MODELO DE MITIGACIÓN DE RIESGOS TÉCNICOS EN PROYECTOS DE VIVIENDA, EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA

Recepción:
Septiembre 5 de 2012

Aceptado:
Junio 5 de 2012

Pedro Nel Angarita Uscategui
Esp. Gerencia de Proyectos
Investigador grupo GIGMA
Departamento de Ingeniería Civil
Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña
Ocaña,Colombia
pnangaritau@ufpso.edu.co

Leandro Ovallos Manosalva
Esp. Docencia
Investigador grupo GIGMA
Departamento de Ingeniería Civil
Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña
Ocaña,Colombia
lovallosm@ufpso.edu.co

Resumen

Los proyectos de vivienda de interés social desarrollados a nivel municipal, generan un gran impacto beneficiando la calidad de vida de la población, sin embargo, en el municipio de Ocaña, Norte de Santander, estas obras no han cumplido las expectativas de la comunidad, debido a la carencia de una buena gestión en las diferentes etapas que conforman el proyecto y como consecuencia, se ha suspendido financieramente el municipio en varias ocasiones para la ejecución de este tipo de obras. Por esta razón se llevó a cabo el diseño de un plan de manejo de riesgos que parte de la identificación con entrevistas a profundidad a profesionales expertos, acerca de las diferentes variables que inciden en el fracaso de estos. Los riesgos identificados se evalúan mediante el software MIC MAC (Matriz de impactos cruzados – multiplicación aplicada a una clasificación), arrojando cómo resultado cuales tienen mayor relevancia, para finalmente, generar un plan con acciones preventivas y correctivas, con el cual los profesionales dedicados a la industria de la construcción podrán mitigar los riesgos para los proyectos de vivienda de interés social.

Palabras Claves:

Identificación, planeación, proyectos, riesgo, vivienda.

Abstract

The projects developed social housing to the municipal level, generate high impact benefiting the quality of life of the population, however, in the town of Ocaña, Norte de Santander, these works have not met the expectations of the community, because to lack of good management in the different steps in the project and as a result, the municipality financially suspended several times for the execution of such works. For this reason we undertook the design of a risk management plan that part of the identification with professional depth interviews with experts on the different variables that affect the failure of these. The identified risks are evaluated by MIC MAC software (cross impact matrix - multiplication applied to classification), which are spewing how more relevant results, and finally, create a plan with preventive and corrective actions, with which professionals involved the construction industry can mitigate risks for projects of social housing.

Key Words:

Identification, planning, project, risk, housing.

Introducción

Según el artículo 44 de la Ley 9 de 1989, a saber: ARTÍCULO 44. <Artículo subrogado por el artículo 91 de la Ley 388 de 1997>, el concepto de vivienda de interés social, se define en los siguientes términos: "Se entiende por viviendas de interés social aquellas que se desarrollen para garantizar el derecho a la vivienda de los hogares de menores ingresos. En cada Plan Nacional de Desarrollo el Gobierno Nacional establecerá el tipo y precio máximo de las soluciones destinadas a estos hogares teniendo en cuenta, entre otros aspectos, las características del déficit habitacional, las posibilidades de acceso al crédito de los hogares, las condiciones de la oferta, el monto de recursos de crédito disponibles por parte del sector financiero y la suma de fondos del Estado destinados a los programas de vivienda".

Los proyectos de vivienda de interés social en sus diferentes etapas han evidenciado grandes riesgos que afectan su óptimo desarrollo. Es así como en la etapa de planeación y ejecución, los ingenieros se enfrentan a riesgos de diversos tipos, que al no ser mitigados traen como resultado obras inconclusas o de mala calidad.

La asignación de recursos por parte del estado en la etapa de pre inversión no cubre las exigencias de este proceso, haciendo que los programas presenten falencias en los estudios previos. A esto se suma la carencia de personal calificado para desarrollar plenamente y de manera exitosa proyectos de este tipo.

