

RECIBIDO: 05.12.2012

ACEPTADO: 23.06.2013

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS CON BASE EN COSTO/TIEMPO PARA PROYECTOS INTERNACIONALES DE CONSTRUCCIÓN
Caso de Ilustración: Proyectos Internacionales de Construcción en Venezuela.

DEVELOPMENT OF A COST-TIME RISK MANAGEMENT SYSTEM FOR CONSTRUCTION INTERNATIONAL PROJECTS.

Case of Illustration: construction international projects in Venezuela

SVILUPPO DI UN SISTEMA DI GESTIONE DI RISCHI IN BASE A COSTO/TEMPO PER PROGETTI INTERNAZIONALI DI COSTRUZIONE

Caso d'illustrazione: Progetti Internazionali di Costruzione in Venezuela

***Alireza Atin**

alireza.atin@gmail.com

*Ingeniero Industrial, egresado de la Universidad de Azad de Teheran, Iran 1995
B.S. degree in Industrial Engineering from Tehran's Azad University, Iran
M.Sc. en Gerencia de Proyectos de Construcción, Universidad de Zulia (LUZ), Venezuela. 2012
M.S. degree in Project management of construction of Zulia University (Luz), Venezuela.



RESUMEN

Se acordó por muchos investigadores que, aunque la gestión del riesgo es aceptada como uno de los factores críticos de éxito para proyectos internacionales de construcción, en general, los participantes del proyecto no tienen suficiente conocimiento pertinente para la gestión de riesgos. Con el fin de facilitar las actividades de gestión de riesgos, unos lineamientos son necesarios para la identificación sistemática de los riesgos, la generación de escenario y la gestión proactiva de los riesgos y la integración de las actividades de gestión de riesgos con otras funciones de gestión de proyectos, tales como la planificación, estimación de costos y seguimiento de éxito del proyecto. El objetivo de este trabajo es presentar un modelo de gestión de riesgos conceptual basado en costo/tiempo aplicados a los proyectos de construcción. La aplicabilidad del sistema ha sido probada por un estudio de caso real y su funcionalidad ha demostrado el uso de los datos asociados con el estudio de caso. Además, se han desarrollado lineamientos para la implementación del sistema de gestión de riesgos para hacer base de reacción en los datos de costos y tiempo en los proyectos internacionales de construcción reales.

Palabras clave: Sistema de gestión de riesgos, Modelado de costo/tiempo, proyectos internacionales de construcción.

ABSTRACT

Many researchers agreed that although risk management is accepted as one of the critical success factors for international construction projects, project participants in general do not have enough relevant knowledge for risk management. In order to facilitate the activities of risk management, guidelines are necessary to systematically identify the risks, a scenario creation, a proactive management of risks, and the incorporation of risk management activities with other project management functions such as planning, cost estimation and monitoring project success. The main goal of this work is to present a conceptual risk management model based on cost/time applied to building projects. System applicability has been tested by a real case study and its functionality has demonstrated the use of associated data with the case study. Furthermore, guidelines have been developed in order to implement the risk management system to cause a reaction base in cost and time data within the real international projects of construction.

Key words: risk management system, cost/time modeling, international projects of construction

RIASSUNTO

Tanti ricercatori hanno accordato che, sebbene la gestione del rischio è accettata come uno dei fattori critici di successo per i progetti internazionali di costruzioni, in genere, i partecipanti del progetto non hanno la sufficiente conoscenza relativa alla gestione dei rischi. Per facilitare le attività di gestione dei rischi, sono necessari delle linee guida per l'individuazione sistematica dei rischi, la generazione di uno scenario e la gestione proattiva dei rischi, così come l'integrazione delle attività di gestione dei rischi insieme ad altre funzioni di gestione di progetti come la pianificazione, stimazione di costi e inseguimento di successo del progetto. Quindi, presentare un modello di gestione dei rischi concettuale basato in costo/tempo applicato ai progetti di costruzione costituisce l'obiettivo di questo lavoro. L'applicabilità del sistema è stata provata tramite uno studio di caso reale e la sua funzionalità ha dimostrato l'uso dei dati associati con lo studio del caso. Inoltre, si sono generati delle linee guida per l'implementazione del sistema di gestione dei rischi per fare base di reazione nei dati di costo e tempo nei progetti internazionali di costruzioni reali.

Parole chiave: sistema di gestione dei rischi, modello di costo/tempo, progetti internazionali di costruzione.

INTRODUCCIÓN

La creencia de que los proyectos están llenos de incertidumbres, tales como conocimientos técnicos o la gestión de calidad da lugar al hecho de que muchos proyectos fracasan en sus objetivos esperados como el alcance, la calidad, el costo y tiempo.

El limitado conocimiento sobre el proceso de decisiones críticas, la complejidad del sistema económico y la presencia de incertidumbres, han desempeñado un papel decisivo en el uso de esta metodología.

La gestión de riesgo de proyectos, se conoce como el proceso de detectar posibles hechos indeseables asociados a una serie de componentes; procesos (Planificación, identificación, análisis, planificación de la respuesta) y técnicas de control que pueden afectar la ejecución los proyectos siendo una parte procedimental relacionada con las técnicas para determinar las oportunidades y amenazas en este tipo de proyectos.

Los riesgos de los proyectos internacionales podrían definirse como el choque entre diferentes culturas, diversidad religiosa, cambios del mercado global, relaciones políticas y económicas entre los países interesados, resultando en un alto grado de incertidumbre durante el desarrollo del proyecto. La complejidad del sistema y el conjunto de los diferentes riesgos que se han identificado lo convierten en un interesante sistema a analizar.

