AAQ5525

TRAB
IID2003
C6

UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
INGENIERIA
GERENCIA DE PROYECTOS
Escuela de Ingeniería Industrial

RIESGOS TIPICOS EN PROYECTOS DE REMODELACION DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES

Autor:
Nelaris CORDOLIANI AGUILERA

Universidad Católica Andrés Bello
BIBLIOTECA
Caracas

Profesor Guía:
César SANCHEZ MARICHAL

Agregado

Caracas, Abril 2003

UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
INGENIERIA
GERENCIA DE PROYECTOS

RIESGOS TIPICOS EN PROYECTOS DE REMODELACION DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES

Trabajo de investigación presentado por:

Nelaris CORDOLIANI AGUILERA

Como un requisito parcial para obtener el Título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Profesor Guía:
César SANCHEZ MARICHAL

Caracas, Abril 2003

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL II

RESUMEN III

INTRODUCCION 4

I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION 5
I.1. Justificación e Importancia de la Investigación 5

II. MARCO TEORICO 7
II.1. Procesos en el Manejo de los Riesgos del Proyecto 12
II.2. Identificación del Riesgo 14
II.3. Cuantificación del Riesgo 15
II.4. Desarrollo de la Respuesta al Riesgo 17
II.5. Gerencia de las Contingencias 18
II.6. Beneficios del Manejo de los Riesgos del Proyecto 19

III. MARCO METODOLOGICO 20
III.1. Problema 20
III.2. Objetivos de la Investigación 20
III.2.1. Objetivo General 20
III.2.2. Objetivos Específicos 20
III.3. Unidad de Análisis 21
III.4. Población 21
III.5. Muestra (Censo) 21
III.6. Tipo y Diseño de Investigación 21
III.7. Procedimiento 22

IV. ANALISIS DE LOS DATOS Y RESULTADOS 24
IV.1. Definición Conceptual de las Variables del Modelo 24
IV.2. Definición Conceptual de Dimensiones de las Variables del Modelo 25
IV.3. Definición Conceptual de Subdimensiones de las Variables del Modelo 28
IV.4. Caracterización de los Reguladores del Modelo 31
IV.5. Operacionalización de las Variables. Modelo 34
IV.6. Cuantificación de las Variables 36
IV.7. Instrumento para Cálculo de la Contingencia 39

V. DISCUSION DE LOS RESULTADOS 41

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 43

BIBLIOGRAFIA 45

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló dentro del contexto de los proyectos de remodelación de viviendas unifamiliares. Surgió a raíz de las desviaciones en los estimados de costo y tiempo que acontecen constantemente en este tipo de proyectos, ocasionados por la no consideración de imprevistos que hacen que el plan propuesto no se lleve a cabo a satisfacción de los involucrados.

De ahí que el trabajo realizado tuvo por finalidad identificar y cuantificar los principales riesgos, para lograr con ello generar estimados más confiables que consideren las contingencias necesarias a incluir en el costo total del proyecto. Para alcanzar tal fin se generó un modelo, fundamentado en la metodología de la gerencia de riesgos, que servirá de instrumento para optimizar los estimados de costos y establecer lineamientos de cálculo de las contingencias.

Para la construcción del modelo se definieron cinco (5) variables que agrupan actividades y situaciones específicas que la gerencia debe afrontar durante la ejecución de un proyecto de remodelación, las cuales a su vez se dividen en dimensiones y subdimensiones para proporcionar una visión más detallada del problema. Asimismo, se procedió a la cuantificación de lo identificado, para lo que se aplicaron fórmulas matemáticas con la finalidad de obtener valores que permitan medir porcentajes de riesgos del costo total del proyecto.

De esta forma se constituyó la investigación de tipo descriptiva y metodológica, analizando un grupo de proyectos de remodelación ya ejecutados a la luz del modelo, lo que permitió establecer la frecuencia de ocurrencia de los eventos indeseados y los parámetros de porcentajes de riesgos del costo total del proyecto, obteniendo el impacto financiero. Con estos datos se hace la evaluación del costo esperado de los riesgos y se fija el monto de la contingencia.