El municipio de Ocaña ha sido suspendido para la elaboración de obras de vivienda teniendo en cuenta que se adjudicaron recursos a proyectos que no fueron entregados satisfactoriamente a los usuarios, por deficiencias en los estudios previos, imprevistos presentados en la etapa de ejecución, baja calidad de los materiales y la intervención de personal no calificado, entre otros.

Este documento busca desarrollar un modelo de mitigación de riesgos, con unos procesos de identificación, evaluación e implementación de acciones que ayuden a profesionales dedicados a realizar este tipo de obras y a la administración municipal, a contrarrestar los riesgos presentes en los proyectos de vivienda.

Métodos de análisis

La población objeto de la investigación está conformada por los diferentes profesionales dedicados a la industria de la construcción en el municipio de Ocaña, que han ejecutado o elaborado proyectos con la oficina de planeación municipal de la ciudad.
Estos profesionales son Arquitectos e Ingenieros civiles, a los cuales se les hayan presentado riesgos no asumidos en la planeación de los proyectos o riesgos presentes durante el proceso de ejecución del mismo.
La propuesta comprende varias etapas para el análisis de resultados:

- Recolección de información de campo mediante encuestas y entrevistas aprofundidad, a profesionales que han ejecutado obras de este tipo en la administración municipal de Ocaña.

- Se ordena la información recolectada, empleando matrices donde se categorizan los riesgos, posibles causas y efectos de los mismos.

- Con la información organizada se clasifican las variables de riesgo utilizando como referencia datos suministrados por el documento del CONPES y profesionales.

Posteriormente se combinan las posibles influencias y dependencias de estas para luego ser evaluadas en el software libre MIC MAC de fácil acceso en la red para su posterior evaluación.

- Con los datos evaluados y arrojados por el software, se desarrollan acciones que ayuden a profesionales y la administración municipal a mitigar los riesgos más relevantes de los proyectos de vivienda.

Resultados

De acuerdo a la población de profesionales encuestados, el 70% afirma que los estudios no son realizados eficientemente, o de acuerdo con la realidad, lo cual lleva a enfrentarse a mayores riesgos en la ejecución de los proyectos de vivienda y en muchos casos al incumplimiento de estos. (Ver figura 1)

Estos riesgos se relacionan directamente con la falta de control y poco conocimiento en la capacidad de identificación de riesgos en procesos constructivos, estableciendo la necesidad de realizar un estudio de riesgos para la prevención de eventualidades en los proyectos.
De la población encuestada el 90% de los

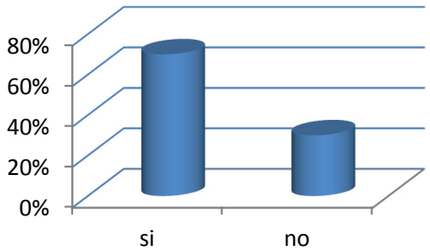


Figura 1: Realizacion de estudios de consultoria a los proyectos ejecutados por profesionales.
Fuente: Autores del proyecto

profesionales admiten la necesidad de la creación de un plan de mitigación de riesgos técnicos como parte prioritaria en el desarrollo de un proyecto. (Ver figura 2)

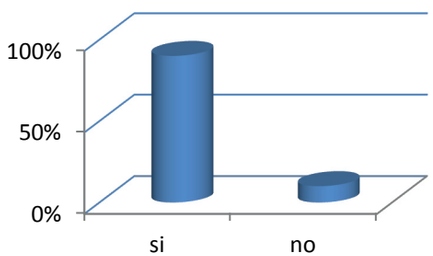


Figura 2: Necesidad de estudio de riesgos en proyectos.
Fuente: Autores del proyecto

Este factor marca la importancia de realizar un estudio de riesgos que permita conocer cuales variables afectan directa e inderectamente los proyectos y poder formular un plan de acciones que ayuden a mitigar los riesgos.

