RIESGOS

4.2.1 Entradas del proceso de identificación de riesgos. Factores ambientales de la empresa. (Ya se mencionaron en las entradas del proceso de Planificación).

Activos de los procesos de la organización (Ya se mencionaron en las entradas del proceso de Planificación) Con este estudio se buscan los Activos de la Organización para la Gestión de Riesgos.

Enunciado del alcance del proyecto (Ya se mencionó en las entradas del proceso de Planificación).

Plan de gestión de riesgos (Salida del Proceso de Planificación).

Plan de gestión del proyecto (Ya se mencionó en las entradas del proceso de Planificación)

4.2.2 Herramientas y técnicas del proceso de identificación de riesgos. La propuesta por el PMBOK® del PMI® es hacer Reuniones de Planificación y Análisis.

En este caso como el proyecto ya se ejecutó, la técnica usada para la Identificación de Riesgos es el **ANALISIS DE COMO AFECTAN LOS PROCESOS AL PROCESO DE CONSTRUCCION**. Se hará a continuación un análisis de los Riesgos presentados en el proyecto y la forma como interactuaron con los procesos de la empresa.

i) INICIO DE OBRA CON DISEÑOS PARCIALES:

La obra inicio con los diseños arquitectónicos completos pero el diseño estructural no estaba completo. En el proyecto ya se habían construido las siguientes obras: la cimentación y pantallas de concreto del sótano 4 de la Torre 1, y la cimentación y las columnas del sótano 4 del edificio de parqueaderos; y aun no se conocía el diseño de la placa de transferencia. Esta placa de Transferencia era la cuarta placa que se debía construir en la Torre 1, es decir estaba a mes y medio de iniciarse su armado y no se conocía aun el diseño.

En el momento que llega el diseño toma por sorpresa a todo el equipo técnico del proyecto y a la dirección técnica por varias razones:

Esta placa se había asumido en el momento de generar el presupuesto inicial como una placa similar a las placas postensadas de los parqueaderos, grave error ya que las placas normales de los parqueaderos eran placas postensadas macizas con un espesor de 18cm en las zonas de gran luz y de 15cm en las demás zonas; mientras que la placa de transferencia era una placa aligerada postensada que tenía de espesor 1,13m.

La placa de transferencia presentaba un gran peso, ya que constaba de 623 m³ de concreto y 152 toneladas de refuerzo, para soportar este peso fue necesario alquilar andamios de carga para el primer nivel y alquilar 200 parales de retranque para transmitir el peso por los otros 3 sótanos hasta el suelo.

Las características estructurales de la placa exigían que se fundiera todo su concreto el mismo día, para no generar junta entre concreto nuevo y viejo. La planta de concreto de INACAR SCA., no tenía la capacidad suficiente para despachar el concreto requerido. Por lo tanto fue necesario contratar los servicios de una planta de concreto externa; a esta planta de concreto se le pago por los servicios de bombeo de concreto que se hizo con 2 autobombas, transporte de concreto con 8 camiones mezcladores de concreto adicionales y Despacho de concreto.

IMPACTOS GENERADOS POR LA PLACA DE TRANSFERENCIA

Debido a la complejidad del armado de la placa el ingeniero residente genero una planeación específica, para recibido de materiales, para control SISO, para armado del refuerzo, para armado de los cables de postensado, para armado de redes hidrosanitarias y eléctricas, y para fundida.

Fue necesario contratar una empresa externa de suministro de concreto y alquiler de maquinaria de concreto. Esto requería una fecha especial de programación ya que esta planta externa tenía que poner toda su capacidad a servicio de esta fundida y dejar de atender los compromisos que tenía anteriormente adquiridos con otros clientes. Es por esta razón que la fundida se inició un sábado a las 2:00 p.m. y termino a las 5:00 a.m. del domingo. Esto requirió pagar horas extras al personal de la fundida que eran aproximadamente 40 personas.

Fue necesario alquilar andamios de carga durante un mes y 3 semanas, ya que el armado de la placa duro un mes y su desplafonada solo se podía hacer 3 semanas después. También se alquilaron 200 paraleles para retranque, y para llevar todo este material a la obra fue necesario disponer de las volquetas de la empresa durante 3 semanas con logística de personal de almacén, cargue y descargue.

Como esta placa se había asumido como una placa similar a la de los parqueaderos, se había programado de duración de una semana y se presupuestó con un valor muy inferior de lo que realmente costo. Esto atento directamente contra dos objetivos del proyecto costo y plazo. Estas diferencias se pueden observar en el siguiente cuadro:

Tabla 4-12. Costo de Construcción de Placa de Transferencia del PROYECTO.

PLACA DE TRANSFERENCIA

DESCRIPCION	UNIDAD	TOTAL	VR UNITARIO	VR TOTAL
<i>ACERO REFUERZO 60000</i>	KG	152325	\$ 2.053,00	\$ 312.723.225,00
<i>CONCRETO 4000 PSI</i>	M3	301	\$ 272.000,00	\$ 81.872.000,00
<i>CONCRETO 4000 PSI PREVESA</i>	M3	322	\$ 280.018,14	\$ 90.165.840,00
<i>MANO DE OBRA PLACA</i>	M2	720,44	\$ 79.557,00	\$ 57.316.045,00
<i>RECONOCIMIENTO MANO DE OBRA</i>	GL	1	\$ 30.000.000,00	\$ 30.000.000,00
<i>ALQUILER ANDAMIOS DE CARGA</i>	GL	1	\$ 35.851.976,00	\$ 35.851.976,00
<i>SISTEMA POSTENSADO</i>	M2	720,44	\$ 60.000,00	\$ 43.226.400,00
<i>CASETONES</i>	GL	1	\$ 17.960.000,00	\$ 17.960.000,00
			TOTAL	\$ 669.115.486,00

nocturnos generaban más medidas de seguridad como iluminación y supervisión adicional del supervisor SISO.

Tabla 4-14. Análisis de Impactos en los procesos por Sobrecosto por Placa de Transferencia.

PROCESOS	IMPACTOS
<i>Proceso de Diseño</i>	<i>La complejidad del diseño estructural de la placa de transferencia, requirió reubicación de bajantes, de centros de medición de gas, los buitrones también cambiaron de tamaño cambiando el diseño de la fachada del edificio. En la torre 2 fue necesario generar un voladizo para ubicar los centros de medición de gas de 76 aptos de esa torre.</i>
<i>Proceso de Control de Costos y Presupuestos</i>	<i>La placa se había presupuestado y programado como una placa similar a las placas de los parqueaderos. Como al final la diferencia fue muy grande se afectó el plazo y se afectó el presupuesto.</i>
<i>Proceso de Compras</i>	<i>Fue necesario contratar los servicios de despacho de alquiler y maquinaria para la fundida. Ya que por el gran volumen de la placa, la planta de concreto de la empresa y su maquinaria no eran suficientes.</i>
<i>Proceso de construcción</i>	<i>Como el armado era complejo fue necesario hacer un planeación específica de armado y de fundida. Como la placa formaba parte de la ruta crítica genero un atraso de 1 mes en la entrega de la torre 1.</i>
<i>Proceso de Almacén</i>	<i>Fue necesario dedicar al almacenista durante 3 semanas a hacer inventarios de todo el material de andamios, formaletas y de materiales. Afectando actividades como digitación de datos en el sistema CIO de control de obras</i>
<i>Proceso SISO</i>	<i>Fue necesario dedicarle todo el personal disponible de los contratistas al armado de la placa para disminuir el tiempo. Esta gran logística requirió más elementos de protección personal y más medidas de seguridad como iluminación adicional, lazos perimetrales, personal de observación del retranque, control de tráfico en la vía del proyecto, etc.</i>
<i>Proceso de Contratación</i>	<i>Debido a la complejidad de la placa el precio pactado no fue suficiente para que el contratista pagara toda su mano de obra y por lo tanto fue necesario generar globales de reconocimiento autorizados por la dirección técnica.</i>

ii) DEMORAS POR DEFINICION DE MATERIALES Y TECNICAS CONSTRUCTIVAS:

La actividad de mampostería se inició en el momento preciso teniendo en cuenta que el proyecto ya traía un atraso de un mes por el armado de la placa de transferencia. La actividad inicio con el rendimiento esperado, pero el friso no inicio cuando se requería.

Cuando se tuvo el primer apartamento completo en su actividad de mampostería, dirección técnica inicio pruebas en un apartamento de un material con el cual se pretendía dar acabado directamente sobre la mampostería sin necesidad de frisar. Con este material se buscaba un ahorro en arena y cemento, y facilidades en obra como espacios de obra más limpios y seguros. Al terminar la prueba en el primer apartamento el acabado fue muy deficiente y por lo tanto no se aprobó dicho material.

Se pasó a hacer una segunda prueba con un material similar y con un aplicador diferente en el apartamento contiguo y los resultados tampoco fueron satisfactorios. Estas 2 pruebas duraron un mes. Después del mes se decidió iniciar con el friso como tradicionalmente se hace sumando al atraso de la Torre 1 otro mes.

Esto tuvo como impacto tener un pago adicional por el material y mano de obra de las pruebas. Pero el impacto considerable fue sobre el objetivo del plazo del proyecto ya que conllevo a iniciar tardíamente un mes la actividad de friso, siendo esta actividad critica en ese momento para iniciar demás actividades como estuco.

El contratista tenía el personal de Friso es el mismo contratista de Mampostería que ya había avanzado bastante en esta actividad. En el momento que le dijeron que iniciara con su trabajo de friso él no tenía todo el personal requerido para

poder recuperar el atraso. El rendimiento esperado se obtuvo 2 semanas después de iniciar los trabajos.

Tabla 4-15. Análisis de Impactos en los procesos por demoras por Pruebas y Definiciones de Técnicas Constructivas.

PROCESOS	IMPACTOS
<i>Proceso de Construcción</i>	<i>Se inició tarde la actividad de frisos un mes. Que se transmitía directamente a la entrega Total de Torre 1 ya que esta formaba parte en este momento de la ruta crítica.</i>
<i>Proceso de Contratación</i>	<i>En el momento que le ordenaron iniciar trabajos de friso, tardo 2 semanas en obtener el rendimiento esperado ya que no tenía a la mano el personal requerido para esta labor. Lo que dificultó aún más la recuperación del tiempo perdido.</i>

iii) NO SE CONTABA CON MAQUINARIA DETERMINANTE PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO:

La obra no contaba con acceso vehicular a la parte posterior del predio, el único acceso vehicular era por las rampas de los sótanos, lo que solo permitía el acceso de camionetas con insumos pequeños y livianos.

El almacenamiento de material pesado se limitaba solo al frente de los edificios. Este espacio era muy reducido ya que por ese lado se debía descargar enchapes, cemento, refuerzo, ladrillos y arena. Estos materiales tenían que descargarse y almacenarse simultáneamente con las actividades de sacada de escombros y entrada y salida de Camiones mezcladores para las fundidas de la estructura.

La estrategia para no congestionar este sector y poder trabajar, era que cada viaje de arena, cemento y ladrillo debía subirse a los apartamentos donde se iban a

aplicar en el menor tiempo posible. Para esto la empresa compro un ascensor de carga.

El ascensor de carga inicialmente funciono bien, pero al mes de funcionamiento comenzó a tener inconvenientes. Uno de los inconvenientes era que se deterioraba muy rápido su guaya, lo que hacía muy riesgoso su uso. En algunas ocasiones la guaya se reventó y mientras se reparaba todas las actividades de obra en los pisos superiores de la torre se paraban porque era el único medio de subirlos. Esto generaba atrasos en las actividades y tiempos muertos en un gran número de trabajadores.

Como el mismo equipo se requería por varias cuadrillas de trabajo se generaban conflictos entre las diferentes cuadrillas, buscando más tiempo de su uso. Esto también generaba tiempos muertos en las cuadrillas que tenían que esperar.

El personal se subía en el sin permiso arriesgando su integridad física ya que este elemento no estaba diseñado para transporte de personas.

El sector de la fachada por el cual este ascensor estaba instalado se retrasó ya que por ahí no era posible trabajar con los andamios colgantes.

En la Torre 2 se tomó la decisión de no instalar el ascensor de carga, se decidió instalar varios elevadores de carga. Esta determinación hizo más efectiva la subida de material en esta torre, ya que estos elevadores eran fáciles desmontar e instalar donde se iba requiriendo sin afectar los trabajos de fachada. Incluso se instalaron por la fachada posterior generando una rampa provisional en voladizo, lo que requirió capacitaciones especiales de trabajo en alturas.

El espacio reducido para almacenamiento de material hacia peligrosa la movilidad por la zona, dificultaba la entrada de los Camiones Mezcladores de Concreto y de

la volqueta para retiro de escombros. También obligaba a que los grandes camiones que traían los insumos se parquearan bloqueando uno de los dos carriles de la vía del proyecto mientras los descargaban, creando caos vehicular y exigiendo colocar paleteros y señalización vial adicional.

Para poder subir todo el material requerido a los diferentes apartamentos lo antes posible se requería cuadrillas dedicadas a esta actividad permanentemente. Generando un gran sobre costo por movilidad del material dentro de la obra, deterioro de los insumos por el exceso de movimientos (especialmente en enchapes) y situaciones peligrosas de movilidad.

Todos estos inconvenientes se podrían evitar si para este tipo de obra se hubiera contado con la operación de una Torre Grúa. A continuación se muestran las ventajas que se hubieran podido haber aprovechado en este proyecto:

Se necesita poca mano de obra para el descargue. Uno que amarra y otro que desamarra, el operador y algunas veces alguien adicional para dar instrucciones por radio.

El descargue se hace más rápido evitando que se extienda a tiempo extra.

Si el material requiere ser trasladado para ejecutar la actividad se puede hacer rápidamente con poco personal y puede ser directamente a la zona de utilización, ahorrándose más movimientos.

El material se puede descargar muy rápido en zonas posteriores de la obra donde no obstaculicen otras actividades, o directamente en la zona de utilización si es el caso.

Los equipos se mueven por cualquier parte de la obra incluso hasta zonas donde no pueden circular los minicargadores. Solo se requiere que el que lo está operando lo amarre y lo desamarre.