Los enfoques tradicionales de planificación del proyecto, tales como el método de ruta crítico (CPM) y la evaluación del programa y la técnica de revisión (PERT) tratan la duración de las actividades como algo incierto. Asumen la disponibilidad de recursos ilimitados y no tienen en cuenta ningún factor externo que podría cambiar el progreso programado del proyecto. La gestión de riesgos puede ayudarnos a analizar el cronograma del proyecto, mediante el enfoque de dos (2) elementos críticos de la gestión de proyectos: el tiempo empleado y el costo incurrido para completar el

proyecto. Estos parámetros ayudan a evaluar el progreso del proyecto, la medición de lo real y los valores iniciales de planificación.

En relación con lo expuesto anteriormente, este trabajo tiene como finalidad predecir si la gestión de riesgos es una solución adecuada para tomar acciones correctivas, como la utilización de lineamientos de gestión de riesgos donde se llevan los registros de las obras, así como la entrega de recursos a tiempo y la buena utilización de ellos, pudiéndose aplicar también la adopción de primas a la productividad de las tareas críticas, con el propósito reducir los costos y el tiempo sin restarle importancia a la calidad de la misma, además se debe gestionar cada fase de los proyectos y de esta forma, garantizarle a la contratista la rentabilidad de su negocio y la continuidad en el tiempo.

1. TRABAJO RELACIONADO Y MOTIVACIÓN.

El problema del balance costo / tiempo ha sido analizado en trabajos anteriores tales como (Kelley y Walker, 1959; Harvey y Patterson, 1979; Hindelang y Muth, 1979; Wollmer, 1985; Gutjahr et al, 2000; Zafra-Cabeza, 2008.)

Es importante mencionar los diferentes trabajos de evaluación de riesgos de Proyectos internacionales de construcción revisados que han servido como referencia a esta investigación. S. Pandian (2005) presentó un trabajo titulado “Los riesgos económicos políticos del proyecto del gasoducto trans-Pakistán. Esta investigación está basada en los trabajos realizados por Raman (2001), y Siddigi (2000).

La detección y evaluación temprana de los posibles riesgos a presentarse en los proyectos tiene importancia estratégica, debido a que maximiza la posibilidad de alcanzar los objetivos del proyecto en tiempo y forma, lográndose un progreso en distintas fases del mismo. Sobre el asunto Baca, G (2006, p.2) refiere: “Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre muchas, una necesidad humana”.

En este punto es relevante destacar, que la toma de decisiones indistintamente si se hace en forma individual o grupal no es solo de las actividades centrales en la vida de las personas, sino también de la gerencia. De allí que, los procesos de toma de decisión son fundamentales para el éxito de cualquier acción que se quiera emprender, aplicables no solo en cualquier disciplina o rol que el ser humano juegue en su vida, sino también al ámbito general de los negocios.

Esta situación pareciera igualmente estar presente en la industria de construcción, donde los gerentes no planifican u organizan actividades relacionadas con la gestión del riesgo, observándose problemas tales como: retraso en el desarrollo del proyecto, costos superiores a lo planificado, insatisfacción en los requerimientos de los usuarios,

perdidas de inversión; a esto se le suma la generación de estrés tanto en el personal técnico como en usuarios.

Por otra parte, quizás no se establecen limitados mecanismos de observación y prevención, planes para mitigar o reducir los riesgos y planes de contingencia para el caso en el cual un evento no deseado pueda ocurrir, con el fin de preparar al proyecto y a la organización a hacer frente de forma rápida y eficaz a las situaciones adversas.

En concordancia con lo expresado, la presente investigación encuentra su justificación teórica en la imperiosa necesidad de contribuir en la evaluación de la gestión de riesgo, a fin de determinar su importancia como herramienta para proponer lineamientos de gestión de riesgos de proyectos internacionales; aspecto que permite generar una serie de lineamientos que puedan aplicarse no solo en las empresas de construcción sino en cualquier otro tipo de empresa.

Desde la perspectiva práctica, se deduce que el desarrollo de la investigación se justifica en razón de la importancia que reviste para las empresas construcción al permitirle conocer su realidad cuando contemplan el riesgo, que influye sobre el verdadero valor del proyecto internacional. Aunado a ello, no solo sirve de complemento a la gerencia en el proceso de toma de decisiones sino también, como suministro de información relevante para inversionistas que quieran formar parte de ellas.

Todo lo anterior, realza el valor de asegurar la sobrevivencia y prosperidad de las organizaciones en un futuro próximo, a través de la toma de decisiones en relación a: modificación de metas, productos, servicios, relaciones internas o externas, la forma de operar o el negocio mismo de la organización, minimizando los riesgos para obtener el máximo beneficio posible con una acertada gestión. Para responder con velocidad en la toma de decisiones, ser participes eficaces y rentables en los proyectos

internacionales, la empresa requiere gestionar sus propios riesgos lo cual constituye el tema central de esta investigación.

2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA GERENCIA DE RIESGOS:

Supongamos que el proyecto consiste en un conjunto $T = \{T_1, \dots, T_n\}$ de tareas en las que las tareas T_1 y T_n pueden ser ficticias y el inicio de tareas de terminación, respectivamente. La red que representa la planificación se supone que es binaria a cíclicos, y estructuralmente libre de conflictos y representadas por una red de tareas-en-nodo, con nodos como tareas y arcos como relaciones de precedencia. Como se ha mencionado anteriormente, el objetivo es reducir al mínimo la duración final del proyecto y su costo estimado de finalización considerando los riesgos.