El análisis realizado evidenció como resultados que los eventos de mayor magnitud y frecuencia fueron los relacionados con las variables Técnicas – Logísticas y Económicas, seguidas de las Laborales, posteriormente las Físicas y las de menor incidencia las Del Entorno. Esta información de importancia para la gerencia, aplicable en el momento de planificar las actividades permitiendo visualizar y medir las más riesgosas para establecer control sobre ellas, a fin de evitar retrasos y sobrecostos que constituyen consecuencias muy comunes de la no previsión de los riesgos en proyectos de esta naturaleza.

INTRODUCCION

La presente investigación tuvo por finalidad generar un modelo útil para optimizar los estimados de costos en los proyectos de remodelación de viviendas unifamiliares, partiendo de la premisa de que la imprecisión de éstos viene dada por la no previsión de los riesgos.

A través de la aplicación de la metodología de la gerencia de riesgos al estudio de remodelaciones ya ejecutadas, se logra identificar y cuantificar los riesgos más frecuentemente ocurridos, para con ello tener información apta para desarrollar planes de respuestas adecuados que consideren las contingencias necesarias.

El trabajo presentado se estructura de la siguiente manera: presentación del problema planteado motivo de la investigación y la justificación e importancia de éste, aspectos que conforman el planteamiento de la investigación; posteriormente se expone el soporte conceptual teórico de la investigación que basa su contenido en la temática de la gerencia o manejo de los riesgos, además de abarcar las definiciones propias de los objetos estudiados, todo ello es lo que constituye el marco teórico; seguidamente se presenta todo lo concerniente al método de investigación utilizado partiendo del problema específico, objetivo de la misma, unidad de análisis, población, muestra, definición del tipo y diseño de la investigación, finalizando con el procedimiento empleado en la selección y operacionalización de variables y recopilación de los datos, estructurando de esta forma el marco metodológico.

Una vez planteada las características de la investigación realizada se presentan el modelo, los datos obtenidos en la misma y el instrumento, lo cual comprende el análisis de los datos y resultados; posteriormente se expone la interpretación y significados de los resultados a partir del problema objeto de estudio y fundamentado en el marco teórico de la investigación, todo ello constituye la discusión de los resultados; y finalmente se establecen las conclusiones y recomendaciones, como producto de la integración de las ideas desarrolladas en el estudio en relación con los resultados antes discutidos.

I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION

La presente investigación surgió a raíz de los muchos imprevistos que acontecen en los proyectos de remodelaciones, los cuales generan desviaciones importantes en los estimados de costo y tiempo, resultando éstos poco confiables e imprecisos, ocasionando consecuencias como la caída del desempeño y la pérdida de la ganancia, lo cual hace que el plan de ejecución planteado no se lleve a cabo a satisfacción de los involucrados en el proyecto y evidenciando una labor ineficiente por parte de la gerencia del mismo.

El tema del trabajo desarrollado está delimitado específicamente al contexto de las remodelaciones de las viviendas unifamiliares urbanas de clase media, ubicadas en la ciudad capital, entendiéndose por éstas apartamentos, casas y quintas, comprendidas entre quince (15) y treinta (30) años de antigüedad. Las definiciones relativas a los objetos de estudio se mencionan en el marco teórico.

I.1. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION

Debido a las importantes desviaciones en los estimados de tiempo y costo en los proyectos de remodelaciones, producto en su gran mayoría de la no previsión de los riesgos que pueden acontecer y de la no consideración de un plan de contingencias que ayude a cumplir con los objetivos del proyecto, se hace necesario un estudio que considere estos aspectos, en un intento por fijar metodológicamente las contingencias y así optimizar los resultados de los proyectos de remodelaciones.