Solo se requiere un movimiento desde la zona de almacenamiento hasta la zona de la planta del edificio donde se requiere. La canasta puede llevar en volumen 16 veces más que el malacate o elevador de carga y en peso 10 veces más EN LA PUNTA. Adicionalmente se pueden usar malacates de apoyo.

Como la torre grúa puede descargar por cualquier parte de la torre se va haciendo donde no se esté trabajando sin retrasar ninguna actividad.

La torre grúa solo se acerca al punto de descargue sin golpear la fachada del edificio y evitando deteriorar los materiales.

Se puede modular y armar un muro completo en formaleta, de manera que no supere una tonelada y hacer los movimientos con la torre grúa. Esto disminuye los tiempos considerablemente.

Modulando un muro completo se alinea y se ajusta una sola vez. Solo requiere que se esté verificando.

Con la torre grúa se puede reducir todo a 2 movimientos máximo optimizando todo en tiempo y espacio de almacenamiento. Ya que se puede llevar el equipo directamente del último piso a un camión. Adicionalmente la torre grúa carga más volumen y peso acelerando la actividad aún más.

En la construcción de edificios de extensa área como Centros Comerciales, Bodegas, Hospitales, etc. Se pueden traslapar varias torres grúas y así cubrir toda el área sin problema.

Tabla 4-16. Análisis de Impactos en los procesos por Sobrecosto por falta de Torre Grúa.

PROCESOS	IMPACTOS
<i>Proceso de Control de Costos y Presupuestos</i>	<i>El no usar la Torre Grúa en el proyecto se impactó gravemente tanto el costo del proyecto. El plazo no fue afectado pero por que se tomaron medidas como trabajo extra que sumaron a todos los sobrecostos.</i>
<i>Proceso de Construcción</i>	<i>Cada movimiento de materiales, trabajo con los camiones mezcladores de concreto, sacada de escombros, etc. requería una planeación rigurosa para no generar acarrees de material innecesarios.</i>
<i>Proceso SISO</i>	<i>Todas las medidas tomadas para cumplir con los plazos del proyecto, generaban situaciones riesgosas, que requerían más elementos de protección persona, señalización, elementos de protección y supervisión.</i>
<i>Proceso Compras</i>	<i>Dentro de las medidas tomadas necesarias para suplir las necesidades por falta de Torre Grúa. Fue necesario comprar el ascensor de carga y un telehandler.</i>

iv) FACTORES EXTERNOS DE REQUISITOS:

Después de aprobados los diseños del proyecto e iniciada la construcción. Se inició un comentario o rumor de que el proyecto tenía problemas de estabilidad. La CDMB Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga solicitó una revisión del estudio de suelos localizado en la parte del terreno de más pendiente, para tomar medidas al respecto.

Se contrató a la compañía GEOTECNOLOGIA S.A.S. para hacer los estudios correspondientes. Esta compañía emitió un informe llamado **ANALISIS DE ESTABILIDAD Y DISEÑO DE OBRAS DE MANEJO DE TALUD PARA EL PROYECTO MONVISO**. Este informe recomendaba hacer unas obras para mejoramiento de la estabilidad del talud de la zona de la Torre 2.

Las obras consistían en: Pantalla anclada en la parte baja del talud, Aumento del tamaño y refuerzo de la cimentación de la Torre 2, bajar el nivel de la piscina, y

Generar un dado de concreto reforzado en la punta de la torre para transmitir esfuerzos a suelo más bajo restándole carga al talud.

La cimentación de la torre 2 estaba programada inicialmente para iniciar el 20 de diciembre de 2010. Las recomendaciones del diseño se dieron a finales de Enero de 2011, donde se iniciaron los trabajos de excavación, contratación de diseños estructurales y la ejecución de la pantalla anclada; pero el diseño completo se entregó a finales de Febrero de 2011. La cimentación se comenzó a armar el 7 de marzo de 2011 con un aumento considerable de trabajo, este diseño tuvo un fuerte impacto sobre el plazo y el costo de la Torre 2, ya que el compromiso inicial con los clientes de esta torre que compraron sus inmuebles a partir de Febrero de 2010 era que se entregaban los apartamentos en Marzo de 2012 y como la obra se inició 3 meses tarde y requería un mes más de trabajo por las obras adicionales; se pactó la fecha de Julio de 2012 que si se cumplió. Se anexa informe de comparación de la cimentación de T1 y T2. **VER ANEXO 1.**

Tabla 4-17. Análisis de Impactos en los procesos por Sobrecosto por Obras Adicionales en Cimentación en Torre 2.

PROCESOS	IMPACTOS
<i>Proceso de Control de Costos y Presupuestos</i>	<i>Se generaron grandes sobrecostos por todas las obras adicionales</i>
<i>Proceso de Construcción</i>	<i>Se generó un atraso no recuperable para la entrega de la Torre 2</i>
<i>Proceso Contratación</i>	<i>Fue necesario buscar un contratista que hiciera a todo costo la pantalla anclada.</i>
<i>Proceso Compras</i>	<i>Fue necesario gestionar la compra de todo el refuerzo adicional para la cimentación alterando los tiempos del plan de compras.</i>

v) SITUACIONES PARTICULARES DE PROVEEDORES:

Dos meses antes de la fecha para la cual estaba programada la fundida de la Placa de Transferencia de la Torre 2, el proveedor del refuerzo, la empresa DIACO informó que en el próximo mes no iba a hacer despachos durante 25 días ya que la empresa iba a hacer una mejora en su plataforma informática. Este periodo coincidía justamente en el tiempo que se requería recibir las 152 toneladas de refuerzo de la Placa.

Los sótanos de la Torre 2 estaban en construcción por lo tanto el terreno no estaba a nivel frente a esta torre para poder recibir el refuerzo con anticipación, y en el frente de la torre 1 se encontraba todo el refuerzo que se estaba usando en la estructura de esa torre.

Esta situación particular requirió gran cantidad de obras de adecuación para recibir el material lo más cerca posible de donde se iba a construir la placa ya que después iba a ser necesario moverlo a mano su sitio. Para adecuar el terreno fue necesario traer maquinaria para hacer movimientos de tierra pequeños. Se adecuó el terreno y se recibió el refuerzo con anticipación, esto generó que hubiera descargues simultáneos de tractocamiones tanto en Torre 1 como en Torre 2, complicando aún más la movilidad por la vía del proyecto.

El exceso de refuerzo almacenado en el poco espacio disponible, generó problemas de circulación de todo el personal, incrementando el riesgo a accidentes.

El proceso de compras se afectó ya que fue necesario pagar esta gran cantidad de material anticipadamente.

Una vez se pudo iniciar el armado del refuerzo de la placa, fue necesario pagar gran cantidad de jornales por concepto de acarreo de material.

Tabla 4-18. Análisis de Impactos en los procesos por Sobre costo por Situaciones Particulares de Proveedores.

PROCESOS	IMPACTOS
<i>Proceso de Control de Costos y Presupuestos</i>	<i>Se generaron sobre costos por acarreo de material a mano y por obras de adecuación del terreno para el almacenamiento del refuerzo.</i>
<i>Proceso de Construcción</i>	<i>Los movimientos de materiales requerían una planeación rigurosa para no afectar otras actividades de obra.</i>
<i>Proceso SISO</i>	<i>Los descargues simultáneos de refuerzo en las dos torres aumento los riesgos a accidentes El almacenamiento en poco espacio dificultaba la movilidad del personal.</i>
<i>Proceso Compras</i>	<i>Fue necesario anticipar una compra considerable de Refuerzo, saliéndose de lo estipulado en el plan de compras.</i>

vi) MOVIMIENTO EVENTUAL DE MANO DE OBRA DE LOS SUBCONTRATISTAS ENTRE LOS PROYECTOS DE LA EMPRESA:

El proyecto de MONVISO se encontraba en un 60% de actividades y comenzaron a aparecer necesidades para otros proyectos de la empresa. Como se iba a hacer el lanzamiento a ventas de nuevos proyectos, la empresa requirió personal para construir 3 salas de ventas junto con su apartamento modelo. El contratista de mampostería y friso con la intención de asegurar su participación en los proyectos más grandes cuando estuviera terminando MONVISO, se comprometió a hacer estas salas de venta.

Para poder cumplir con la construcción de las salas de venta, el contratista sacaba eventualmente personal de la obra en ejecución MONVISO para completar estos trabajos. Aunque en todos los comités de Obra siempre se le solicitó al contratista aumentar su personal porque se requería más rendimiento, el no solo no cumplía esta solicitud sino que sacaba personal.

Las actividades que estaba ejecutando el contratista formaban parte en su momento de la ruta crítica del proyecto y aunque el ingeniero residente comunicó la situación a los directores de los otros proyectos, esta siguió pasando y fue necesario completar las actividades con jornadas de trabajo extras.

Como las actividades de mampostería y friso terminaron con atraso de un mes, este atraso se transfirió a las demás actividades que le seguían. El contratista de enchape tuvo que aumentar su rendimiento normal para que el contratista de Pintura tuviera un tiempo prudente para terminar sus actividades y finalmente cumplir con la fecha pactada para entrega de apartamentos.

En el momento que las otras obras comenzaron, los contratistas de Redes Eléctricas, de Redes Hidrosanitarias y de Mampostería y Friso de MONVISO fueron contratados también en la Obra San Lorenzo una obra de dimensiones similares a MONVISO. Cuando esto pasó estos contratistas comenzaron a rotar el personal entre las dos obras, afectando drásticamente los remates de los trabajos en MONVISO.

Tabla 4-19. Análisis de Impactos en los procesos por Sobre costo por Rotación de Personal no programada por los Proyectos de la Empresa.

PROCESOS	IMPACTOS
<i>Proceso de Control de Costos y Presupuestos</i>	Se aumentaron los costos de mano de obra por programar jornadas de trabajo extra.
<i>Proceso de Construcción</i>	Se requirió diseño de estrategias para recuperar tiempo perdido.
<i>Proceso SISO</i>	Fue necesario trabajar simultáneamente en todos los sectores de la fachada para recuperar el tiempo por lo tanto fue necesario contratar una persona para apoyar las labores del supervisor SISO.

Después de hacer el análisis de los eventos que afectaron el proyecto de estudio. Se llega a la conclusión que la forma como se recomienda hacer la Identificación de Riesgos para INACAR SCA., es como se muestra en el formato propuesto.

4.2.3 Salidas del proceso de identificación de riesgos

Registro de Riesgos. Formato propuesto:

Tabla 4-20. Propuesta de Registro de Riesgos para el PROYECTO.

FORMATO DE REGISTRO DE RIESGOS						
RIESGO	CATEGORIA					
	(RBS)		SEGÚN IMPACTO	ETAPA	NATURALEZA	GESTION
<i>Presupuestar e iniciar obra sin los diseños completos puede ocasionar un incremento en Costo y Plazo por elementos complejos de la construcción.</i>	TECNICO	REQUISITOS	TIEMPO, COSTO	DISEÑO	EXTERNO, DE CORTO PLAZO	EVITAR
<i>No tener definidos los materiales y técnicas constructivas a tiempo.</i>	TECNICO	TECNOLOGIA	TIEMPO	PLANIFICACION/ CONTRATAIONES	INTERNO, DE CORTO PLAZO	EVITAR
<i>No tener maquinaria determinante para el desarrollo del proyecto</i>	TECNICO	TECNOLOGIA	COSTO	PLANIFICACION/ CONTRATAIONES	INTERNO, DE LARGO PLAZO	EVITAR

FORMATO DE REGISTRO DE RIESGOS						
RIESGO	CATEGORIA					
	(RBS)		SEGÚN IMPACTO	ETAPA	NATURALEZA	GESTION
<i>No tener en cuenta factores externos que puedan afectar los diseños de la obra.</i>	TECNICO	REQUISITOS	TIEMPO, COSTO	DISEÑO	EXTERNO, DE LARGO PLAZO	MITIGAR
<i>Variaciones de los proveedores en su entrega de material</i>	EXTERNO	PROVEEDORES	COSTO	EJECUCION	EXTERNO, DE CORTO PLAZO	TRANSFERIR
<i>Rotación del personal de mano de obra de los contratistas por otros proyectos de la empresa, afectando los rendimientos de las actividades.</i>	EXTERNO	CONTRATISTAS	TIEMPO, COSTO	EJECUCION	EXTERNO, DE CORTO PLAZO	TRANSFERIR

4.3 ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

4.3.1 Entradas del proceso de análisis cualitativo de riesgos. Activos de los procesos de la organización (Ya se mencionaron en las entradas del proceso de Planificación) Con este estudio se buscan los Activos de la Organización para la Gestión de Riesgos.

Enunciado del alcance del proyecto (Ya se mencionaron en las entradas del proceso de Planificación).

Plan de gestión de riesgos (Salida del proceso de Planificación).

Registro de riesgos (Salida del Proceso de Identificación).

4.3.2 Herramientas y técnicas del proceso de análisis cualitativo de riesgos.

Se propone el siguiente formato, en el cual se aplica todo lo definido en el proceso de Planificación de Riesgos

Tabla 4-21. Propuesta de Análisis Cualitativo de Riesgos para el PROYECTO

FORMATO DE ANALISIS CUALITATIVO				
RIESGO	OBJETIVO AFECTADO	IMPACTO	PROBABILIDAD	IMPORTANCIA
<i>Presupuestar e iniciar obra sin los diseños completos puede ocasionar un incremento en Costo y Plazo por elementos complejos de la construcción.</i>	TIEMPO, COSTO	3	2	6
<i>No tener definidos los materiales y técnicas constructivas a tiempo.</i>	TIEMPO	2	2	4
<i>No tener maquinaria determinante para el desarrollo del proyecto</i>	COSTO	3	2	6
<i>No tener en cuenta factores externos que puedan afectar los diseños de la obra.</i>	TIEMPO, COSTO	3	3	9
<i>Variaciones de los proveedores en su entrega de material</i>	COSTO, TIEMPO	2	2	4
<i>Rotación del personal de mano de obra de los contratistas por otros proyectos de la empresa, afectando los rendimientos de las actividades.</i>	COSTO, TIEMPO	2	2	4

4.3.3 Salidas del proceso de análisis cualitativo de riesgo. En la ejecución de una obra de acuerdo al análisis cualitativo se actualiza el registro de Riesgos.