2.1. Modelado de costo

El coste total del proyecto en el instante t el tiempo se puede expresar como

$$y_1(u; t) = y_1(u; t-1) + R_1(u; t) \quad ; \quad y_1(t_0) = NC + RC \quad ; \quad (1)$$

Donde $y_1(u, t)$ e $y_1(u, t-1)$ son los costos totales del proyecto calculado en t y $t-1$ instantes de tiempo, respectivamente. u es el vector de decisión (control) variables que representan las acciones de mitigación. $R_1(u, t)$ es el término que contiene el costo asociado a la mitigación del riesgo en el tiempo t .

NC es el costo inicial del proyecto, que representa el costo nominal de las tareas y RC es el costo aditivo causada por el impacto de los riesgos que afectan al proyecto, considerando las probabilidades de riesgos.

2.2. Modelado de duración

La duración del proyecto está determinada por el mayor tiempo de ejecución de las rutas s . Por lo tanto, la duración de los proyectos evaluados en el instante t , $y_2(u, t)$, se puede calcular mediante el uso de la *max operador* a fin de obtener el tiempo de ejecución máximo entre todos los caminos.

$$y_{2(u; t)} = \text{Max} \{y_{21(u; t)}, \dots, y_{2s(u; t)}\}$$

Donde

$$y_{2(u; t)} = \sum_{j=1}^n \text{path} (i, j) y_{2j(u; t)}$$

Términos $y_{2j(u, t)}$ representa el tiempo de ejecución de la tarea T_j calculado en el instante t . Esto puede ser descrito por la expresión

$$y_{2j(u; t)} = y_{2j(u; t-1)} + R_{2(u; t)} ; \quad y_{2j(t_0)} = NT_j + RT_j ; \quad (2)$$

Donde NT_j representa el tiempo de ejecución para la tarea T_j nominal cuando no se consideran los riesgos; RT_j , el tiempo adicional que puede causar los riesgos que afectan a la tarea T_j . El término y_{2j} va a cambiar como consecuencia de la adición del término $R_{2j}(u, t)$ que modela el tiempo de ejecución a asociado a la mitigación de riesgos de tarea T_j en el tiempo t . Este término, así como $R_{1(u, t)}$, depende de modelos de riesgo para el tiempo y el coste del proyecto, respectivamente. La siguiente sección describe cómo los riesgos se modelan.

2.3. Modelado de evaluación de riesgo

Después de que el equipo de proyecto logra consenso con expertos en la identificación de los riesgos R_i que pueden afectar a las tareas, éstas deben ser caracterizadas. En este trabajo, los riesgos vienen dados por la probabilidad de ocurrencia P_i e impacto inicial l_{ci} que puede afectar a los parámetros del proyecto, tales como el tiempo de realización o costo si los riesgos se convierten en hechos y si no se toman acciones.

Las medidas de mitigación (A_i) se pueden tomar para reducir los impactos. El vínculo entre las tareas T_i , riesgos R_i y las acciones A_i se proporcionan en una Estructura Basada en el Riesgo (EBR). Un ejemplo de EBR se representa en la figura. 1, donde se puede observar que las tareas pueden tener algunos riesgos asociados. Un riesgo puede ser mitigado por diferentes acciones (R_4 es mitigado por A_1 y A_2) y una acción

puede mitigar los riesgos diferentes (A_2 mitiga R_1 , R_4 y R_7), tal y como se observa en la figura 1.

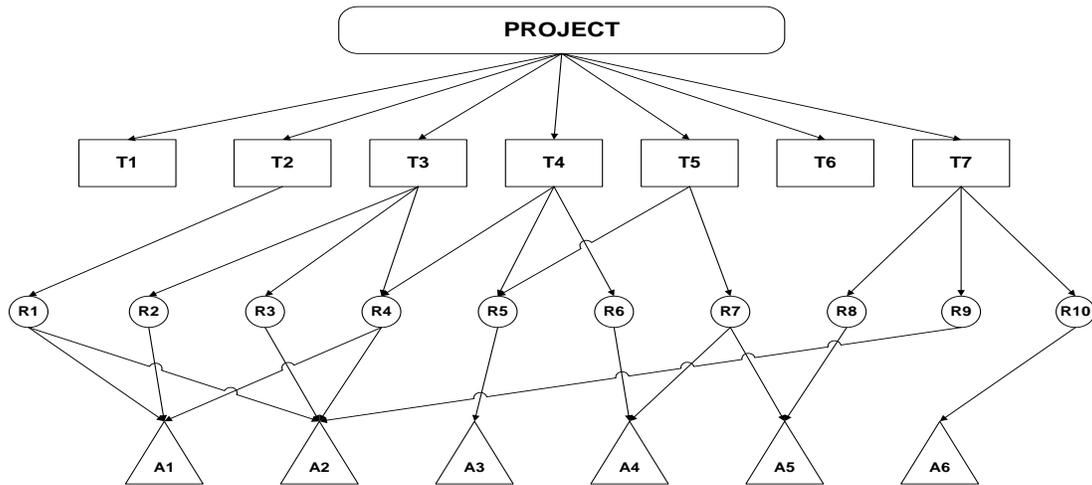


Figura 1

Si las acciones de mitigación se toman, el costo y tiempo del proyecto se puede modificar desde la planificación inicial de dos maneras. Por un lado, los impactos de riesgo en costo y el tiempo puede ser reducido y, por otro lado, el tiempo adicional y / o el coste debido a la ejecución de las acciones de mitigación tienen que ser considerados. Por lo tanto, cada acción de mitigación se describe mediante un conjunto de tres elementos:

$$A_i = \{E_i; F_i; G_i\} \quad i = 1; \dots; p ;$$

Donde p es el número de acciones de mitigación. La variable de decisión para la acción A_i se denota por E_i ; por lo tanto, considerar el vector de variables de control $E = [E_1 \dots E_p]$. $F_i = \{f_{ij} : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}\}$ con $j = 1, 2$ es el conjunto de funciones que determina la reducción del impacto como una función de la IE en cada unidad de tiempo. F_{j1} es la reducción del impacto inicial que afecta j parámetro cuando se aplica la acción A_i , $j = 1$ se refiere al parámetro de coste y $j = 2$ se refiere al parámetro tiempo.

$G_i = \{g_{ji} : R \rightarrow R\}$ describe el coste adicional ya tiempo que se añaden si A_i acción se lleva a cabo, también como una función de la variable de decisión correspondiente E_i .

La decisión relativa a las medidas de mitigación no suele ser ejecutar / no ejecutar la decisión. La intensidad de la acción y el instante de tiempo en el que se ejecuta debe determinarse en algunos casos y, por lo tanto, las reducciones de impacto y los extra costo / tiempo de la acción dependerá de estos. El valor del control de variable u_i da la intensidad de la acción. Por lo tanto, las acciones de control pueden tomar valores reales o enteros, es decir, $\mu_i \in R$ or $\mu_i \in N$.

La determinación del instante de tiempo en que se aplica la acción de mitigación puede ser muy interesante si la definición de las acciones considera que los valores de reducción y extra de las acciones dependen del instante de tiempo. Por ejemplo, cuando la compra de nuevas máquinas o personal del nuevo contrato es un tema importante que se decidió debido al tiempo de la entrega o la formación del personal.

Como se ha observado previamente, las funciones que impacto modelo de reducción de f y extra coste g estaban en el formato:

$$F_{ji}(E_i) = A_{ji}E_i ;$$

Siendo A una constante y E la variable de decisión. Supongamos que las funciones f y g dependen de la decisión u variable y el tiempo t . Por lo tanto, toma la forma

$$F_{ji}(E_i; t) = A_{ji}(t)E_i :$$

Una vez que el modelo de riesgo se ha presentado, la definición de los términos RC y RT_j presentado en (1) y (2) se define como:

$$RC = \sum_{r=1}^m \sum_{j=1}^n TR(j,r)PrII1r$$

$$RT_j = \sum_{r=1}^m \sum_{j=1}^n TR(j,r)PrII2r$$

$II1r$ y $II2r$ denotar los efectos iniciales de riesgo R_r afectan el costo y el tiempo, respectivamente. $TR(j, r) = 1$ indica que la tarea T_j puede verse afectada por el riesgo R_r , de lo contrario $TR(j, r) = 0$.

En este artículo el objetivo de control es mantener el costo total y el tiempo total del proyecto cerca de sus referencias. Las variables manipuladas son las acciones de mitigación que se realizarán con el fin de reducir el impacto del riesgo.

3. LOS PROCESOS DE GERENCIA DE RIESGOS.

La gerencia de los riesgos del proyecto incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis y planificar la respuesta a los riesgos. Los objetivos de la gerencia de riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad e impacto de eventos negativos para el proyecto.

La planificación de los procesos de gestión de riesgos es importante para asegurar que el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos sean acordes tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la organización. La planificación también es importante para proporcionar los recursos y el tiempo suficientes para las actividades de gestión de riesgos y para establecer una base acordada para evaluar los. El proceso para planificar la Gestión de Riesgos debe iniciarse tan pronto como se concibe el proyecto y debe completarse en la fase temprana de la planificación del mismo.

Según Roozbehi (2010), uno de los principales factores para lograr éxito en el procedimiento de la planificación de la gestión de riesgos son: involucrar a los beneficiarios en la planificación de la gestión de los riesgos del proyecto, adaptarse con los métodos, políticas y objetivos de la organización, planificación de gestión de riesgos en el marco de una parte de la totalidad de planificación del proyecto.

Mulcahy (2009) señaló que los riesgos se identifican en el transcurso del proyecto. El esfuerzo debe involucrar a todos los interesados, e incluso podría incluir revisiones de la literatura, la investigación y hablar con las partes correspondientes. El director inteligente comenzará a buscar los riesgos tan pronto como el proyecto se haya discutido por primera vez. Sin embargo, el esfuerzo de identificación de riesgos mayores se produce durante la planificación, y continuará durante el tiempo del proyecto como un proceso iterativo.

Considerando las dimensiones desconocidas de un proyecto internacional, se pueden emplear grandes cantidades de métodos innovadores con el fin de la identificación de los riesgos. No hay que limitar a los beneficiarios para emplear métodos estándares y predefinidos, permítanles tener innovaciones e iniciativas.

Las medidas utilizadas para que el procedimiento de la identificación de riesgos sea más efectivo son: identificación precoz de los riesgos, identificación repetitiva de los riesgos en el ciclo de la vida del proyecto (ello se considera como hito), identificación inmediata del riesgos o sus efectos una vez surgido, identificación cabal, identificación precisa de las oportunidades, enfoques múltiples, riesgos relacionados con los objetivos del proyecto, descripción clara y completa de los riesgos, identificación del dueño del riesgo con la responsabilidad clara.