De esta forma, la investigación que nos ocupa tiene importancia para los involucrados en este tipo de proyectos, pudiendo a través de ella utilizar una herramienta que los ayude a identificar y cuantificar los riesgos más frecuentes. Con su aplicación es posible que se afinen los estimados de costo, haciéndolos más confiables y evitando desviaciones. Tal aplicación redundará a su vez en planes más completos que consideren las contingencias y por tanto un nivel mínimo de incertidumbre. Ello significa que se tiene un plan más preciso y con mayores probabilidades de que se cumpla. Si se prevén los riesgos se evitan las consecuencias que casi siempre son negativas.

Así, se estará ejerciendo de una manera eficiente la gerencia de proyectos y cumpliendo con el rol del gerente de una manera más cabal, con la finalidad de desarrollar planes de respuestas adecuados que contrarresten los riesgos más comunes y afecten lo menos posibles los intereses u objetivos del proyecto. Asimismo, se debe tener en cuenta que es responsabilidad de la gerencia satisfacer las necesidades y expectativas de los involucrados en el proyecto. En virtud de ello, se deben pensar y aplicar todas las acciones y consideraciones pertinentes, siendo una de ellas la expuesta en la presente investigación sustentada en la metodología de la gerencia del riesgo.

II. MARCO TEORICO

"Un **Proyecto** se define como un esfuerzo temporal donde se realizan un conjunto de actividades orientadas a la consecución de un fin común, que puede ser un producto o servicio único. Entre sus características fundamentales se encuentran:

- Tienen un objetivo definido que debe ser realizado dentro de especificaciones de calidad, tiempo y costo.
- Tienen recursos asignados y limitados.
- Tienen fechas definidas de inicio y fin.
- Son llevados a cabo por un equipo multidisciplinario de profesionales.
- Se manejan dentro de una organización (formal e informal) temporal."

(PMI, 1998, p.2).

Las remodelaciones cumplen a plenitud con las características antes mencionadas por lo que se consideran proyectos, los cuales consisten en reformar edificaciones, liderizados generalmente por profesionales en el área de la arquitectura y entregando, como producto, las mismas remodeladas. Estos abarcan varias disciplinas que tienen que ver con la arquitectura, la ingeniería, la construcción y en varios casos hasta con el urbanismo cuando se intervienen áreas exteriores de las edificaciones.

Cabe destacar que los proyectos de esta naturaleza tienen dos fases: la primera es la de **diseño**, comúnmente denominada proyecto, la cual incluye todo lo concerniente a la solución de la necesidad planteada, abarca los aspectos arquitectónicos, de ingeniería y especificaciones técnicas, genera documentos tales como planos y memorias descriptivas, los que definen qué es lo que se va hacer en la fase siguiente. La segunda es la de **construcción** de la solución propuesta, comúnmente denominada obra, en la cual se lleva a cabo la ejecución de la misma, siendo el producto la remodelación de la edificación. Es importante señalar que en la presente investigación se denominará proyecto a todo el trabajo que incluye a las dos fases.

Es común en este tipo de proyectos que el cliente sea también el usuario, por lo que el trabajo de la remodelación comienza desde la primera conversación con éste para poder determinar sus necesidades y requerimientos con la mayor precisión posible, teniendo en cuenta que del mayor o menor nivel de precisión dependerá el éxito del proyecto.

Se hace conveniente en este punto determinar que las edificaciones objeto de estudio en el presente trabajo serán las viviendas, que son estructuras que albergan ambientes, siendo los básicos: dormitorios que constituyen el área íntima; sala, comedor, que integran el área social; cocina, baños y lavandero, que definen el área de servicio. Las viviendas en la mayoría de los casos y siguiendo la técnica constructiva tradicional venezolana son de concreto armado y cumplen con la función de alojar a la familia. Cuando la vivienda es habitada por un solo grupo familiar, independientemente del número de personas que lo integren, es denominada unifamiliar y si esta ubicada en la ciudad, es urbana.

La evolución de las formas de vida y de los comportamientos de los grupos sociales que definen nuevas culturas como resultado de importantes cambios económicos y tecnológicos, hacen que las necesidades de la familia cambien y el espacio donde éstas se desenvuelven también, lo que implica modificaciones en las moradas, adaptándolas a los nuevos requerimientos. Esto es evidente si se compara la vivienda contemporánea con la del pasado. Las edificaciones evolucionan a la par de la sociedad.