Identificación de Riesgos

Mediante las entrevistas desarrolladas a profundidad a profesionales se detectaron 68 riesgos en proyectos de vivienda de interes social, en los cuales se realizo una clasificación de acuerdo al documento de Política de manejo de Riesgo Contractual del Estado Para Procesos de Participación Privada en Infraestructura. (Según Conpes 3107 de 2001), de la siguiente manera:

Riesgo comercial: Generados cuando los ingresos operativos difieren de los esperados, es decir cuando la empresa no incrementa el ámbito de sus operaciones comerciales.
Numero de riesgos detectado: 1

Riesgo de construcción (técnico): Probabilidad que el monto y la oportunidad del costo de la inversión no sean los previstos. Las principales variables son cantidades de obra, Precios unitarios y plazo de la obra.
Numero de riesgos detectado: 13

Riesgos de operación: Incumplimiento de los parámetros de desempeño especificado. El riesgo de operación influye sobre los costos y los ingresos, debido a que implica menos productividad e incremento de costos de operación, costos de insumos y operación por acto u omisión del operador entre otros.
Numero de riesgos detectado: 10

Riesgos Financieros: Hace referencia a las incertidumbres en operaciones financieras derivadas de la volatilidad de los mercados financieros y de crédito.
Por ejemplo a la incertidumbre asociada al rendimiento de la inversión, debido a la posibilidad de que la empresa no pueda hacer frente a sus obligaciones financieras (pago de los intereses, amortización de las deudas)
Numero de riesgos detectado: 9

Riesgos regulatorios: Este riesgo se deriva del ejercicio de una facultad de la autoridad que afecta o puede afectar una situación jurídica dada, cambios regulatorios, administrativos, legales, jurídicos, documentales, etc.
Numero de riesgos detectado: 7

Riesgos de fuerza mayor asegurable: Estos riesgos se refieren al impacto adverso que tengan los desastres naturales sobre la ejecución y operación del proyecto. Los riesgos de fuerza mayor asegurables son eventos que están fuera de control para las partes.
Numero de riesgos detectado: 5

Riesgos de fuerza mayor no asegurable: Daño emergente derivado de actos de terrorismo, guerras o eventos que alteren el orden público, hallazgos arqueológicos, de minas o yacimientos.
Numero de riesgos detectado: 4

Riesgos administrativos: Estos riesgos se refieren a la negligencia de las administraciones para afrontar las necesidades básicas del proyecto.
Numero de riesgos detectado: 7

Riesgos de estudios y diseños: Estos riesgos se refieren a los estudios y diseños previos en la etapa de planeación y ejecución del proyecto, por modificación, ajustes, mala interpretación, etc.
Numero de riesgos detectado: 6

Riesgos ambientales: Se refiere a las obligaciones que emanan de las licencias ambientales, de los planes de manejo ambiental y de la evolución de las tasas de uso del agua y retributivas.
Numero de riesgos detectado: 6

Clasificación y Categorización de Riesgos

La categorización de los riesgos se realiza mediante la experiencia y criterio de los entrevistados, clasdificandolos en tres niveles (Alto, Medio o Bajo) y dan sus posibles causas y efectos.

Evaluación y Mitigación de Riesgos en Viviendas de Interes Social Mediante Acciones

Para la evaluación de los riesgos se utilizó el software MIC MAC el cual es una herramienta diseñada para vincular variables. Permite describir el sistema gracias a una matriz que combina las posibles influencias y dependencias de cada riesgo, el método permite destacar las variables que son esenciales para la evolución del sistema.