4.4 ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS

4.4.1 Entradas al proceso de análisis cuantitativo de riesgos. Activos de los procesos de la organización (Ya se mencionaron en las entradas del proceso de Planificación) Con este estudio se buscan los Activos de la Organización para la Gestión de Riesgos.

Enunciado del alcance del proyecto (Ya se mencionaron en las entradas del proceso de Planificación).

Plan de gestión de riesgos (Salida del proceso de Planificación)

Registro de riesgos (Salida del proceso de Identificación y de Análisis Cualitativo de Riesgos).

Plan de gestión del proyecto (Ya se mencionaron en las entradas del proceso de Planificación).

Plan de gestión del cronograma del proyecto (Ya fue mencionado en las entradas del proceso de Planificación como plan subsidiario del Plan de Gestión del Proyecto).

Plan de gestión de los costes del proyecto (Ya fue mencionado en las entradas del proceso de Planificación como plan subsidiario del Plan de Gestión del Proyecto).

4.4.2 Herramientas y técnicas del proceso de análisis cuantitativo de riesgos.

Se hará el análisis de la implementación de la Torre Grúa en obras de INACAR SCA para la toma de decisiones con una Plantilla que debe tener todo lo que tiene el siguiente ejemplo.

PROBLEMA:

En la actualidad no se está haciendo de manera efectiva el descargue, subida y movimiento de materiales y equipos en obra.

RESPUESTA:

Implementación de Torre Grúas en la Construcción de Edificios.

JUSTIFICACION:

Con la implementación de Torre Grúas en la construcción de edificios se logran tener obras más ordenadas, con movimientos de materiales más rápidos y seguros.

OBJETIVO GENERAL:

Implementar el uso de Torre grúas para mejorar el descargue y movimiento de materiales y equipos en proyectos de construcción de edificios.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- a) Descargar los insumos de una forma más eficiente.
- b) Ordenar los sitios de almacenamiento de materiales en obra de una forma más eficiente.
- c) Subir los materiales a su punto de aplicación de una forma más eficiente.
- d) Apoyar las actividades diarias de armado y fundida de la estructura para lograr hacerlas de forma más eficiente.

ALCANCE:

Implementarlo en todas las obras de edificios de INACAR SCA, inicialmente en la regional norte con la posibilidad de expandirse a las otras regionales.

SITUACION DESEADA:

INACAR SCA va a tener una disminución de gastos en: horas extras, alquiler de montacargas, comidas, iluminación, sistemas de seguridad y lo más importante la disminución del riesgo de accidentes. Porque actualmente se hacen muchos descargues y movimientos de materiales hasta altas horas de la noche, necesarios para no afectar la ejecución de las actividades de construcción y lograr cumplir los plazos programados y pactados con el cliente.

SITUACION PROBLEMA:

Figura 4-3. Descargue a Mano en el PROYECTO



Figura 4-4. Descargue incorrecto de material, causándole deterioro.



Figura 4-5. Telehandler Comprado para el descargue de material en el PROYECTO.



Figura 4-6. Poco espacio de Almacenamiento de Material en el PROYECTO.



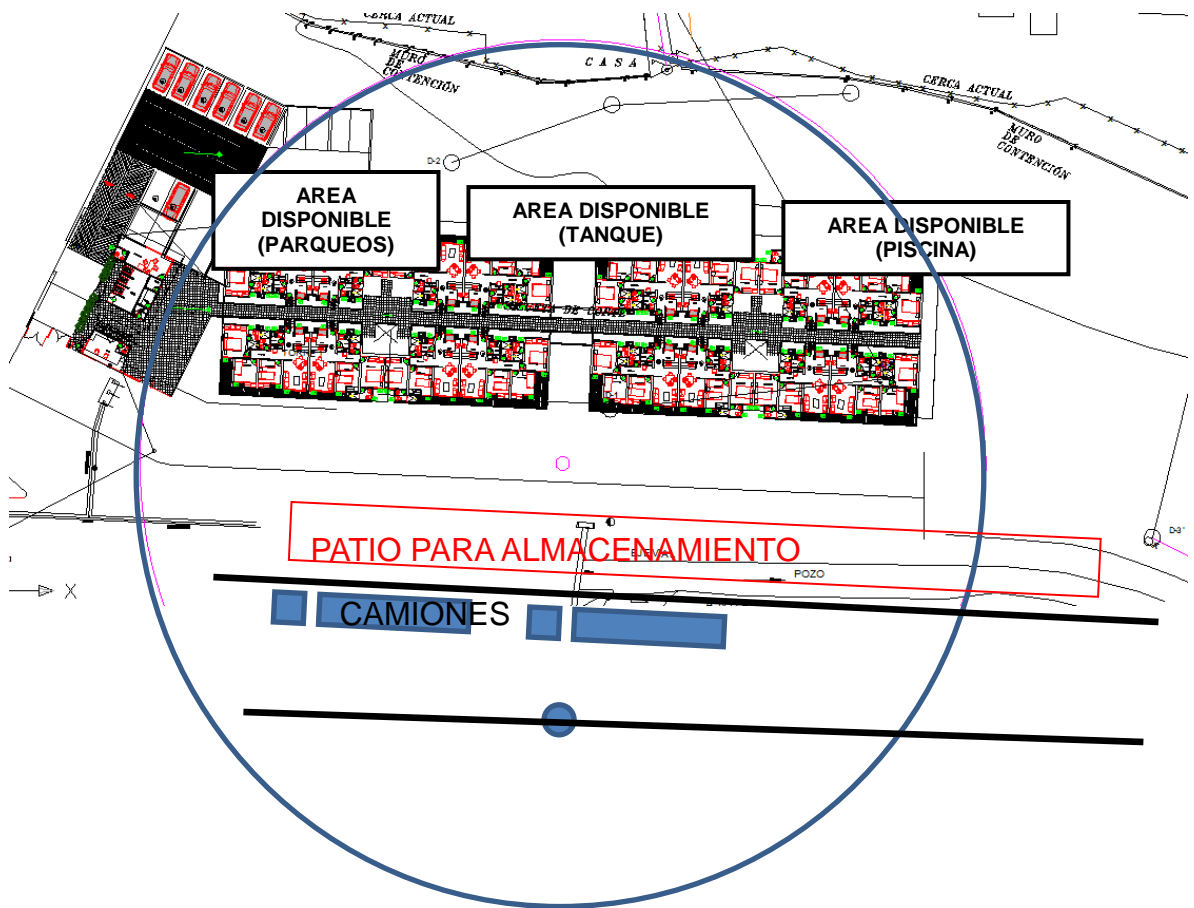
Figura 4-7. Deterioro de Materiales en el PROYECTO



Figura 4-8. Solución para subida de Materiales en el PROYECTO.



Figura 4-9. Esquema de la Solución con Torre Grúa para el PROYECTO



VIABILIDAD:

Para la implementación de Torre Grúas en las obras INACAR SCA., debe:

- Contratar un operador capacitado y/o con experiencia. Esto no es problema ya que debido a la gran demanda de operadores el SENA ha capacitado a gran cantidad de personas. Y con el auge de la construcción en Bucaramanga hay muchos en el medio.
- El transporte se hace en cualquier camión.
- El almacenamiento se puede hacer junto a la bodega del parque industrial, solo se requiere una área de 30 m x 30 m.

- Para el montaje y desmontaje se cuenta con 6 contratistas conocidos en la ciudad especializados para esta actividad. Se necesita una Grúa PH la cual ellos mismos la contratan o se puede alquilar por aparte, no hay problema para conseguir PH en la ciudad.
- Para la inspección y mantenimiento hay Ingenieros conocidos especializados que prestan este servicio.

FACTIBILIDAD TECNICA, OPERACIONAL U ORGANIZACIONAL:

- La capacitación para la implementación de la torre grúa en una obra la da el SENA en convenios empresariales y 2 de cada 3 ingenieros residentes tienen experiencia en trabajo con estos equipos.
- En el sector de la Construcción a nivel nacional hay suficientes operadores capacitados y/o con experiencia.
- La operación y mantenimiento son sencillos, y hay suficientes contratistas especializados para realizarla.
- La capacitación de seguridad industrial es muy conocida por ingenieros e inspectores. Todos los maestros y obreros con experiencia han trabajado alguna vez con torre grúas.

FACTIBILIDAD ECONOMICA:

Tabla 4-22. Viabilidad Compra de Torre Grúa.

COMPARATIVO ENTRE ALQUILER Y COMPRA DE TORRE GRUA					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR UNITARIO	TOTAL	OBSERVACIONES
ALQUILER	MES	20	\$ 10.000.000	\$ 200.000.000	Valor promedio de alquiler de una Grúa durante un mes, en características propias para sistemas de vivienda tradicionales o Tipo Outinord (Sin importar el Tipo de Formaleta a utilizar)
COMPRA	UN	0,2	\$ 380.000.000	\$ 76.000.000	Este es un valor aproximado de una Torre Grúa de brazo de 40m y altura de 45m, (Son costos indagados en el mercado nacional, sin contar con la posibilidad de importación directa) (Proyectando una vida útil de 10 años y proyectos de duración de dos años se usaria la Grúa en 5 proyectos, por lo tanto se le carga al proyecto el 20% del valor de la Grúa)

LO MAS VIABLE ES COMPRARLA

Tabla 4-23. Presupuesto para implementación de Torre Grúa.

PRESUPUESTO A APLICAR A UN PROYECTO PARA IMPLEMENTAR LA TORRE GRUA					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR UNITARIO	TOTAL	OBSERVACIONES
COMPRA TORRE GRUA	UN	1	\$ 76.000.000	\$ 76.000.000	Proyectando una vida útil de 10 años y proyectos de duración de 2 años se usaría la Grúa en 5 proyectos. Por lo tanto se le carga al proyecto el 20% del valor de la Grúa.
SALARIO OPERADOR 20 MESES	MES	20	\$ 1.300.000	\$ 26.000.000	Este es el salario que normalmente se le está pagando en el gremio a operadores de torre Grúa, que sean certificados y tengan la certificación de trabajo en altura. Adicional se le pagarían las

						horas extras que genere, debido a la actividad extra del proceso constructivo.
REQUERIMIENTO ELECTRICO ADICIONAL	UN	1	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000		Se requieren 30 KVA adicionales por cada proyecto, para garantizar el consumo requerido por la torre Grúa, es decir se debe usar transformadores de mínimo 75KVA, y se tendrá que colocar en una distancia menor a 100m con el fin de evitar caídas de Tensión que interfieran en el normal funcionamiento de la Grúa.
MONTAJE	GB	1	\$ 4.317.261	\$ 4.317.261		El montaje dura aproximadamente una semana, Teniendo la base y el provisional eléctrico listo y la grúa telescópica.
TELESCOPAJES	GB	1	\$ 7.740.000	\$ 7.740.000		También se acordará el modelo a seguir según recomendaciones hechas en el montaje.
DESTELESCOPADAS	GB	1	\$ 7.740.000	\$ 7.740.000		
ANCLAJES A LA ESTRUCTURA	UN	3	\$ 323.530	\$ 970.590		Para un edificio de 20 pisos con 10m entre los anclajes.
DESMONTAJE	GB	1	\$ 4.317.261	\$ 4.317.261		Dura aproximadamente una semana.
MANTENIMIENTOS	GB	1	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000		Se deberán clasificar en: Preventivos, que son los más necesarios, y correctivos que son los inevitables, pues al tratarse de una máquina, se está expuesto a fallas repentinas, y el costo de estos varía entre a 4 a 8 millones de pesos, Trimestralmente dependiendo del modelo, operación del equipo comprado.
TRANSPORTE SITIO DE ALMACENAMIENTO--MONATJE PROYECTO	VIAJE	15	\$ 150.000	\$ 2.250.000		Contando con una negociación desde un punto en el área metropolitana, hasta el proyecto

						a INACAR SCA, Despiezada se contempla esta cantidad de viajes según experiencia.
TRANSPORTE DESMONTAJE PROYECTO--OTRO PROYECTO O SITIO DE ALMACENAMIENTO	VIAJE	15	\$ 150.000	\$ 2.250.000		Contando con una negociación desde un punto en el área metropolitana, hasta el sitio a almacenar, despiezada se contempla esta cantidad de viajes según experiencia.
ESTROBO DE GUAYA LISO Y DE DOS RAMAS	UN	2	\$ 300.000	\$ 600.000		Estos son los elementos de izaje, y se deberán cambiar previa revisión, con el grupo HSE, en donde se evalúan los Hilos y Torones afectados, se deberá contar con un número necesario para STAND BY
ESTROBO DE GUAYA LISO Y DE CUATRO RAMAS	UN	2	\$ 700.000	\$ 1.400.000		Estos son los elementos de izaje, se deberán cambiar previa revisión, con el grupo HSE, en donde se evalúan los Hilos y Torones afectados, se deberá contar con un número necesario para STAND BY
RADIOS (4)	UN	2	\$ 400.000	\$ 800.000		Se deberá tener como mínimo un par que manejen el operador con su gondolero o aparejador, el cual debe tener un mínimo básico de instrucción de aparejamiento y trabajo de altura.
AYUDANTE DE TORRE GRUA, GONDOLERO O APAREJADOR	MES	20	\$ 600.000	\$ 12.000.000		Se puede manejar de dos formas: La primera que sea un obrero del Contratista, y la mejor, que sea trabajador de la empresa, de esta forma se tendría un mejor sentido de pertenencia para el buen cuidado del equipo
			TOTAL	\$ 160.385.112		

Tabla 4-24. Costos que se evitarían con Implementación de Torre Grúa.