De ahí que la remodelación tenga su razón de ser en estos cambios, en una búsqueda constante de resolver el problema de alojar convenientemente y decorosamente a la familia. Tal afirmación bajo un contexto socio-económico como el actual, le imprime a los proyectos de remodelación más fuerza y los hace indispensables, más aún cuando pensamos que la vivienda, como producto de consumo, no puede adecuarse hoy a muchas de las premisas funcionales, la especulación del suelo y el encarecimiento de los materiales, todo lo cual desencadena la carestía de las viviendas nuevas, aunado al congestionamiento poblacional que ocasiona un déficit de unidades habitacionales en zonas atractivas para la población de clase media.

Dicha población que se encuentra en un estrato social intermedio y que muchas veces no tiene el poder adquisitivo para adquirir una vivienda nueva, ven en la remodelación de su vivienda actual la solución al problema.

Por otro lado, aunado a lo expuesto anteriormente, los proyectos de esta naturaleza tienen su origen en la técnica constructiva del país, en el tipo de materiales y sistemas constructivos empleados que, como se sabe, son estructuras de gran resistencia y durabilidad en el tiempo, que a diferencia de otros países hacen que las edificaciones puedan permanecer por largos períodos en uso. En consecuencia, las remodelaciones se solicitan para intervenir los espacios internos

y en muchos casos también aspectos externos de las mismas, para adecuarlas a las nuevas necesidades y funciones.

De esta forma las remodelaciones estarán abocadas a resolver el problema de las viviendas que son los problemas de las familias, bajo el conocimiento real de los requerimientos de tipo funcional, estético, económico, sociológico y psicológico. Y así, hacer la verdadera adaptación de la vivienda a la actividad humana, produciendo realidades condicionadas al lugar, gustos, precio y reglamentaciones. Todo ello definirá los objetivos en cuanto a calidad, tiempo y costo del proyecto, que serán necesarios gerenciarlos con el fin de lograr los resultados deseados. Dicha actividad se ejecutará de una manera eficiente si se aplica la metodología de gerencia de proyectos que a continuación se explica.

"La **Gerencia de Proyectos** es la aplicación sistemática de una serie de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas en las actividades de los proyectos, para satisfacer o exceder las necesidades y expectativas de los involucrados en éste." (Palacios, 2000, p.63).

"Es el arte de dirigir el proyecto a través de su ciclo de vida, lo que involucra manejar una serie de demandas competitivas entre sí:

- Identificar los requerimientos y las expectativas en torno al proyecto.
- Satisfacer las necesidades de la organización, de los clientes o consumidores de los resultados obtenidos y del recurso humano que lleva a cabo el proyecto.
- Determinar el alcance adecuado para el proyecto, sobre la base de la situación y los objetivos.
- Completar el proyecto en el tiempo establecido y que termine con un desempeño aceptable, usando para ello los recursos dados; lo que implica que el proyecto es capaz de operar en base a las expectativas creadas."

(Palacios, 2000, p.63).

La gerencia de proyectos ha desarrollado una metodología de consulta e investigación que se compone de una serie de **procesos** y un **cuerpo básico de áreas de conocimiento**, requeridos para ejecutar proyectos. De esta forma, "los procesos mediante los cuales se realiza la conducción de los proyectos están definidos según el enfoque sistémico como la aplicación de herramientas y técnicas a un elemento de entrada, con el objeto de obtener una salida de mayor valor agregado. Estos se efectúan en las distintas áreas de conocimiento que se consideran necesarias para completar un proyecto. Así, en ellos se generan:

Entradas: son documentos o elementos documentales sobre los cuales se trabajará.

Herramientas y Técnicas: son mecanismos y procedimientos que se aplican sobre las entradas para producir salidas.

Salidas: son documentos o elementos documentales, resultado de aplicar las herramientas a las entradas."