El análisis del riesgo implica la creación de una lista corta de los riesgos identificados previamente. El análisis cualitativo de riesgos es un análisis subjetivo.

En el procedimiento del análisis de los riesgos existen muchos factores que llevan a uno al éxito, de los cuales podemos nombrar a: uso del acuerdo unánime en la definición de los criterios, agrupamiento de los riesgos urgentes para dar respuesta inmediata, tener carácter de manejabilidad, uso de un modelo adecuado para análisis de los riesgos, definición de los efectos del riesgo al entorno exterior del proyecto, uso de las definiciones acordadas en las oraciones del riesgos, recolección de información

de alta calidad sobre el riesgos, realización repetitiva del análisis del riesgos durante el ciclo de vida del proyecto.

Proceso de gerencia de riesgos envuelve examinar “¿qué vamos a hacer con cada riesgo máximo?”. En reacción a la planificación de riesgos, se podrá encontrar el modo de reducir la amenaza o eliminarla por completo, también se hallaran modos de hacer más frecuente las oportunidades o incrementar su impacto. La reacción puede incluir realizar una o todas de las siguientes acciones para cada riesgo.

Existen diversos factores que desempeñan un papel en responder a los riesgos de los cuales podemos mencionar a: establecer comunicación con los beneficiarios (en los proyectos internacionales, por la existencia de leyes especiales, existencia de beneficiarios especiales como sindicatos, diferencias culturales y diferencias en puntos de vista a este tema, ello debe ser totalmente transparente), definición clara de los papeles y responsabilidades relacionados con el riesgos, definición del plazo para responder al riesgos, definición de los recursos, tener seguridad sobre respuestas adecuadas, a tiempo, efectivas y acordadas, atender simultáneamente tanto a las amenazas como a las oportunidades, expansión de las estrategias previa a las respuestas técnicas.

En relación con el monitoreo y control de los riesgos se puede mencionar a los siguientes casos como factores importantes del éxito: cabalidad del monitoreo y control del riesgos junto con el monitoreo y control del proyecto, monitoreo permanente de las condiciones de la activación de riesgos, tener conocimiento sobre la situación del riesgo e informarla a los beneficiarios del proyecto.

La gestión del riesgo no es una actividad opcional, es una actividad obligatoria. Se debe utilizar en todos los proyectos, ya que es una parte del proyecto de integración de la gestión. La evaluación del riesgo debe utilizarse durante el ciclo de vida de cada proyecto. La planificación y el control de los proyectos son más perfectos si los riesgos del proyecto se identifican y evalúan en las fases iniciales.

4. ESTUDIO DE CASO

La presente investigación está orientada a “la Gestión de riesgos en los proyectos internacionales de construcción en Venezuela”, se inscribe dentro del tipo de estudio documentales, descriptivos, de campo.

De allí que, La investigación está enmarcada en el área de gerencia de riesgos docente del departamento de planificación y control de proyecto de la empresa *Iranian Internacional Housing Company* Donde dicha organización se lleva a cabo el proyecto “Nueva Ciudad Urbana Fabricio Ojeda”, estado de Zulia, Venezuela.

En el área de construcción en Venezuela, se observa una gran demanda en la producción de viviendas, es por ello que el gobierno nacional se enfoca en la búsqueda de acuerdos internacionales para satisfacer esta demanda, haciendo especial énfasis en la producción industrial a modo de reducir costos y maximizar la eficiencia; sin embargo la presencia de riesgos es mayor que en otras industrias a causa de las normas laborales y sindicales específicas, además de las condiciones políticas nacionales e internacionales; lo que hace a Venezuela uno de los países más exigentes en el ámbito de inversión y realización de proyectos.

En Venezuela, muchos de estos riesgos se analizan en los sectores políticos y económicos. Las sanciones, las relaciones internacionales, la fluctuación en las tasas de cambio, la escasez de materiales y repuestos, los factores externos que afectan el proyecto son internacionales las uniones sindicales, la falta de pagos oportunos y otros riesgos similares, incrementan la necesidad de un sistema para identificar, evaluar y controlar el riesgo latente en los proyectos internacionales.

4.1. Riesgos país

El riesgo país es el riesgo de una inversión económica debido sólo a factores específicos y comunes a un cierto país. Puede definirse como un riesgo promedio de las inversiones realizadas en cierto país. Mide en el entorno político, económico, seguridad pública, etc. (Si hay alguna guerra, hay seguridad, tipos de impuestos, etc.)

El riesgo país se entiende que está relacionado con la eventualidad de que un estado soberano se vea imposibilitado o incapacitado de cumplir con sus obligaciones con algún agente extranjero, por razones fuera de los riesgos usuales que surgen de cualquier relación crediticia.

La Figura (2) muestra la calificación de riesgo de Venezuela en el mundo (datos tomados de los datos de Riesgo País en la revista Euromoney). En otras palabras, esta figura muestra que la inversión en algunos países como Venezuela en 2011 es más riesgosa que el año 2000. Sin duda, sería un índice muy importante para las empresas de construcción internacionales que gustan de invertir en otros países.