**COSTOS EN MONVISO QUE SE PODIAN EVITAR O DISMINUIR CON LA IMPLEMENTACION DE TORRE GRUA
RECONOCIMIENTO TIEMPO EXTRA A PERSONAL DE CONTRATISTAS POR DEMORAS EN FACHADA**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR UNITARIO	TOTAL	OBSERVACIONES
TIEMPO EXTRA EN PERSONAL DEL CONTRATISTA ENCHAFE DE	JN	200	\$ 26.000	\$ 5.200.000	
TIEMPO EXTRA EN PERSONAL DE CONTRATISTA DE VENTANERIA DE	JN	100	\$ 26.000	\$ 2.600.000	
TIEMPO EXTRA EN MUEBLES DE MADERA	JN	20	\$ 26.000	\$ 520.000	
TIEMPO EXTRA EN PERSONAL DE PINTURA	JN	100	\$ 26.000	\$ 2.600.000	
			TOTAL	\$ 10.920.000	

INDEMNIZACION POR SER SOLIDARIOS EN LA MUERTE DE UN OBRERO DE UN CONTRATISTA

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR UNITARIO	TOTAL	OBSERVACIONES
AYUDANTE	UN	0,6	\$ 800.000.000	\$ 480.000.000	La Constructora entraría a estar en defensa por responder por el 60% de esta indemnización que normalmente se cobra por un trabajador de 40 años de edad.

Tabla 4-25. Viabilidad Económica para Implementación de Torre Grúa.

LO QUE CUESTA IMPLEMENTAR LA TORRE GRUA PARA INACAR EN UN PROYECTO DE CARACTERISTICAS SIMILARES A MONVISO		
\$ 160.385.112		
GASTOS ASUMIDOS EN UN PROYECTO DE CARACTERISTICAS SIMILARES AMONVISO QUE SE PODIAN EVITAR CON LA IMPLEMENTACION DE UNA TORRE GRUA		
\$ 154.923.439		
TOTAL	\$ 634.923.439	SI SE SUMA LA POSIBLE INDEMNIZACION POR MUERTE DE UN OBRERO

CRONOGRAMA

- Desde el momento de la compra en un mes aproximadamente se puede disponer a instalar la Torre Grúa.
- La base se hace en concreto una semana antes de la llegada de la Torre.
- El montaje dura aproximadamente una semana.
- Los telescopajes se hacen máximo en 2 días, incluyendo su anclaje al edificio pero se hacen ya durante la ejecución del proyecto.
- Para poder usar la torre grúa en un proyecto sería en 1 mes y medio aproximadamente. Dependiendo de los tiempos del proveedor.

BENEFICIOS

- Obras más seguras y ordenadas.
- Menos tiempo extra para el personal de obra.
- El personal de los contratistas concentran más su tiempo en las actividades de construcción.
- La consecución de las actividades no se ven obstruidas por materiales mal almacenados
- Se disminuye el movimiento de materiales por lo tanto se disminuye su deterioro.
- La estructura que es la actividad más importante de un proyecto de construcción se hace más eficientemente.
- Se disminuyen considerablemente los riesgos de accidentes.

RECOMENDACIONES

- Es recomendable contratar a un ingeniero con experiencia en manejo de equipos para establecer un orden y seguimiento a los equipos de la regional de una forma profesional.

4.4.3 Salidas del proceso de análisis cuantitativo de riesgos. En la ejecución de una obra de acuerdo al análisis cuantitativo se actualiza el registro de Riesgos.

4.5 PLANIFICACION DE LA RESPUESTA A LOS RIESGOS

4.5.1 Entradas al proceso de planificación de la respuesta a los riesgos. Plan de gestión de riesgos (*Salida del proceso de Planificación*).

Registro de riesgos (*Salida de los procesos Identificación, Análisis Cualitativo y Análisis Cuantitativo de Riesgos*).

4.5.2 Herramientas y técnicas de planificación de la respuesta a los riesgos

ANALISIS PARA LA ESCOGENCIA DE LA ESTRATEGIA:

TORRE GRUA

Como ya se determinó en el análisis Cualitativo y Cuantitativo del Riesgo el Plan de la estrategia para el riesgo: **No tener maquinaria determinante para el desarrollo del proyecto** es la de **EVITAR**

Con el proyecto MONVISO quedo demostrado que se pueden ejecutar esta clase de obras de edificios de gran altura con formaleta mano portante. El proceso Construcción cumplió con su programación, los atrasos que se generaron fueron por inicios tardíos y obras adicionales por modificaciones en los diseños.

Con la construcción del proyecto se pudo demostrar que si se hubiera comprado la maquinaria, se hubiera justificado su compra con todo lo que toco pagar por no tenerla, y no se hubiera arriesgado tanto la integridad de las personas de la obra y los usuarios de la vía del proyecto. Además para los siguientes proyectos se podía seguir usando siendo una ganancia todos los beneficios que brinda.

Lo importante es EVITAR que esto vuelva a ocurrir. En la empresa se generó una actividad coordinada por la empresa contratada para hacer COACHING a todo el personal, la cual consistía en un concurso donde los empleados debían presentar proyectos de mejora. El proyecto del Ingeniero Residente de MONVISO fue precisamente demostrar que para los contratos que siguen en la empresa era muy importante comprar la Torre Grúa y disminuir todos los riesgos ya mencionados anteriormente.

Es claro ver que para el proyecto, no había opción de comprar la Torre Grúa durante su ejecución, ya que así no se había planeado el proyecto y no había tiempo suficiente para hacer toda la gestión de compra e instalación. Lo importante fue que se pudo mostrar su necesidad para los futuros proyectos con una experiencia documentada y EVITAR que sucediera lo mismo en los 4 proyectos similares que seguía a iniciar la empresa.

Con la experiencia de este Riesgo se determina que la mejor forma de Planear la Respuesta a los riesgos es haciendo una Reunión al inicio de Cada mes. Los participantes de la reunión deben ser como mínimo el director Técnico, Los Directores de Obra y los Ingenieros Residentes; cuando se requiera se deben incluir los Ingenieros Residentes auxiliares.

A esta Reunión debe llegar cada profesional con la siguiente documentación preparada:

- **INFORME TECNICO EJECUTIVO:**

Este informe es un resumen de la ejecución acumulada que lleva el proyecto. En él se muestra:

Informe de Avance: los avances acumulados por cada actividad, comparándolos contra los programados y justificando los atrasos. Responsable: Ingeniero Residente de la obra.

Informe de Costos: muestra las inversiones acumuladas hechas a cada actividad, y proyectando según los precios manejados el costo de la obra faltante; para estimar el costo Final del Proyecto. Analizando los posibles ahorros o sobrecostos.

Informe de Contrataciones Hechas: Reportar todas las contrataciones hechas en el mes anterior y su valor.

Informe de Compras: Se muestran las compras más representativas hechas en el mes anterior con su valor.

Control de desperdicio de materiales críticos: Se informa sobre qué porcentaje de desperdicio presentaron los materiales críticos como son el concreto, el refuerzo, y el ladrillo.

Con la presentación del Informe Ejecutivo se hace un diagnóstico de lo que se ha ejecutado en cada obra. Se pasa a analizar lo programado para el mes:

- **COMPRAS A EJECUTAR:**

Es decir las compras reales independientemente que varíen del plan de compras y si este varia se debe hacer su actualización y notificación al departamento de Compras.

- **CONTRATACIONES A EJECUTAR:**

Las contrataciones que se van a legalizar en el mes para tener todo listo en el momento requerido, la definición del contratista y toda su documentación. La reunión es el momento para analizar con todo el equipo técnico las ventajas y

desventajas que tiene la escogencia de un contratista determinado para una obra específica; como aporte al proceso de contratación aparte de las cotizaciones y viabilidades económicas.

Lo importante de este análisis es hablar lo que el proceso de Contratación no puede ver más allá de la documentación. Aunque se manejan evaluaciones de contratistas donde se les ha evaluado su desempeño en periodos anteriores; es importante analizar entre todo el equipo Técnico de Construcción, si el contratista si tiene la capacidad para adquirir un contrato más. La experiencia ha mostrado que algunas ocasiones ellos quieren tener más contratos de los que son capaces manejar, por logística y personal disponible.

Sabiendo que contrataciones se van a hacer, se sabe también que actividades van a iniciar en la obra y se analiza que se necesitar para iniciar a ejecutar estas.

Después de hacer todo el diagnostico de las obras, se pasa a hacer el análisis de Riesgos.

Se hace seguimiento a la Gestión de Riesgos de la forma como se va a explicar a detalle en el numeral: 4.6 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA GESTION DE RIESGOS

Seguido de la revisión del seguimiento se pasa a evaluar posibles riesgos:

Para cada actividad pendiente por ejecutar, se hace un análisis de los posibles riesgos. Se inicia por las que inician en el mes para las cuales se les hace el plan de riesgos propuesto.

4.5.3 Salidas al proceso de planificación de respuesta a la gestión de riesgos. El Ingeniero Residente de cada proyecto será el responsable de diligenciar el formato de Plan de Respuesta de Riesgos. Propuesto en numeral 5.4
FORMATOS

De acuerdo del resultado de los análisis hechos en el comité técnico se pasa a hacer:

Actualizaciones del Registro de Riesgos en el formato ya propuesto.

Actualizaciones a los Activos de los procesos de la organización.

Actualizaciones del Plan de gestión del proyecto.

Cambios solicitados

Y se pasa a la ejecución de las: Acciones correctivas recomendadas y/o Acciones preventivas recomendadas.

4.6 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA GESTION DE RIESGOS

4.6.1 Entradas del proceso de seguimiento y control de la gestión de riesgos.

Plan de gestión de riesgos (*Salida del proceso de Planificación*).

Registro de riesgos (*Salida de los procesos Identificación, Análisis Cualitativo, Análisis Cuantitativo y Planificación de las respuestas de los Riesgos*).

Solicitudes de cambio aprobadas

Información sobre el rendimiento del trabajo

Informes de rendimiento

4.6.2 Herramientas y técnicas al proceso de seguimiento y control de la gestión de riesgos

ANALISIS PARA LA ESCOGENCIA DE LA ESTRATEGIA

Como ya se determinó en el análisis Cualitativo y Cuantitativo del Riesgo el Plan de Acción para evitar que el riesgo:

No tener maquinaria determinante para el desarrollo del proyecto

Con el proyecto MONVISO quedo demostrado que se pueden ejecutar esta clase de obras de edificios de gran altura con formaleta mano portante. El proceso Construcción cumplió con su programación, los atrasos que se generaron fueron por inicios tardíos y obras adicionales por modificaciones en los diseños.

Con la construcción del proyecto se pudo demostrar que si se hubiera comprado la maquinaria, se hubiera justificado su compra con todo lo que toco pagar por no tenerla, y no se hubiera arriesgado tanto la integridad de las personas de la obra y los usuarios de la vía del proyecto. Además para los siguientes proyectos se podía seguir usando siendo una ganancia todos los beneficios que brinda.

Lo importante es EVITAR que esto vuelva a ocurrir. En la empresa se generó una actividad coordinada por la empresa contratada para hacer COACHING a todo el personal, la cual consistía en un concurso donde los empleados debían presentar proyectos de mejora. El proyecto del Ingeniero Residente de MONVISO fue precisamente demostrar que para los contratos que siguen en la empresa era muy importante comprar la Torre Grúa y disminuir todos los riesgos ya mencionados anteriormente.

Es claro ver que para el proyecto, no había opción de comprar la Torre Grúa durante su ejecución, ya que así no se había planeado el proyecto y no había tiempo suficiente para hacer toda la gestión de compra e instalación. Lo importante fue que se pudo mostrar su necesidad para los futuros proyectos con una experiencia documentada y EVITAR que sucediera lo mismo en los 4 proyectos similares que seguía a iniciar la empresa.

Con la experiencia de este Riesgo se determina que la mejor forma de Planear la Respuesta a los riesgos es haciendo una Reunión al inicio de Cada mes. Los participantes de la reunión deben ser como mínimo el director Técnico, Los Directores de Obra y los Ingenieros Residentes; cuando se requiera se deben incluir los Ingenieros Residentes auxiliares.

A esta Reunión debe llegar cada profesional con la siguiente documentación preparada:

INFORME TECNICO EJECUTIVO:

Este informe es un resumen de la ejecución acumulada que lleva el proyecto. En él se muestra:

Informe de Avance: los avances acumulados por cada actividad, comparándolos contra los programados y justificando los atrasos. Responsable: Ingeniero Residente de la obra.

Informe de Costos: muestra las inversiones acumuladas hechas a cada actividad, y proyectando según los precios manejados el costo de la obra faltante; para estimar el costo Final del Proyecto. Analizando los posibles ahorros o sobrecostos.

Informe de Contrataciones Hechas: Reportar todas las contrataciones hechas en el mes anterior y su valor.

Informe de Compras: Se muestran las compras más representativas hechas en el mes anterior con su valor.

Control de desperdicio de materiales críticos: Se informa sobre qué porcentaje de desperdicio presentaron los materiales críticos como son el concreto, el refuerzo, y el ladrillo.

Con la presentación del Informe Ejecutivo se hace un diagnóstico de lo que se ha ejecutado en cada obra. Se pasa a analizar lo programado para el mes:

COMPRAS A EJECUTAR:

Es decir las compras reales independientemente que varíen del plan de compras y si este varia se debe hacer su actualización y notificación al departamento de Compras.

CONTRATACIONES A EJECUTAR:

Las contrataciones que se van a legalizar en el mes para tener todo listo en el momento requerido, la definición del contratista y toda su documentación. La reunión es el momento para analizar con todo el equipo técnico las ventajas y desventajas que tiene la escogencia de un contratista determinado para una obra específica; como aporte al proceso de contratación aparte de las cotizaciones y viabilidades económicas.

Lo importante de este análisis es hablar lo que el proceso de Contratación no puede ver más allá de la documentación. Aunque se manejan evaluaciones de contratistas donde se les ha evaluado su desempeño en periodos anteriores; es importante analizar entre todo el equipo Técnico de Construcción, si el contratista si tiene la capacidad para adquirir un contrato más. La experiencia ha mostrado que algunas ocasiones ellos quieren tener más contratos de los que son capaces manejar, por logística y personal disponible.

Sabiendo que contrataciones se van a hacer, se sabe también que actividades van a iniciar en la obra y se analiza que se necesitar para iniciar a ejecutar estas.

Después de hacer todo el diagnostico de las obras, se pasa a hacer el análisis de Riesgos:

Se hace seguimiento a la Gestión de Riesgos.