La evaluación de los riesgos comprende tres etapas:

1. Inventario de variables: consiste es realizar un inventario a todas las variables que caracterizan el sistema de la siguiente manera las cuales se ingresan al software de la siguiente manera:

N°	Título largo	Título corto	Descripción	Tema
1	DISMINUCION DEL PATRIM...	DISM.PATRI	CATEGORIA MEDIA	RIESGO COMERCIAL
2	MALA ESTIMACIOIN DE COS...	MAL.EST.0	CATEGORIA ALTA	RIESGO CONSTRUCCION
3	MAYORES CANTIDADES DE...	MAY.CANTD.	CATEGORIA MEDIA	RIESGO CONSTRUCCION
4	CONDICIONES TÉCNICAS DI...	COND.TEC.D	CATEGORIA ALTA	RIESGO CONSTRUCCION
5	CARENCIA DE PLANEACION...	CAR.PLAN	CATEGORIA ALTA	RIESGO CONSTRUCCION
6	CALIDAD DE LOS MATERIAL...	CAL.MAT	CATEGORIA MEDIA	RIESGO CONSTRUCCION
7	PRECENCIA DE MANO DE O...	M.O NO CAL	CATEGORIA MEDIA	RIESGO CONSTRUCCION
8	PROCESOS CONSTRUCTIV...	P.CONS.INA	CATEGORIA ALTA	RIESGO CONSTRUCCION
9	FALTA DE ACTUALIZACIÓN	FALT.ACT.	CATEGORÍA MEDIA	RIESGO CONSTRUCCION
10	INTERFERENCIA CON REDE...	INT.RED.S	CATEGORÍA MEDIA	RIESGO CONSTRUCCION
11	MAQUINARIA INADECUADA	MAQ.INAD	CATEGORÍA ALTA	RIESGO CONSTRUCCION
12	MANTEMIENTO DE LAS VÍA...	MANNIAS.A	CATEGORÍA MEDIA	RIESGO DEOPERACIÓN
13	INTESIDAD DE LLUVIAS QU...	INT.LLUVIA	CATEGORÍA ALTA	RIESGO DE OPERACIÓN
14	MALA CALIDAD, MAL ESTAD...	M.CAL.M.ES	CATEGORÍA ALTAL	RIESGO DEOPERACIÓN
15	MALA OPERACIÓN DE LA M...	MAL.OPE.M	CATEGORÍA MEDIA	RIESGO DE OPERACIÓN
16	DISCREPANCIAS ENTRE CO...	DISC.CONT	CATEGORÍA MEDIA	RIESGO DEOPERACIÓN
17	CARENCIA DE PERSONAL E...	CAR.PERS.T	CATEGORÍA BAJA	RIESGO DE OPERACIÓN
18	FALTA DE CAPACITACIÓN D...	FALT.CAP	CATEGORÍA MEDIA	RIESGO DEOPERACIÓN
19	CARENCIA DE HERRAMIEN...	CAR.H.EPP	CATEGORÍA BAJA	RIESGO DE OPERACIÓN
20	FUENTES DE MATERIALES I...	F.MAT.INS	CATEGORÍA ALTA	RIESGO DEOPERACIÓN
21	MODIFICACIONES Y AJUSTE...	MOD.AJUS.D	CATEGORÍA ALTA	RIESGO DE OPERACIÓN
22	EFECTOS ECONÓMICOS DE...	E.ECON.NOR	CATEGORÍA MEDIA	RIESGOS FINANCIEROS
23	EFECTOS ECONÓMICOS DE...	E.ECO.APU	CATEGORÍA ALTA	RIESGOS FINANCIEROS
24	INSOLVENCIA DEL CONTRA...	INS.ECO.0	CATEGORÍA ALTA	RIESGOS FINANCIEROS
25	POSIBLE DESEQUILIBRIO FI...	DESQ.FIN	CATEGORÍA MEDIA	RIESGOS FINANCIEROS
26	INCUMPLIMIENTO EN LOS P...	INC.PAG.E	CATEGORÍA ALTA	RIESGOS FINANCIEROS

Figura 3: Listado de variables ingresado al software Mic Mac
Fuente: Programa MIC MAC

2. Descripción de las relaciones entre variables: permite describir la red de relaciones entre las variables / factores. El método consiste en vincular las variables en una tabla de doble entrada y evaluar la intensidad de las influencias directas entre variables: potencial= P, intensa ó fuerte = 3 , media=2, leve ó débil= 1, sin influencia= 0. (Ver figura 4)