(Palacios, 2000, p.67).

Asimismo, "se identifican como las áreas de conocimiento de la gerencia de proyectos:

Manejo del Alcance
Manejo del Tiempo
Manejo de los Costos
Manejo de la Calidad
Manejo del Recurso Humano
Manejo de las Comunicaciones
Manejo del Riesgo
Manejo de las Adquisiciones
Integración de Actividades"
(PMI, 1998, p.6).

La presente investigación se inscribe dentro del contexto del **Manejo del Riesgo del Proyecto**, también llamado Gerencia del Riesgo, el cual "incluye todos los procesos requeridos para reducir la posibilidad y el impacto de hechos fortuitos, por lo que se requiere del análisis de todos los factores que pueden influir en los resultados del proyecto, mediante la maximización de los eventos positivos y minimización de los eventos negativos." (PMI, 1998, p.121).

De esta manera, la gerencia del riesgo se convierte en una manera sistemática de hacer una labor que tiene que ver con el desarrollo de la capacidad del equipo de adelantarse a la aparición de los problemas, de forma de estar preparados cuando ocurran bajo el principio que es mejor anticiparse a los acontecimientos futuros en lugar de sufrir y adaptarse a los eventos que sucedan y afecten de manera adversa. Así, se protegen contra las consecuencias dañinas de los riesgos y optimizan los medios para atacar los que no pueden evitarse.

Por ser los proyectos una labor compleja, cargada de incertidumbre en muchos casos, este proceso debe comenzar desde la misma etapa conceptual identificando los riesgos mayores y los factores de éxito, de tal manera que la

decisión de ejecutar el proyecto esté respaldada por una evaluación de todo lo que puede ir mal.

De esta forma "el manejo del riesgo es el proceso de identificar, analizar y responder al riesgo del proyecto" (PMI, 1998, p.121), lo cual debe reflejarse en el plan del mismo ya que la planificación tiene que ver con previsión. Planificar es tratar de anticiparse a situaciones que nos pueden afectar positiva o negativamente, se realiza a través de un proceso que pretende sistematizar por adelantado lo que se quiere hacer, es una metodología para la toma de decisiones porque sirve para seleccionar cursos de acción.

En consecuencia, se incluyen dentro de las responsabilidades del gerente de proyecto:

- Identificar y entender los riesgos.
- Aceptar que debe manejar los riesgos.
- Incorporar el manejo del riesgo dentro del proceso de planificación.

"Cada actividad del proyecto lleva asociado un riesgo, en la práctica existen formas de medirlo subjetivamente, las principales son:

Cartera de Proposiciones: se puede inferir que una actividad es riesgosa si hay pocas personas o proveedores que pueden efectuar la labor, si hay mucha variación entre las propuestas recibidas lo que no genera un estimado confiable, o si existe poco detalle en los planteamientos.

Ocurrencia de Eventos: determina que un proyecto tiende a ser de bajo riesgo, cuando existe muy poco tiempo antes de la ocurrencia de un evento notable, cuando estos eventos se presentan con mucha frecuencia, cuando son periódicos o simplemente si hay confianza de su aparición.

Información Técnica: se considera riesgo bajo, si existe buena cantidad de material relativo al tópico del proyecto, si la información está bien organizada y disponible.

Similaridad: un proyecto o actividad es de bajo riesgo si anteriormente se han ejecutado similares exitosamente o si hay servicios e ideas con patrones parecidos a productos pasados. La existencia de antecedentes, le permiten tanto al oferente como al demandante de la actividad poder aprovechar los aprendizajes de personas u organizaciones que tienen experiencia en el área, disminuyendo así la probabilidad del fracaso."

(Palacios, 2000, p.317).

Por otro lado, cuando se habla de gerenciar el riesgo es conveniente distinguir entre los conceptos de incertidumbre y de riesgo. El primero de ellos

implica que la probabilidad de los diferentes resultados no es conocida, mientras que el segundo implica que la probabilidad de los diferentes resultados es conocida. De ahí que tendremos diferentes niveles de incertidumbre y de riesgo dependiendo de la naturaleza de los proyectos, lo cual debe ser manejado por el gerente y el equipo de proyectos para desarrollar una planificación y control adecuados sobre lo que se está realizando.