Seguido de la revisión del seguimiento se pasa a evaluar posibles riesgos:

Para cada actividad pendiente por ejecutar, se hace un análisis de los posibles riesgos. Se inicia por las que inician en el mes para las cuales se les hace el plan de riesgos propuesto.

4.6.3 Salidas al proceso de seguimiento y control de la gestión de riesgos. El Ingeniero Residente de cada proyecto será el responsable de diligenciar el formato de Plan de Respuesta de Riesgos.

De acuerdo del resultado de los análisis hechos en el comité técnico se pasa a hacer:

Actualizaciones del Registro de Riesgos en el formato ya propuesto.

Actualizaciones a los Activos de los procesos de la organización.

Actualizaciones del Plan de gestión del proyecto.

Cambios solicitados

Y se pasa a la ejecución de las: Acciones correctivas recomendadas y/o Acciones preventivas recomendadas.

4.7 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA GERENCIA DE RIESGOS SEGÚN CAP 11 DEL PMI®

Para el manejo de Riesgos se requiere tener muy claros la interacción de los procesos de la empresa con el proyecto. Analizando los procesos de la empresa se puede llegar a prevenir la ocurrencia de muchos riesgos, como se pudo observar en el proyecto los eventos más impactantes fueron ocasionados por factores ajenos al proceso de Construcción. Se llega a la conclusión que el proceso de diseño es determinante para el éxito del Proyecto.

Aunque el proyecto tuvo grandes sobrecostos no superó el presupuesto inicial. Esto deja ver dos falencias: 1) Una que los presupuestos se están haciendo de manera generalizada haciéndolos similares a las situaciones del mercado con otras constructoras y no sirven de referencia particular para el proyecto. Por lo tanto deben hacerse presupuestos más específicos que permitan una medida real para la toma de decisiones. 2) Se debe mejorar el informe de costos que se viene ejecutando hasta el momento. En él no se reflejan los costos de las obras adicionales, quedan incluidos en las actividades normales y no permiten dejar enseñanzas para proyectos futuros.

El sistema de Gestión de Calidad fue una herramienta fundamental para tomar correcciones en el proyecto, y de esta manera el Proceso de Construcción cumplió sus objetivos. Esta situación deja ver que el Sistema de Gestión de Calidad sirve solo con un enfoque reactivo y poco fomenta lo preventivo. La aplicación de la gestión de Riesgos permite ver que hay muchas situaciones con las que haciendo un ejercicio de análisis se pueden prevenir.

La aplicación de un Plan de Gestión de Riesgos al proyecto deja enseñanzas valiosas para la planificación de futuros proyectos. Ya que, como se vio en el caso de la Torre Grúa hay situaciones que aunque se detecten durante la ejecución del proyecto su respuesta ya no se puede aplicar en el mismo proyecto ya que requiere inversiones y cronogramas más exigentes. Es por esto que este tipo de análisis sirvió para que INACAR SCA comprara una Torre Grúa para el proyecto SAN LORENZO que es un proyecto de similares características a MONVISO.

La mejor forma para iniciar la implementación de la cultura de la Gestión de Riesgos en una empresa es mostrando sus beneficios simulando su aplicación a un proyecto ya ejecutado.

Los riesgos externos no se deben ignorar. En el caso del proyecto de estudio un interesado externo como lo fue la CDMB, generó un sobrecosto representativo e impacto fuertemente el objetivo de Tiempo de entrega.

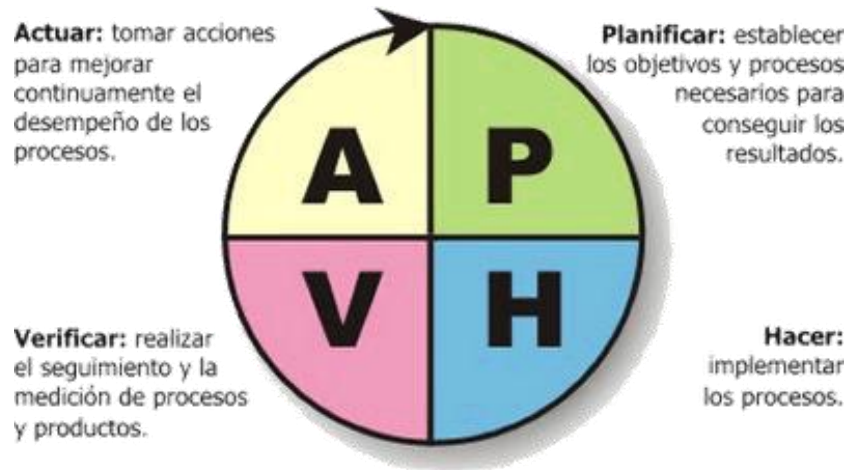
Se hizo un sondeo con los profesionales de la empresa y todos opinaron lo mismo con las herramientas y técnicas propuestas por el PMBOK® del PMI®. La conclusión es que estas herramientas pueden llegar a ser confusas y no todos los profesionales encargados las dominan, por esta razón se propone una plantilla sencilla como dando una solución a cualquier problema.

Los objetivos del proyecto más impactados son Costo y Tiempo, ya que el sistema de Calidad cumple su función para entrega de producto satisfactorio al cliente pero para lograr esto requiere muchos reprocesos y soluciones que generan sobrecosto.

La implementación de la Gestión de Riesgos cumple el mismo ciclo permanente del Sistema de Gestión de Calidad; el cual es Planear, Hacer, Verificar y Actuar. Y

que este no para con la conclusión del proyecto sino que sigue vigente en la organización para los demás proyectos.

Figura 4-10. Esquema ciclo Planear, Hacer, Verificar y Actuar (Google, 2012)



5. ACTIVOS PARA LA GERENCIA DE RIESGOS PARA INACAR SCA.

5.1 CONCEPTOS Y TERMINOS

ACTIVIDAD: Conjunto de tareas.

ADMINISTRACION DE RIESGOS: Proceso mediante el cual se identifican, miden, controlan / mitigan y monitorean riesgos, con el objeto de definir el perfil del riesgo.

ALTA GERENCIA: La integran el presidente y vicepresidentes, encargados de toma de decisiones de alto nivel.

AMENAZA: Peligro latente que representa la manifestación de un fenómeno. Puede producir efectos adversos.

ANALISIS DE RIESGO: Es el resultado de relacionar Amenaza-Vulnerabilidad de elementos expuestos.

ASUNCION: es una circunstancia o evento fuera del proyecto que pueden afectar a su éxito y que el equipo de proyecto cree que va a suceder, pero que están fuera de su control total.

BIENES Y SERVICIOS: Aquellas cosas tangibles e intangibles de valor económico que reportan beneficio a quienes la poseen o usufructúan.

CALIDAD: grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos pactados con el cliente.

CAPACIDAD: Combinación de todos los atributos y recursos de la organización que pueden dirigirse positivamente a la gestión de riesgos.

CLIENTE: persona que accede a un producto o servicio a partir de un pago

COSTO: gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio.

CUMPLIMIENTO: Se refiere a la observancia de las leyes, y acuerdos contractuales a los que los procesos están sujetos.

DAÑO: Perjuicio, efecto adverso.

DATOS: Valores que se obtienen al observar directamente los resultados de una variable.

ESTADISTICO: Valor numérico que representa datos de una muestra.

EMERGENCIA: Estado caracterizado por la alteración de condiciones normales.

FACTOR DE RIESGO: Causa primaria u origen de un evento riesgoso.

FENOMENO: Suceso natural.

FRECUENCIA: Es el número de datos que caen en un mismo intervalo de clases.

GERENCIA DE RIESGOS: Conjunto de procesos y medidas destinadas a proteger los elementos, recursos, resultados, reputación y objetivos de una empresa, contra daños y perjuicios derivados de un fenómeno.

HIPOTESIS: Aseveración sobre un parámetro desconocido. Se considera cierta hasta que se demuestre lo contrario.

INCERTIDUMBRE: No se sabe a ciencia cierta si el evento potencial o riesgo va a ocurrir, solo se puede saber la probabilidad de que ocurra.

INCUMPLIMIENTO: Que no se llevó a cabo lo pactado.

INDEMNIZACION: En general, compensación o resarcimiento económico por la pérdida o el menoscabo producido al perjudicado

INSUMO: Conjunto de materiales, datos o información que sirve de entrada a un proceso.

INTENSIDAD: Medida cualitativa y cuantitativa de la severidad de un fenómeno.

MEDIA ARITMETICA: Cociente de dividir la sumatoria de los elementos entre el número de ellos.

MITIGACION DE RIESGOS: Planificación y ejecución de medidas de intervención dirigidas a reducir o disminuir el riesgo existente.

MUESTRA: Subconjunto de elementos de la población.

PLAN DE CONTINGENCIA: Procedimientos operativos específicos y preestablecidos de coordinación, alerta y respuesta ante la manifestación o la inminencia de un fenómeno peligroso.

PLAN DE GESTION DE RIESGOS: Conjunto coherente y ordenado de estrategias, programas y proyectos, que se formula para orientar las actividades

de reducción, previsión y control de riesgos, la preparación para la atención de la emergencia.

POLIZA: Acuerdo escrito por el que se establece una cobertura de seguro.

PROCEDIMIENTO: Método que especifica los pasos a seguir para cumplir un propósito determinado.

PROCESOS: Conjunto de actividades que transforman insumos en productos o servicios.

RIESGO: En terminología aseguradora, este concepto se emplea para expresar dos ideas diferentes: riesgo como objeto asegurado y riesgo como posible ocurrencia, por azar, de un acontecimiento, que provoca una necesidad económica y cuya aparición real se previene y garantiza en la póliza, obligando al asegurador a efectuar la prestación, normalmente una indemnización, que le corresponde.

REQUISITOS: Describen las condiciones que deben cumplir o las capacidades que deben tener los productos entregables del proyecto para satisfacer un contrato, norma, especificación o cualquier otro documento formalmente impuesto. El análisis de los interesados que incluyen la totalidad de sus necesidades, deseos y expectativas se traducen en requisitos priorizados.

SOBRECOSTO: costo adicional del esperado para la fabricación de un producto o la prestación de un servicio.

SPONSOR: Patrocinador, dueño del proyecto.

INCERTIDUMBRE: No se sabe a ciencia cierta si el evento potencial o riesgo va a ocurrir, solo se puede saber la probabilidad de que ocurra.

TIEMPO: Los riesgos deben ser manejados por un intervalo de tiempo limitado, cuya duración se determina cuando el riesgo deja de existir.

5.2 CATEGORIAS DE RIESGOS

Las Categorías de Riesgos son las definidas en el numeral e) Categorías de Riesgo de 4.1.3 Salidas del Proceso de Planificación de la Gestión de Riesgos.

Con las cuales se hizo el ejercicio de aplicación a los riesgos del Proyecto de Estudio MONVISO. Se recuerdan a continuación:

Figura 5-1. Estructura de desglose del Riesgo (RBS) propuesto para INACAR SCA.



La estructura de desglose del riesgo (RBS) propuesta por el PMBOK® del PMI®.

Y también está que es un aporte de una tesis de grado de la universidad católica del Perú (Altez, 2009):

Figura 5-2. Categorías de Riesgo propuesta para INACAR SCA.

<i>Categorías de Riesgo</i>			
<i>Según el Impacto</i>	<i>Según la Etapa del Proyecto</i>	<i>Según su Naturaleza</i>	<i>Según el Tipo de Gestión</i>
Costo	Concepción y Factibilidad	Riesgo Externo	Aceptados
Tiempo	Diseño	Riesgo Interno	Evitados
Calidad	Planificación / Contrataciones	De corto plazo	Mitigados
Recursos Humanos	Ejecución	De largo plazo	Transferidos
	Operación y Mantenimiento		

5.3 PLANTILLAS ESTANDAR

Definida en numeral *f) Definiciones de Probabilidad e impacto de los Riesgos* de *4.1.3 Salidas del Proceso de Planificación de la Gestión de Riesgos*. Con las cuales se hizo el ejercicio de aplicación a los riesgos del Proyecto de Estudio MONVISO. Se recuerdan a continuación:

Tabla 5-1. Escala de impacto de un Riesgo propuesta para INACAR SCA.

ESCALA DE IMPACTO DE UN RIESGO SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO			
OBJETIVOS DEL PROYECTO	ESCALA DE IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
	1	2	3
COSTO	Sobrecostos < \$30.000.000	\$30.000.000 < Sobrecostos < \$150.000.000	Sobrecostos >= \$150.000.000
TIEMPO	Aumento del Tiempo < 1mes	1mes < Aumento del tiempo < 2meses	Aumento del tiempo > = 2 meses
ALCANCE	Disminución de alcance secundarias	Áreas de alcance principales afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador
CALIDAD	Degradación de la Calidad apenas perceptible	La reducción de la calidad requiere la aceptación del patrocinador	La reducción de la calidad es inaceptable por el patrocinador

Tabla 5-2. Escalas de Probabilidad e impacto propuesta para la Gestión de Riesgos en INACAR SCA.

ESCALAS DE PROBABILIDAD E IMPACTO			
PROBABILIDAD		IMPACTO	
IMPROBABLE	1	BAJO	1
EVENTUAL	2	MEDIO	2
FRECUENTE	3	ALTO	3

Definida en numeral *g) Matriz de probabilidad e impacto* de 4.1.3 Salidas del Proceso de Planificación de la Gestión de Riesgos. Con las cuales se hizo el ejercicio de aplicación a los riesgos del Proyecto de Estudio MONVISO. Se recuerdan a continuación:

Tabla 5-3. Matriz de Probabilidad e Impacto propuesta para la Gestión de Riesgos en INACAR SCA.

		AMENAZAS		
PROBABILIDAD	3	3	6	9
	2	2	4	6
	1	1	2	3
		1	2	3
		IMPACTO		

Definida en numeral *h) Tolerancias revisadas de los interesados* de 4.1.3 Salidas del Proceso de Planificación de la Gestión de Riesgos. Con las cuales se hizo el ejercicio de aplicación a los riesgos del Proyecto de Estudio MONVISO. Se recuerdan a continuación:


Tabla 5-4. Escala de Vulnerabilidad propuesta para la Gestión de Riesgos en INACAR SCA.