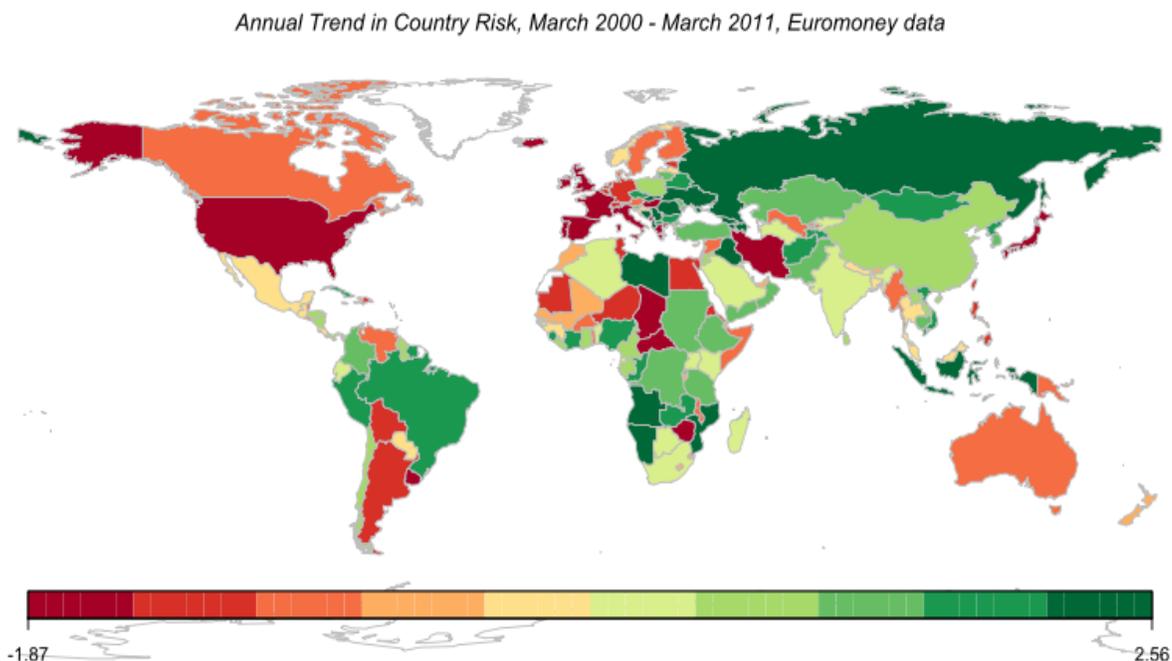


Figura 2

RESULTADOS

Para verificar la validez del enfoque del sistema de gestión de riesgos, algunas reuniones se llevaron a cabo con un grupo de expertos en comité managent riesgo (RMC) de la organización participante (IIHCO), con referencia a las estrategias de gestión de riesgos establecidos en la metodología PMBOK (2008). El objetivo de estas

reuniones fue presentar el enfoque tradicional de la aplicación de la gestión de riesgos, y la introducción del modelo de riesgo basado en el coste / tiempo. A partir de entonces, se alentó al grupo de expertos para formular preguntas y proporcionar información. La información recibida sobre el enfoque propuesto de todos los expertos fue positiva.

Culminado el análisis de los resultados obtenidos con la aplicación de la encuesta, se procedió a establecer relación entre estos y el fundamento teórico de la investigación, con el objeto de formular lineamientos de gestión de riesgos en los proyectos internacionales de construcción. El resultado de esta investigación se puede observar en la siguiente, donde se plantea una tabla con lineamientos amoldados al caso de estudio.

La producción de lineamientos se considera importante, ya que constituyen los conceptos, criterios y políticas, que deben aplicar en las empresas internacionales de construcción, a fin adecuarse a las demandas y los cambios impuestos por el entorno, para implementar la estrategia a seguir.

“Sin una estrategia, no existe ninguna dirección establecida que seguir, ningún mapa que consultar, ningún plan de acción coherente que produzca los resultados deseados” Strickland (2003).

Formular lineamientos estratégicos e implementarlos, es un proceso dinámico, complejo, integrado y continuo; que requiere de mucho conocimiento de la situación, para lograr una adecuada distribución de los recursos y alcanzar los objetivos planteados para gerencia con eficacia, eficiencia y calidad total.