"Existen básicamente cuatro niveles de incertidumbre, los cuales deben ser considerados por la gerencia:

Futuro Claro: en el se pueden realizar pronósticos con pequeños márgenes de error y la incertidumbre no es una determinante de la toma de decisiones.

Escenarios Alternos: comúnmente presenta unos pocos futuros probables que se eliminan mutuamente y que de presentarse uno u otro variarán la estrategia casi en su totalidad. Es un futuro con pocos grises, blanco o negro, pero con varios blancos y varios negros.

Gama de Futuros Potenciales: se identifica una serie de posibles futuros, no discretos, que puede ser definida por un número limitado de variables cuyo resultado puede estar en un amplio rango de posibilidades.

Total Confusión: futuro virtualmente imposible de predecir, variables ilimitadas y rango de posibilidades ilimitado."

(López, 2002, p.2).

Según lo expuesto anteriormente el tipo de proyecto al cual se hace referencia en la presente investigación, se considera de bajo riesgo al evaluarlo a la luz de las formas de medir riesgo mencionadas, y de baja incertidumbre ya que puede ubicarse en el primer nivel, futuro claro. Sin embargo no escapa de un análisis de riesgo con el fin de optimizar sus estimados y contingencias, lo que redundará en una mayor eficiencia en su ejecución y cumplimiento de los objetivos, dando como resultado un producto de mayor calidad.

II.1. PROCESOS EN EL MANEJO DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO

El manejo de los riesgos del proyecto contempla un análisis de los mismos el cual debe mantenerse a lo largo del proyecto, ya que lo que va ocurriendo hace cambiar los riesgos, o su impacto o su probabilidad.

El análisis de riesgo incluye procesos que deben ser manejados efectivamente, éstos se mencionan a continuación:

"**Identificación del Riesgo:** consiste en hacer una secuencia de evaluación de los posibles riesgos involucrados que puedan afectar al proyecto, determinando cuales son, su naturaleza y características. Para ello se utilizan listas de chequeo, diagramas de causa efecto y se consulta la opinión de expertos. Es importante la aplicación del pensamiento divergente, de forma que puedan generarse todas las posibilidades que puedan ir mal en el proyecto." (Palacios, 2000, p.318).

"**Cuantificación del Riesgo:** una vez identificados los principales riesgos del proyecto pasamos a la cuantificación de éstos, lo que implica estimar la probabilidad de ocurrencia de los eventos de riesgo identificados y determinar matemáticamente su impacto, generando resultados esperados que permitan analizar la posibilidad que tiene el proyecto de incumplir el plan. La cuantificación permite la priorización de aquellos riesgos de mayor costo esperado para de esa forma calificarlos como de alto, mediano o bajo riesgo; es medir la magnitud del riesgo. En este proceso es importante la aplicación del pensamiento convergente para definir la idea." (Palacios, 2000, p.319).

"**Desarrollo de la Respuesta al Riesgo:** es el desarrollo de una metodología de acción y prevención de los posibles riesgos del proyecto, tomando como referencia la cuantificación realizada. Para ello el proceso tiene como insumos las posibles oportunidades a perseguir o ignorar y peligros para responder o aceptar. Como técnicas de tratamiento del proceso, la gerencia de proyectos tiene el análisis de opciones, la planificación de contingencias, el aseguramiento y la subcontratación. Los resultados del proceso de desarrollo de respuestas a los riesgos cuantificados implican el desarrollo de un plan de contingencias, que constituye el plan para el manejo de los riesgos en el proyecto." (Palacios, 2000, p.320).