E>=	Alto
>E>=	Medio
>E>	Bajo

5.4 FORMATOS

PLANIFICACION DE GESTION DE RIESGOS: Definido en numeral 4.1.3 Salidas del Proceso de Planificación de la Gestión de Riesgos. Con el cual se hizo el ejercicio de aplicación al Proyecto de Estudio MONVISO. Se recuerda a continuación:


Figura 5-3. Formato propuesto para Plan de Gestión de Riesgos en INACAR SCA.

PLAN DE GESTION DE RIESGOS					
					
CONTROL DE VERSIONES					
VERSION	HECHA POR	REVISADA POR	PROBADA PC	FECHA	MOTIVO
NOMBRE DEL PROYECTO					
METODOLOGIA DE GESTION DE RIESGOS					
PROCESO	DESCRIPCION	HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACION		
ROLES Y RESPONSABILIDADES DE GESTION DE RIEGOS					
PROCESO	ROLES	PERSONAS	RESPONSABILIDADES		
PRESUPUESTO DE GESTION DE RIESGOS					
PROCESO	PERSONAS	MATERIALES	EQUIPO	TOTAL	
PERIODICIDAD DE LA GESTION DE RIESGOS					
PROCESO	MOMENTO DE EJECUCION	ENTREGABLE	PERIODICIDAD DE EJECUCION		
FORMATOS DE LA GESTION DE RIESGOS					
PROCESO	FORMATO				

IDENTIFICACION DE RIESGOS: Definido en numeral 4.2.3 Salidas del Proceso de Identificación de Riesgos. Con el cual se hizo el ejercicio de aplicación a los riesgos del Proyecto de Estudio MONVISO. Se recuerdan a continuación:

Figura 5-4. Formato de Identificación de Riesgos propuesto para INACAR SCA.

IDENTIFICACION DE RIESGOS



CONTROL DE VERSIONES					
VERSION	HECHA POR	REVISADA POR	APROBADA POR	FECHA	MOTIVO

RIESGO	CATEGORIA				
	(RBS)	SEGÚN IMPACTO	ETAPA	NATURALEZA	GESTION

ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS: Definido en numeral 4.3.2 Herramientas y Técnicas del Proceso de Análisis Cualitativo de Riesgos. Con el cual se hizo el ejercicio de aplicación a los riesgos del Proyecto de Estudio MONVISO. Se recuerdan a continuación:

Figura 5-5. Formato de Análisis Cualitativo de Riesgos propuesto para INACAR SCA.

ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS




CONTROL DE VERSIONES					
VERSION	HECHA POR	REVISADA POR	APROBADA POR	FECHA	MOTIVO

RIESGO	OBJETIVO AFECTADO	IMPACTO	PROBABILIDAD	IMPORTANCIA

ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS: Definido en numeral 4.4.2 Herramientas y Técnicas del Proceso de Análisis Cuantitativo de Riesgos. Con el cual se hizo el ejercicio de aplicación al Proyecto MONVISO. Se recuerdan a continuación:

Figura 5-6. Formato Análisis Cuantitativo de Riesgos propuesto para INACAR SCA.


ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS



CONTROL DE VERSIONES					
VERSION	HECHA POR	REVISADA POR	APROBADA POR	FECHA	MOTIVO
PROBLEMA:					
RESPUESTA:					
JUSTIFICACION:					
OBJETIVOS OBJETIVO GENERAL: OBJETIVO ESPECIFICO:					
ALCANCE :					
SITUACION DESEADA:					
VIABILIDAD:					
FACTIBILIDAD TECNICA, OPERACIONAL U ORGANIZACIONAL :					
FACTIBILIDAD ECONOMICA:					
CRONOGRAMA:					
BENEFICIOS:					
RECOMENDACIONES:					

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS: Definido en numeral 4.4.2 Herramientas y Técnicas del Proceso de Análisis Cuantitativo de Riesgos. Con el cual se hizo el ejercicio de aplicación al Proyecto MONVISO. Se recuerdan a continuación:

Figura 5-7. Formato Plan de Respuesta a los Riesgos propuesto para INACAR SCA.

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS					
					
CONTROL DE VERSIONES					
VERSION	HECHA POR	REVISADA POR	APROBADA POR	FECHA	MOTIVO
NOMBRE DEL PROYECTO:					
PREPARADO POR:					
FECHA:					
DESCRIPCION DEL RIESGO IDENTIFICADO:					
PERSONA(S) RESPONSABLE(S):					
RESULTADOS DE ANALISIS DE RIESGOS					
RESPUESTAS CONVENIDAS (EVITAR, TRANSFERIR, MITIGAR O ACEPTAR)					
RESPUESTA #1					
RESPUESTA #2					
RESPUESTAS #3					
NIVEL DE RIESGO SECUNDARIO					
ACCIONES					
PRESUPUESTO Y TIEMPO PARA RESPONDER					
PLANES DE CONTINGENCIA					

5.5 ROLES Y RESPONSABILIDADES EN LA GESTION DE RIESGOS

Tabla 5-5. Roles y Responsabilidades en Gestión de Riesgos propuesto para INACAR SCA.

PROCESOS	RESPONSABLES DE LA GESTION	PERSONAL DE APOYO PARA LA GESTION	HERRAMIENTAS
<i>Proceso de Compras</i>	<i>Ing. Residente</i>		<i>Revisión Plan de Compras</i>
<i>Proceso de Control de Costos y Presupuesto.</i>	<i>Ing. Residente, Ing. Residente Auxiliar</i>		<i>Informe Técnico ejecutivo</i>
<i>Proceso de Construcción.</i>	<i>Ing. Residente, Ing. Residente Auxiliar, Maestro General de Obra.</i>	<i>Supervisor de Obra.</i>	<i>Comité de Obra, Informe Técnico Ejecutivo</i>
<i>Proceso de Diseño.</i>	<i>Ing. Residente</i>	<i>Ing. Residente Auxiliar</i>	<i>Comité de Diseño</i>
<i>Proceso de Almacén</i>	<i>Almacenista</i>		
<i>Proceso de Contratación.</i>	<i>Ing. Residente, Ing. Residente Auxiliar</i>		<i>Adiciones al Presupuesto</i>
<i>Proceso de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.</i>	<i>Supervisor S.I.S.O.</i>	<i>Cuadrilla S.I.S.O.</i>	
<i>Proceso de Legalización y Entrega del Proyecto.</i>	<i>Ing. Residente, Ing. Auxiliar Residente</i>		

**Tabla 5-6. Dedicación por procesos del personal para la Identificación de Riesgos,
Planificación de las Respuestas a los Riesgos y Seguimiento a las Acciones tomadas.
Propuesto para INACAR SCA.**

PROCESOS	RESPONSABLES DE LA GESTION	PERSONAL DE APOYO PARA LA GESTION	HERRAMIENTAS
<i>Proceso de Compras</i>	<i>Ing. Residente</i>		<i>Revisión Plan de Compras</i>
<i>Proceso de Control de Costos y Presupuesto.</i>	<i>Ing. Residente, Ing. Residente Auxiliar</i>		<i>Informe Técnico ejecutivo</i>
<i>Proceso de Construcción.</i>	<i>Ing. Residente, Ing. Residente Auxiliar, Maestro General de Obra.</i>	<i>Supervisor de Obra.</i>	<i>Comité de Obra, Informe Técnico Ejecutivo</i>
<i>Proceso de Diseño.</i>	<i>Ing. Residente</i>	<i>Ing. Residente Auxiliar</i>	<i>Comité de Diseño</i>
<i>Proceso de Almacén</i>	<i>Almacenista</i>		
<i>Proceso de Contratación.</i>	<i>Ing. Residente, Ing. Residente Auxiliar</i>		<i>Adiciones al Presupuesto</i>
<i>Proceso de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.</i>	<i>Supervisor S.I.S.O.</i>	<i>Cuadrilla S.I.S.O.</i>	
<i>Proceso de Legalización y Entrega del Proyecto.</i>	<i>Ing. Residente, Ing. Auxiliar Residente</i>		

5.6 NIVELES DE AUTORIDAD PARA LA TOMA DE DECISIONES.

Tabla 5-7. Niveles de Autoridad en la Gestión de Riesgos propuesto para INACAR SCA.

PERSONAS	NIVEL DE AUTORIDAD
SPONSOR	<i>Interviene cuando se requiere autorizar respuestas a los Riesgos mayores a \$100.000.000</i>
DIRECTOR TECNICO	<i>Interviene cuando se requiere autorizar respuestas a los Riesgos mayores a \$10.000.000</i>
DIRECOR DE OBRA	<i>Informa novedades al Director de Obra y toman decisiones en conjunto.</i>
RESIDENTE DE OBRA	<i>Informa novedades al Director de Obra y toman decisiones en conjunto.</i>

BIBLIOGRAFIA

ALTEZ, L. 2009. Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción: Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción. Tesis. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

BAUTISTA, M. 2002. *Manejo del Riesgo en Costos y Duraciones en Proyectos de Construcción*. Tesis. Universidad de los Andes. Bogotá

ECHEVERRY, D. 2004. *Notas de clase tomadas en el curso de Gerencia de Proyectos*, Magíster en Ingeniería, Universidad de los Andes. Bogotá.

HILSON, D. 2003. Artículo, *Respuesta al Riesgo de Primera Clase*.

HURTADO, C. 2005. *Manejo integral de riesgo en construcción*, Universidad de los Andes. Bogotá

MUÑOZ, M. *Generación de una Metodología para el Manejo de Riesgos y Sensibilización en el tema dentro de una Firma Constructora*. Universidad de los Andes. Bogotá.

ORTIZ, A. J. 2001. *Sistemas Gerenciales para el Manejo del Riesgo en Empresas de Construcción*. Tesis. Universidad de los Andes. Bogotá.

PMI (MR). Project Management institute 2000. *Construction Extension to the PMBOK® Guide Third Edition*.

PMI®. Project management institute. 2000. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. Chapter 11. PMBOK® Guide.

STONEBUMER, G. Goguen, A., Feringa A. National Institute of Standard an
Technology. *Risk Management Guide for Information Technology Systems*.

ANEXOS

ANEXO A. Informe

**INFORME DE OBRAS DE MANEJO DEL TALUD DE LA TORRE 2
SEGÚN LAS RECOMENDACIONES DEL**

**ANALISIS DE ESTABILIDAD Y DISEÑO DE OBRAS DE MANEJO DE TALUD
HECHO POR GEOTECNOLOGIA S.A.S.
PARA**

EL PROYECTO MONVISO

DIRECTOR DE ESTUDIO: INGENIERO JAIME SUAREZ DIAZ

MAYO 18 DE 2011

**ING. JULIAN RAMIREZ
RESIDENTE MONVISO**

En el Capítulo 8 Conclusiones y Recomendaciones del Estudio “**ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y DISEÑO DE OBRAS DE MANEJO DE TALUD**” HECHO POR **GEOTECNOLOGIA S.A.S. PARA EL PROYECTO MONVISO** se dan los siguientes lineamientos para la estabilidad general del talud del sector de la torre 2:

Se recomienda rediseñar la zona de la piscina bajando el nivel original 3.0 metros para eliminar la totalidad de los rellenos presentes.

Se recomienda colocar apoyos en concreto ciclópeo o armado en el extremo occidental de la cimentación para garantizar que los cimientos se desplanten sobre suelo competente al nivel de la terraza de la piscina.

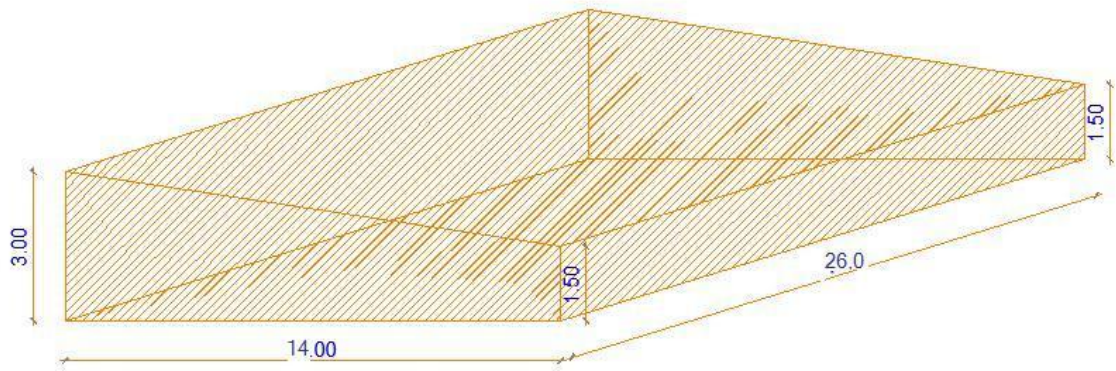
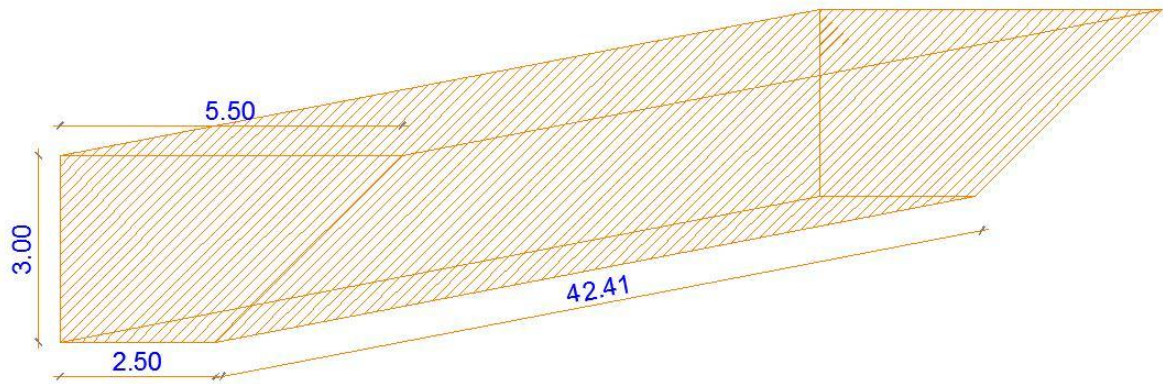
Los análisis realizados en el talud arrojan factores de seguridad aceptables pero relativamente bajos. Teniendo en cuenta que se requiere que el talud tenga una seguridad completa, se recomienda construir una pantalla anclada en la parte inferior del talud en el sector de la torre 2.