ANEXO 1					
Propuesta lineamientos de gestión riesgos para toma de decisiones en los proyectos internacionales de construcción en Venezuela.					
Lineamiento Práctico	Estrategia	Táctica	Responsable	Fase del Proyecto	Fundamentos
Gestión de riesgos para toma de decisiones en los proyectos internacionales de construcción en Venezuela.	Planificación de la gestión de riesgos	La determinación de los miembros del comité de gestión del riesgo (RMC)	Gerente de proyecto	Inicial	_ Organigrama de la empresa
		Realizar los cursos de inducción sobre gestión de riesgos para los miembros de RMC	El comité de educación del proyecto	Inicial	_ PMBOK _ Otros gestión de riesgos libros
		Estudio inicial sobre el concepto de riesgos del proyecto internacional construcción en Venezuela y utilizar como experiencia otras empresas que han trabajado en proyectos internacionales en Venezuela.	RMC	Inicial	_ Entrevistas _ Documentos históricos de otras empresas _ Documentos de investigación de los institutos de educación _ El informe documental de los órganos de gobierno, tales como Banco Central de Venezuela
		Diagnóstico de los componentes de la gestión de riesgos, incluyendo los tipos de riesgos y factores de riesgo en el proyecto internacional	RMC	planificación	Reuniones de Planificación y Análisis
		Realizar una matriz de categorización, la cual puede consistir en una simple lista de categorías o en una Estructura de Desglose de Riesgos (EDR o RBS)	RMC	planificación	Reuniones de Planificación y Análisis
		Estudio sobre los documentos principales del proyecto incluyendo el plan de gestión de costos del proyecto, el plan de gestión del cronograma del proyecto, los activos de los procesos de la organización, los factores ambientales del proyecto y el plan de gestión de comunicaciones	RMC	planificación	_ El plan de gestión de costos del proyecto _ El plan de gestión del cronograma del proyecto _ Los activos de los procesos de la organización _ Los factores ambientales del proyecto _ El plan de gestión de comunicaciones
		Proporcionar el plan de gestión de riesgos como un documento referencia que proporcione los procedimientos y que describa los procesos necesarios para la gestión de riesgos	RMC	planificación	Reuniones de Planificación y Análisis
	Identificación de los riesgos	Realizar una revisión estructurada de la documentación del proyecto, incluyendo los planes, los supuestos, los archivos de proyectos anteriores, los contratos y otra información	RMC	planificación	_ Documentos del proyecto _ Juicio de expertos
		Utilizar algunas técnicas de recopilación de información que pueden identificar los riesgos, tales como: Tormenta de ideas, Técnica Delphi, Análisis causal, Entrevistas y juicio de expertos	RMC		_ Reuniones _ Cuestionarios _ Entrevistas
		Emplear un análisis de las listas de control basándose en la información histórica y el conocimiento acumulado a partir de proyectos internacionales similares anteriores y otras fuentes de información para identificación de riesgos	RMC		Información histórica
		Utilizar algunas técnicas de diagramación de riesgos para la identificación de riesgos incluyendo: Diagramas de causa y efecto, Diagramas de flujo o de sistemas y Diagramas de influencias	RMC		_ Documentos del proyecto _ Juicio de expertos
		Usar el análisis FODA para identificar cualquier oportunidad y amenaza para el proyecto, procedentes respectivamente de las fortalezas y debilidades del proyecto internacional de construcción en Venezuela	RMC		_ Documentos del proyecto _ Juicio de expertos
	Realizar el análisis de los riesgos	Todos los riesgos observados mediante el uso de las técnicas anteriores deben ser registrados en la lista de riesgos identificados (Puede aplicarse una estructura sencilla para los riesgos de la lista, tal como: un EVENTO puede ocurrir, causando un IMPACTO, o Si tal CAUSA, provocando un EFECTO)	RMC	_ Documentos del proyecto _ Juicio de expertos	
		Para cada riesgo identificado, se evalúan la probabilidad y el impacto. Los riesgos pueden evaluarse en entrevistas o reuniones, con participantes seleccionados por su familiaridad con las categorías de riesgo en la agenda. La evaluación del impacto de los riesgos investiga el efecto potencial de los mismos sobre un objetivo del proyecto, tal como el cronograma, el costo, la calidad o el desempeño, incluidos tanto los efectos negativos en el caso de las amenazas, como positivos, en el caso de las oportunidades	RMC	_ Reuniones _ Cuestionarios _ Entrevistas _ Juicio de expertos	
		Usar una matriz de probabilidad e impacto por reglas de calificación de los riesgos definidas por la organización	RMC	Matriz de probabilidad e impacto	
		Categorizar los riesgos del proyecto por fuentes de riesgo o por área del proyecto afectada (utilizando la EDT) para determinar qué áreas del proyecto están más expuestas a los efectos de la incertidumbre	RMC	_ EDT (RBS) _ Juicio de expertos	
	Actualizar el registro de riesgos con la información procedente del proceso para realizar el análisis de riesgos y luego se añade a los documentos del proyecto	RMC	_ Documentos del proyecto _ Juicio de expertos		

Propuesta lineamientos de gestión riesgos para toma de decisiones en los proyectos internacionales de construcción en Venezuela. (continuación)					
Lineamiento Práctico	Estrategia	Táctica	Responsable	Fase del Proyecto	Fundamentos
Gestión de riesgos para toma de decisiones en los proyectos internacionales de construcción en Venezuela.	Toma de decisiones para riesgos negativos o amenazas	Las cuatro reacciones siguientes abordan normalmente las amenazas o los riesgos que pueden tener impactos negativos sobre los objetivos del proyecto en caso de ocurrir: Evitar el riesgo implica cambiar el plan para la dirección del proyecto, a fin de eliminar por completo la amenaza Transferir el riesgo requiere trasladar a un tercero todo o parte del impacto negativo de una amenaza, junto con la propiedad de la respuesta. Mitigar el riesgo implica reducir a un umbral aceptable la probabilidad y/o el impacto de un evento adverso Aceptar el riesgo implica hacerle frente sin cambiar el plan del proyecto, debido a que rara vez es posible eliminar todas las amenazas de un proyecto	Gerentes del proyecto + RMC	planificación y controlar	_ El registro de riesgos _ El plan de gestión de riesgos _ Juicio de expertos _ Reuniones
	Toma de decisiones para riesgos positivos o oportunidades	Las cuatro reacciones siguientes abordan normalmente las oportunidades o los riesgos que pueden tener impactos positivos sobre los objetivos del proyecto en caso de ocurrir: Explotar los riesgos, seleccionar los riesgos con impactos positivos, cuando la organización desea asegurarse de que la oportunidad se haga realidad. Compartir un riesgo positivo implica asignar todo o parte de la propiedad de la oportunidad a un tercero mejor capacitado para capturar la oportunidad en beneficio del proyecto Mejorar los riesgos se utiliza para aumentar la probabilidad y/o los impactos positivos de una oportunidad Aceptar una oportunidad consiste en tener la voluntad de tomar ventaja de ella si se presenta, pero sin buscarla de manera activa	Gerentes del proyecto + RMC	planificación y controlar	_ El registro de riesgos _ El plan de gestión de riesgos _ Juicio de expertos _ Reuniones
	Monitorización y control de riesgos	Monitorear y Controlar los Riesgos como un proceso por el cual se implementan reacciones frente a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra los riesgos a través del proyecto. Por esta razón, se pueden utilizar algunas técnicas como Reevaluación de los Riesgos, Auditorías de los Riesgos, Análisis de Variación y de Tendencias, Medición del Desempeño Técnico, Análisis de Reserva y Reuniones sobre el Estado del Proyecto. Actualizar el registro de riesgos, los documentos de proyecto y el plan de dirección del proyecto para que toma de decisión correctiva o preventiva en futuro	RMC	Controlar	_ El registro de riesgos _ El plan de gestión de riesgos _ Juicio de expertos _ Reuniones