	1 : DI	2 : M	3 : M	4 : C	5 : C	6 : C	7 : M	8 : P
1 : DISM. PATRI	0	0	2	1	2	1	0	0
2 : MAL. EST. C	3	0	1	2	2	2	0	0
3 : MAY. CANTD.	2	3	0	0	0	3	0	0
4 : COND. TEC. D	0	2	2	0	2	2	3	2
5 : CAR. PLAN	3	2	2	3	0	2	0	1
6 : CAL. MAT	2	2	2	2	3	0	0	1
7 : M. O NO CAL	0	3	2	1	2	2	0	2
8 : P. CONS. INA	3	0	1	3	3	1	1	0
9 : FALT. ACT.	0	0	0	2	1	2	0	0
10 : INT. RED. S	0	1	1	3	2	2	0	0
11 : MAQ. INAD	1	0	2	3	1	2	0	0
12 : MAN. VIAS. A	0	1	1	1	1	1	0	0
13 : INT. LLUVIA	0	0	1	1	1	1	0	0
14 : M. CAL. M. ES	3	0	0	0	0	0	0	0

Figura 4: Matriz de análisis estructural
Fuente: Programa MIC MAC

3. Identificación de variables esenciales: Esta última etapa consiste en identificar las variables esenciales y los factores que son claves para las dinámicas globales del sistema, a través de la clasificación directa e indirecta.

Las variables de riesgo se toman del gráfico de influencia por dependencia como se muestra a continuación:

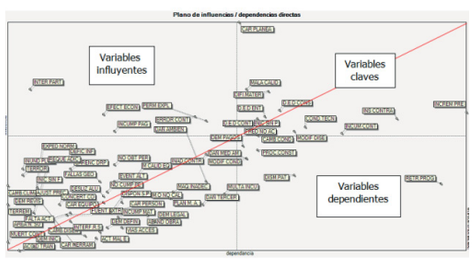


Figura 5: Matriz de análisis estructural
Fuente: Programa MIC MAC

Cada cuadrante corresponde a la función de las variables en el sistema. El plan de mitigación se realizara para los riesgos ubicados en el cuadrante superior derecho, el cual corresponde a las variables claves o de riesgo. De acuerdo al sistema las variables claves son:

1. Riesgo técnico de construcción:

- Carencia de planeación en la obra
- Calidad de los materiales.
- Cambios en las condiciones técnicas por decisión arbitraria del contratista.

Acciones preventivas:

a. En la etapa de pre inversión se debe contar con los estudios y un avanzado nivel de información, con el fin de fortalecer el análisis del proyecto.
b. Realizar ensayos a las estructuras en proceso de construcción.
c. Asignar personal calificado y con experiencia para el manejo técnico y administrativo
d. Desarrollar visitas técnicas al lugar del proyecto

Acciones correctiva:

a. Desarrollar nuevos estudios para ajustar las condiciones técnicas del proyecto
b. Realizar seguimiento y control a todas las actividades

2. Riesgo de operación:

- Predios no aptos para la construcción de viviendas
- Cambios en las condiciones técnicas por decisión arbitraria del contratista.

Acciones preventivas:

a. Realizar estudios geotécnicos para determinar si el suelo es apto para la construcción (NSR-10 H:3.2)
b. Verificación por parte de la interventoría en el cumplimiento de las especificaciones pactadas en el contrato.

Acciones correctivas:

a. Reubicación de viviendas que se encuentran en zona de alto riesgo. Según ley 1415 de 2010.
b. Reparar las obras defectuosas que no se ciñan a las especificaciones de los pliegos.

3. Riesgo Financiero:

- Incremento del presupuesto estimado del proyecto
- Insolvencia del contratista

Acciones preventivas:

a. Revisar la información entregada por los consultores y verificar la veracidad de la misma.

b. Hacer seguimiento y control por parte de la interventoría en condiciones de calidad, programación y de inversión del rubro.
c. El contratista desde la etapa de pre construcción debe garantizar de manera autónoma e independiente la financiación completa y total del contrato.
d. Realizar seguimiento periódico a la ejecución presupuestal de ingresos y gastos.