1. CONTROL DE SOBRECOSTOS DE OBRAS ADICIONALES

1.1. REDISEÑO CIMENTACION TORRE 2

En este análisis de sobrecostos, pondremos en comparación los costos de materiales y mano de obra de la cimentación de la torre 1 que fue como inicialmente de diseño y presupuesto la cimentación de la torre 2, contra los costos en el rediseño de la cimentación de la torre 2 definitivos.

1.1.1. EXCAVACIÓN



EXCAVACION MANUAL

CIMENTACION TORRE 2

<i>EXCAVACION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>	<i>VR UNITARIO</i>	<i>VR TOTAL</i>
MANO DE OBRA	M3	160.59	\$ 10,513.00	\$ 1,688,282.67

\$ 1,688,282.67

EXCAVACION MAQUINA (cort-carg-trans)

DADO CIMENTACION T2

<i>EXCAVACION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>	<i>VR UNITARIO</i>	<i>VR TOTAL</i>
MANO DE OBRA	M3	508.92	\$ 19,100.00	\$ 9,720,372.00

\$ 9,720,372.00

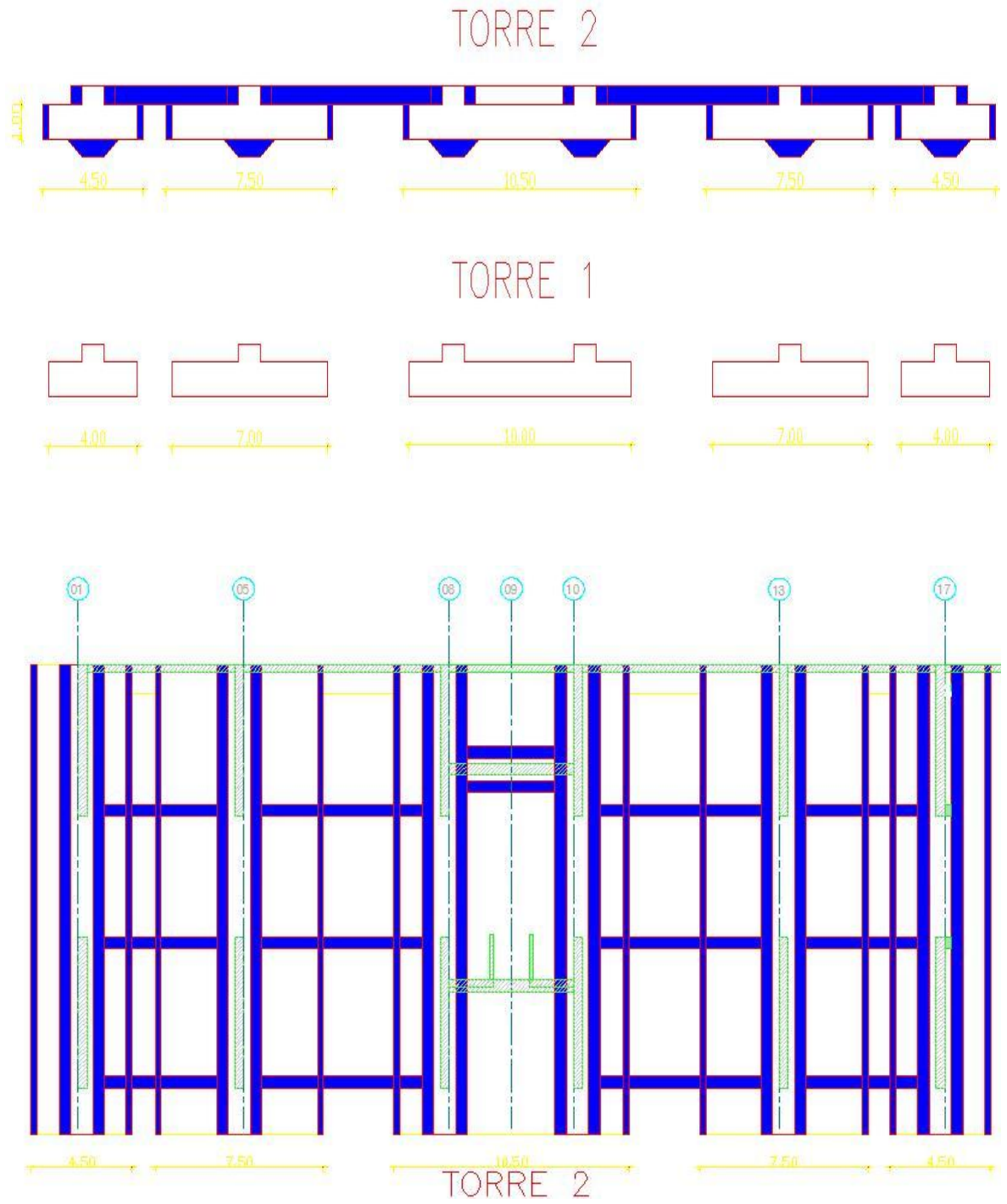
EXCAVACION MAQUINA (cort-carg-trans)

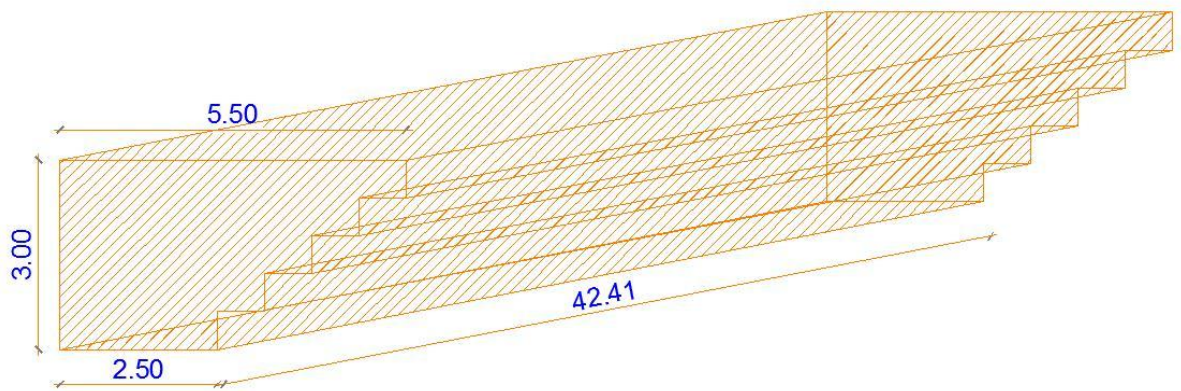
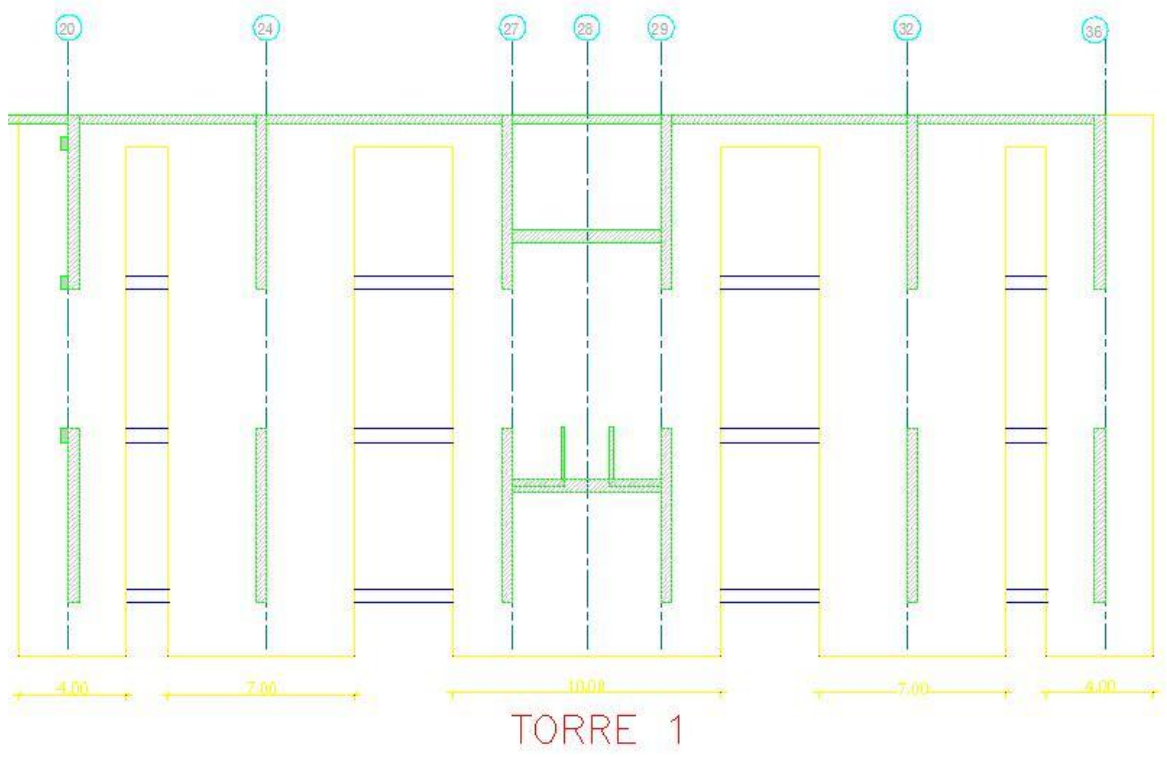
ZONA RELLENO FRENTE TORRE 2

<i>EXCAVACION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>TOTAL</i>	<i>VR UNITARIO</i>	<i>VR TOTAL</i>
MANO DE OBRA	M3	819	\$ 19,100.00	\$ 15,642,900.00

\$ 15,642,900.00

1.1.2. CIMENTACIÓN EN CONCRETO REFORZADO





CIMENTACION CONCRETO REFORZADO**CIMENTACION TORRE 1**

CIM. CONCRETO REFORZADO	UNIDAD	TOTAL	VR UNITARIO	VR TOTAL
ACERO REFUERZO 60000	KG	64456	\$ 2,053.00	\$ 132,328,168.00
CONCRETO 3000 PSI	M3	745.3	\$ 260,000.00	\$ 193,778,000.00
MANO DE OBRA	M3	745	\$ 68,746.00	\$ 51,215,770.00
				\$ 326,106,168.00

CIMENTACION TORRE 2

CIM. CONCRETO REFORZADO	UNIDAD	TOTAL	VR UNITARIO	VR TOTAL
ACERO REFUERZO 60000	KG	92781	\$ 2,053.00	\$ 190,479,393.00
CONCRETO 3000 PSI	M3	973	\$ 260,000.00	\$ 252,980,000.00
MANO DE OBRA	M3	973	\$ 68,746.00	\$ 66,889,858.00
				\$ 443,459,393.00

**SOBRECOSTO CIM
T2 VS CIM T1**

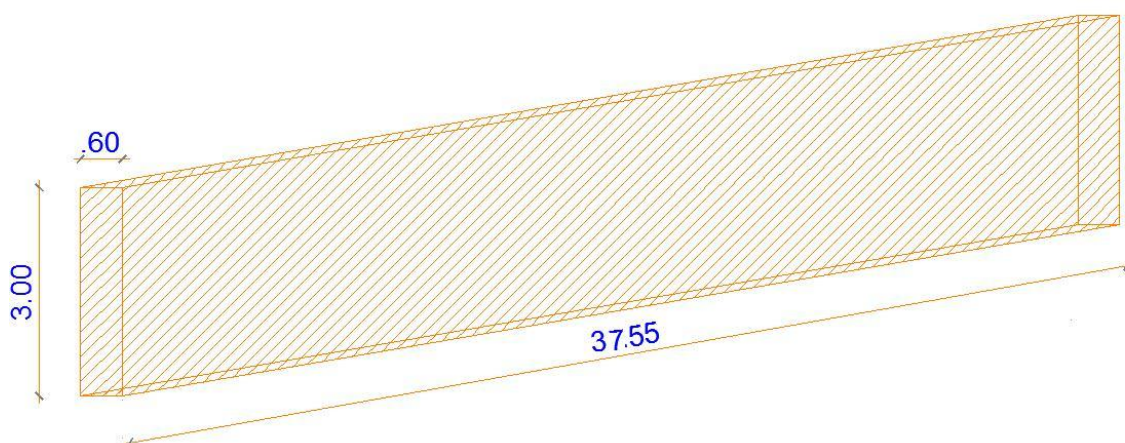
\$ 117,353,225.00

DADO CIMENTACION TORRE 2

CIM. CONCRETO REFORZADO	UNIDAD	TOTAL	VR UNITARIO	VR TOTAL
ACERO REFUERZO 60000	KG	43730	\$ 2,053.00	\$ 89,777,690.00
CONCRETO 3000 PSI	M3	505.6	\$ 260,000.00	\$ 131,456,000.00
MANO DE OBRA	M3	505.6	\$ 68,746.00	\$ 34,757,977.60

\$ 255,991,667.60

1.2. DISEÑO DE PANTALLA DE ANCLAJES



EXCAVACION MANUAL

PANTALLA DE ANCLAJES

EXCAVACION	UNIDAD	TOTAL	VR UNITARIO	VR TOTAL
MANO DE OBRA	M3	56	\$ 10,513.00	\$ 588,728.00

\$ 588,728.00

PANTALLA ANCLAJES ZONA PISCINA

PANTALLA

PANTALLA	UNIDAD	TOTAL	VR UNITARIO	VR TOTAL
SUBCONTRATO 30 ANCLAJES	GL	1	\$ 77,450,345.00	\$ 77,450,345.00
ACERO REFUERZO 60000	KG	4875	\$ 2,053.00	\$ 10,008,375.00
CONCRETO 4000 PSI	M3	84	\$ 272,000.00	\$ 22,848,000.00
MANO DE OBRA VIGAS	M3	18.2	\$ 93,518.00	\$ 1,702,027.60
MANO DE OBRA PANTALLA	M2	120	\$ 25,941.00	\$ 3,112,920.00