CONCLUSIONES

Se acuerda por muchos investigadores que los sistemas de gestión de riesgos deberían integrarse con otras funciones de gestión de proyectos, incluyendo el costo y la gestión del tiempo, ser usado durante todo el ciclo de vida del proyecto, y apoyar todas las fases de la gestión de riesgos. El documento muestra cómo las técnicas de control se pueden aplicar a la gestión de riesgo en proyectos. El modelo de control predecir es aplicado a decidir cuando las acciones de mitigación de riesgos se debe tomar en diferentes escenarios. Las acciones a ejecutar dependerán de la prioridad de las variables del sistema (costo y tiempo). En el contexto de esta investigación, un sistema de gestión de riesgos ha sido desarrollado de manera que la metodología propuesta puede ser utilizada de forma sistemática para la programación de tiempo y la estimación de costos para proyectos internacionales de construcción.

Analizados y discutidos los resultados obtenidos en el estudio se procede desarrollar lineamientos de gestión de riesgos en los proyectos internacionales de construcción, se puede concluir que se deben tomar acciones correctivas como la utilización de lineamientos de gestión de riesgos donde se llevan los registros de las obras, así como la entrega de recursos a tiempo y la buena utilización de ellos, pudiéndose aplicar también la adopción de primas a la productividad de las tareas críticas con la finalidad reducir los costos y el tiempo, sin restarle importancia a la calidad de la misma, además se debe gestionar cada fase del proyecto y de esta forma, garantizarle a la contratista la rentabilidad de su negocio y la continuidad en el tiempo. Se desarrollaron lineamientos de gestión de los riesgos para la gestión de procesos en los proyectos internacionales de construcción.

RECOMENDACIONES

En función del análisis realizado y en consideración de todos los parámetros adecuados en esta investigación, el autor recomienda lo siguiente:

En esta investigación, la gestión de riesgos que fue modelado base a costo y tiempo variables. Para las investigaciones a futuro: Una apreciación de los factores que

influyen en los proyectos internacionales de construcción requiere un estudio más exhaustivo de los factores contextuales, que incluyen la calidad, el alcance, la seguridad, la comunicación y los aspectos sociales. Un proceso muy exigente investigación integradora tendrá la obligación de investigar todos los factores influyentes y sus correlaciones., aunque la mayoría de ellos no son variables numéricas y sería difícil utilizarlos para modelar.

BIBLIOGRAFÍA

- Baca Urbina G., Evaluación de proyectos, editorial MC Graw Hill, (2006).
- Euromoney magazine Mar 2011. <http://www.euromoney.com/>
- Gutjahr, W., Strauss, C., Wagner, E., 2000. A stochastic branch-and-bound approach to activity crashing in project management. *INFORMS Journal on Computing* 12 (2), 125–135.
- Harvey, R.T., Patterson, J., 1979. An implicit enumeration algorithm for the time/cost tradeoff problem in project network analysis. *Found Control Engineering* (4), 107–117.
- Helio R. Costa , Maracaio de O. Barros, Guilherme H., Travassos, Evaluating software Project portfolio risks, (2006).
- Hindelang, J., Muth, J., 1979. A dynamic programming algorithm for decision cpm networks. *Operations Research* (27), 225–241. ILOG, 2006. <Http://www.ilog.com/products/cplex/>.
- Kelley, J., Walker, M., 1959. *Critical Path Planning and Scheduling: An Introduction*. Mauchly Associates.
- Mulcahy Rita, PMP (project management plan) Exam Preparation, (2009).
- Pandian s., Top political economy of trans-Pakistan gas pipeline Project: assessing the political and economic risks for India, 2005.
-

- PMBOK, Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2008.
- Rmanan. A.K., Geo-political issues set to determinate proposed gas pipe line from Iran to India, Rediff, (2001).
- Roozbehi S., Practice standard for Project risk management (2010).
- Siddigi. K, Indians lose interest in gas pipeline project, Dawn, (2000).
- Strckland T., Dirección y administración estratégica. Editorial McGrail Hill interamericana editores México, (2003).
- Wollmer, R., 1985. Critical path planning under uncertainty. Mathematical Programming Study.
- Zafra-Cabeza, A., Ridao, M., Camacho, E., 2004. An algorithm for optimal scheduling and risk assessment of projects. Control Engineering Practice.
- Zafra-Cabeza, A., Ridao, M., Camacho, E., 2008. Using a risk-based approach to Project scheduling.