Acciones correctivas:

a. Realizar actas de modificación en las cuales se ajusten en común acuerdo los incrementos en los ítems desfasados en el proyecto.
b. Cumplimiento de las pólizas de garantía firmadas por el contratista para la terminación del contrato.

4. Riesgo Administrativos:

- Inicio de la obra sin la obtención de permisos, licencias o autorizaciones.

Acciones preventivas:

a. Verificar la necesidad de permisos y licencias en la etapa de factibilidad, evaluando el costo, tiempo y normatividad

Acciones correctivas:

a. No permitir el inicio de obras sin la obtención de licencias ambientales.
b. Suspención del contrato hasta el tramite de las respectivas autorizaciones exigidas por el estado.

5. Riesgo de Estudios y Diseños:

- Diseños y estudios deficientes o incompletos ejecutados por el contratista.
- Diseños y estudios deficientes o incompletos ejecutados por la entidad.
- Diseños y estudios deficientes o incompletos ejecutados por el consultor.
- Modificación y ajustes de los diseños y/o estudios por parte del contratista sin la autorización del consultor.

Acciones preventivas:

a. Realizar estudios y diseños por personal idoneo y capacitado, verificando la veracidad de los Amismos.
b. Considerar las observaciones realizadas por el personal idoneo y con conocimiento en la visita técnica.
c. Invertir los recursos que amerite la elaboración de estudios y diseños en la etapa de preinversión.

Acciones correctivas:

a. Realizar un control de los cambios en los diseños

Conclusiones

- Crear políticas dentro de la etapa de pre inversión para este tipo de proyectos donde se cree la cultura de desarrollar planes de gestión de riesgo, que sea de obligación dentro de los requerimientos del proyecto con el fin de lograr implementar planes de contingencia posteriores y minimizar los riesgos que genere el proyecto.

- Mostrar la importancia de desarrollar este tipo de modelos a profesionales dedicados a la industria de la construcción y la administración municipal para crear planes de gestión de riesgos e implementar acciones que ayuden a mitigar los riesgos más relevantes de este tipo de proyectos.

- Invertir mayores recursos en la etapa de preinversión del proyecto, siendo este un garante fundamental del éxito del objeto del contrato.

- Concienciar al personal profesional de la administración municipal de la importancia de este tipo de estudios, con el fin de desarrollar planes de acción cuando se generen riesgos en estos proyectos.

- Realizar capacitaciones al personal de la administración municipal en el estudio de riesgos para la realización de planes de mitigación en cada uno de los proyectos.

- Realizar estudios y diseños por personal idóneo y capacitado y verificar la veracidad de estos.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, a la

Alcaldía del Municipio de Ocaña, a los ingenieros que sumaron su conocimiento y experiencia y a los estudiantes Dagoberto Cabrales y Damaris Contreras.

Referencias Bibliográficas

PMI.Project management institute. 2000. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. jChapter 11, 3, 7. PMBOK Guide.

Junior Estiven Cuero Osorio, Ana Milena Espinosa Ortegón, Martha Inés Guevara Restrepo, Katherin Andrea Montoya zapata, Leidy Patricia Orozco Moreno, Yeidi Andrea Ortíz Martínez. PLANEACIÓN ESTRATEGICA, Universidad Nacional sede Palmira.

Sánchez, M. 2005 Introducción a la confiabilidad y evaluación de riesgos teoría y aplicaciones en ingeniería. Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Bogotá.

Constitución política de Colombia 1991.

Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-2010.

Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS – 2000.

Pedro Nel Angarita. 2011. Notas de clase tomadas en el curso de Formulación y evaluación de Proyectos, Especialista en Gerencia de Proyectos, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.

Conpes 3107 de 2001.

Estatuto anticorrupción, Ministerio del Interior y de Justicia, República de Colombia.

Análisis estructural con el método Mic Mac.