\$ 115,121,667.60

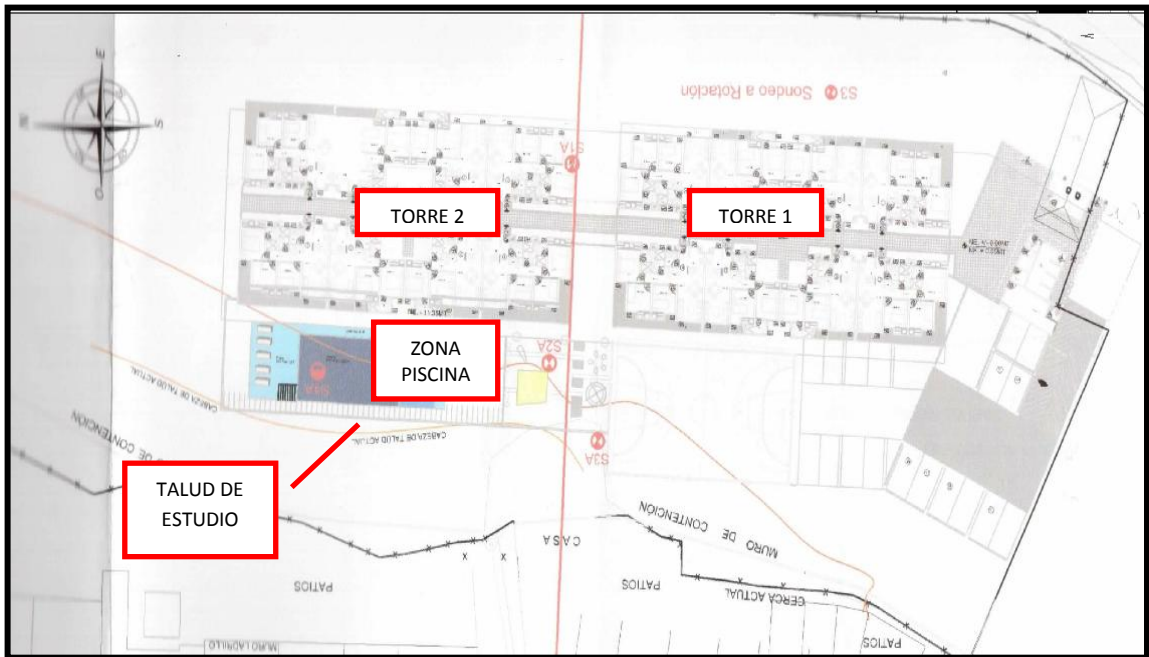
1. ANALISIS DE SOBRECOSTOS POR OBRAS ADICIONALES

A continuación encontramos el total de sobrecostos por obras adicionales realizadas según lo recomendado por el estudio de suelos realizado “análisis de estabilidad y obras de manejo en el talud”.

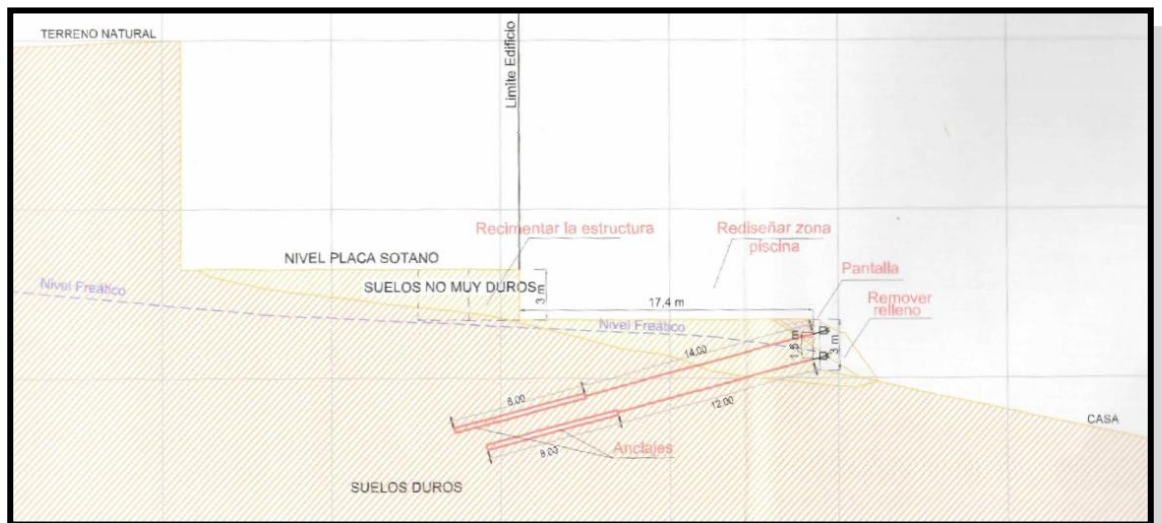
SOBRECOSTOS TOTALES	\$ 516,106,841.19
--------------------------------	--------------------------

A continuación se presenta el registro fotográfico que muestra el cumplimiento de todas las recomendaciones hechas por el estudio. A la fecha están todos los anclajes de la pantalla anclada hechos y está pendiente fundir la pantalla.

2. UBICACIÓN DE TALUD DE ESTUDIO EN EL PROYECTO



3. DISEÑO DE LAS OBRAS DE TALUD



4. REGISTRO FOTOGRAFICO DE OBRAS:



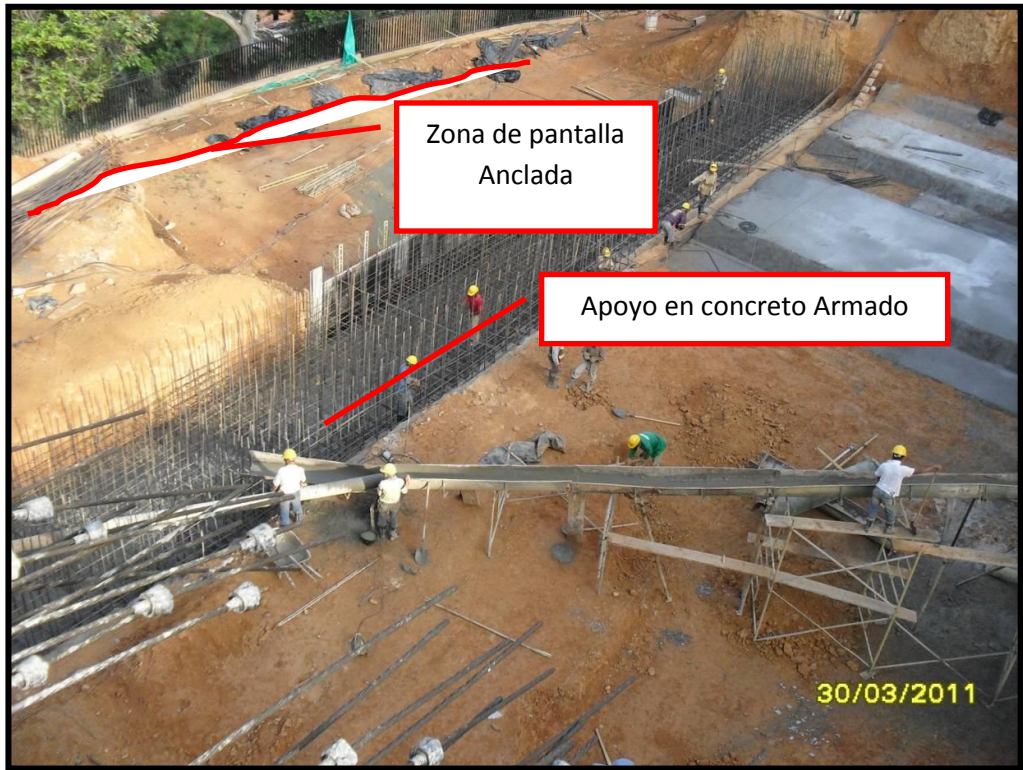
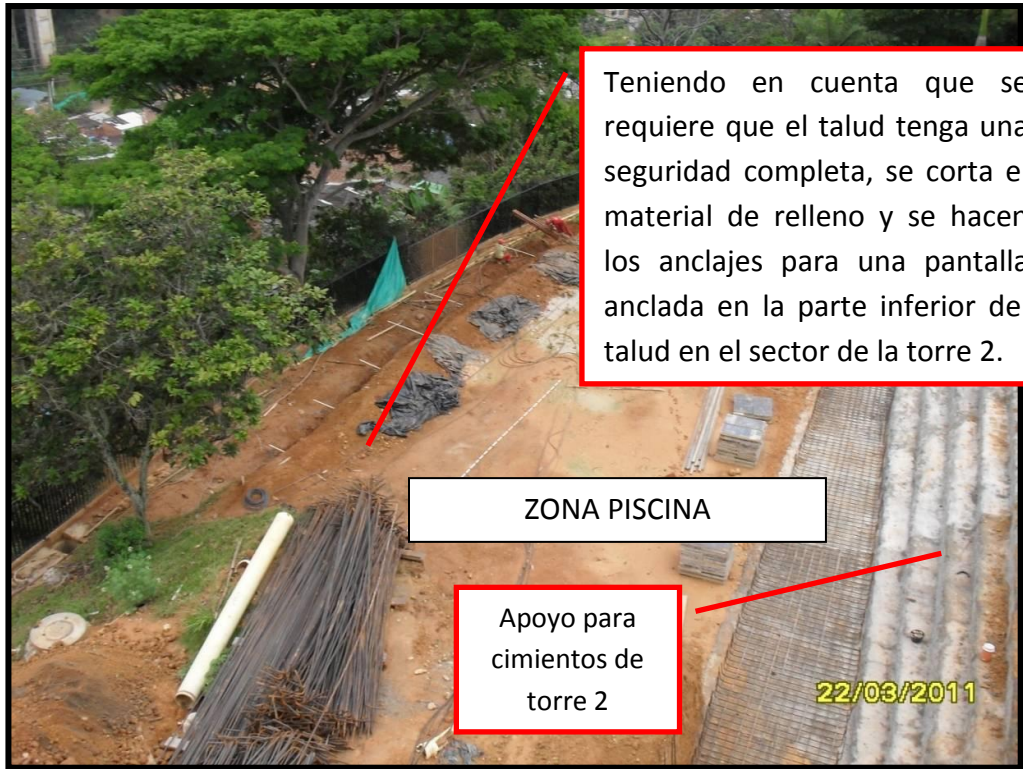
Ensayos de Estudio.

Se baja el nivel original 3.0 metros en la zona de la piscina para eliminar la totalidad de los rellenos presentes.



Se recomienda colocar apoyo en concreto armado en el extremo occidental de la cimentación de la torre 2 para garantizar que los cimientos se desplanten sobre suelo competente al nivel de la terraza de la piscina.





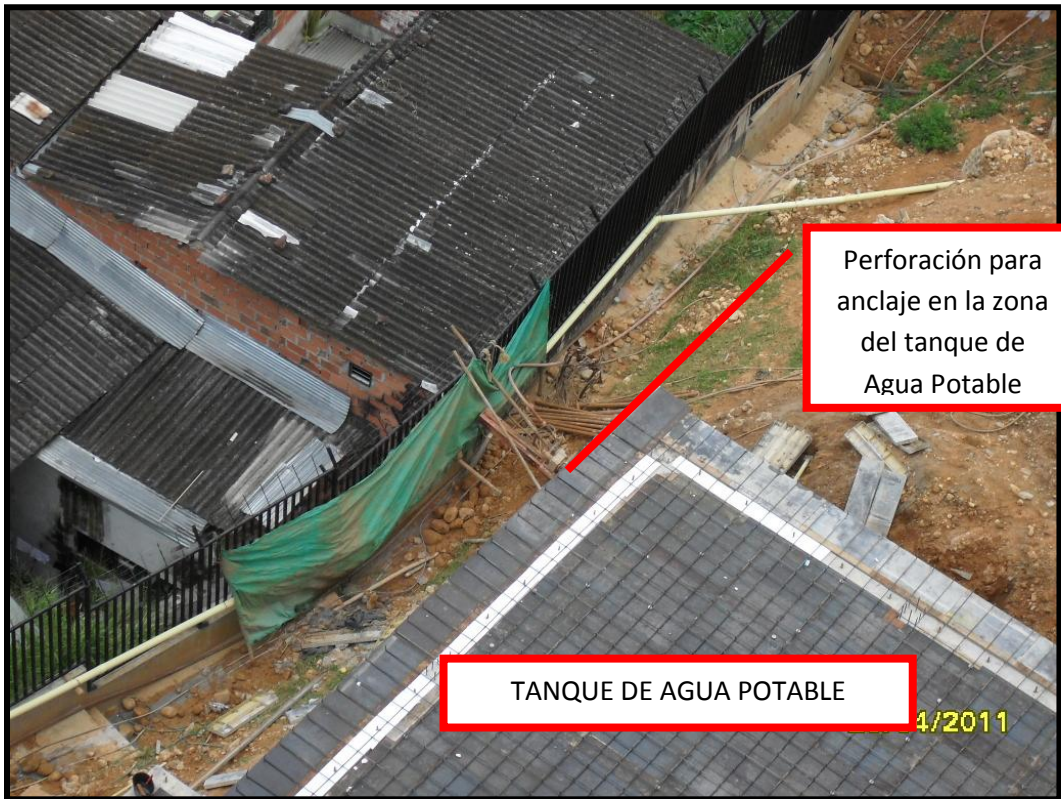






Se hicieron 12 Anclajes para la viga superior de la Pantalla Anclada a una profundidad de 22 m, con longitud de bulbo de 10 m y con resistencia de 24 toneladas con 3 torones de ½”.

Se hicieron 13 Anclajes para la viga inferior de la Pantalla Anclada a una profundidad de 20 m, con longitud de bulbo de 10m y con resistencia de 24 toneladas con 3 torones de ½”.



Perforación para anclaje en la zona del tanque de Agua Potable

TANQUE DE AGUA POTABLE



Se hicieron 3 anclajes en la zona del tanque del agua con 4 torones de ½" para una carga de tensionamiento de 32 toneladas. Para mejorar la estabilidad del sector.