"**Control de la Respuesta al Riesgo:** es la puesta en marcha de mecanismos de control de los riesgos el cual considera un seguimiento de los mismos durante el desarrollo de los proyectos, a la vez de identificar los cambios que pudieran presentar los riesgos en el curso de éstos. Su finalidad es determinar cuando ocurre el riesgo, cuando se aplica el plan de contingencia que constituye la respuesta al riesgo y establecer cuando el riesgo ya pasó. Un mecanismo implementado es asociar el riesgo con la ocurrencia de un hito importante en el proyecto, de manera que se pueda determinar en que momento ese riesgo se va a evaluar y así poder activar el plan de respuesta." (PMI, 1998, p.132).

II.2. IDENTIFICACION DEL RIESGO

Como ya se ha comentado, este proceso tiene por finalidad conocer los riesgos posibles y empezar a manejarlos asociados a su nivel de incertidumbre (en los casos donde no se conoce el resultado del riesgo), para así tener conocimiento de la mucha o poca seguridad en un proyecto.

Un buen proceso de identificación de riesgos involucra a cada una de las demás áreas, pudiendo determinarse posibles eventos riesgosos con sus condicionantes. A continuación se presentan los más comunes en cada área:

"**Riesgos del Alcance:** el principal riesgo en esta área es que durante la ejecución del proyecto haya que incluir más actividades de las originalmente previstas, o que haya que cambiar alguna propiedad en el producto. Esto suele estar condicionado a una planificación inadecuada o fuera de tiempo, relacionado con una poca definición del EDT (Estructura Desagregada del Trabajo), inconsistencias o falta de claridad en los requerimientos de calidad o un control deficiente del alcance durante la implantación." (Palacios, 2000, p.320).

"**Riesgos del Tiempo:** los eventos indeseados suelen ser retrasos producidos por múltiples razones, tales como huelgas, falta de materiales, clima adverso o repetición del trabajo por no cumplir los mínimos exigidos. Los principales condicionantes están relacionados con errores en la estimación del tiempo requerido o de los recursos disponibles, cambios en la cantidad de trabajo sin la adecuada consideración del tiempo." (Palacios, 2000, p.321).

"**Riesgos del Costo:** los principales sucesos de riesgo implican cambios por la impredecibilidad de los precios o por el impacto de accidentes y robos en el proyecto. Para ello las condicionantes incluyen los errores en la estimación, falta de incorporación de contingencias adecuadas, poca investigación de problemas predictibles, baja productividad, deficiencias en el plan de compras, en el control de los costos y el manejo de la tesorería." (Palacios, 2000, p.321).

"**Riesgos de la Calidad:** el evento riesgoso más resaltante en esta área es que el proyecto no satisfaga las necesidades creadas por los participantes del mismo, es decir, no cumple con los objetivos para lo cual fue generado, lo que implica que el proyecto no fué capaz de operar en base a las expectativas creadas. Esto está condicionado a la falta de estándares en el diseño, métodos, procesos,

etc., a un programa inadecuado para el aseguramiento de la calidad, lo que evidencia poca atención y preocupación hacia esta área." (Palacios, 2000, p.321).

"**Riesgos en el Manejo del Recurso Humano:** el riesgo más común tiene que ver con el equipo de proyecto en lo que corresponde a la motivación, aparición de huelgas, descontento, disolución o inexistencia del equipo. Todo estos riesgos involucran aspectos relacionados con la condición humana, tales como la aparición de conflictos, indefiniciones en los roles, responsabilidades y asignaciones, baja recompensa emocional, ausencia de liderazgo, y otros, que desencadenan en un inadecuado ambiente de trabajo, en poca o inexistente satisfacción laboral, lo cual va en merma del rendimiento en el trabajo." (Palacios, 2000, p.321).

"**Riesgos en las Comunicaciones:** los riesgos más relevantes están relacionados con la falla de los canales de comunicación, de forma de que el mensaje no llegue o sea malinterpretado, no exista la retroalimentación y por ende no se genere la acción deseada. Esto puede suceder por fallas o ausencia de la planificación de las comunicaciones, inapropiado uso de los medios o falta de consulta de información actualizada." (Palacios, 2000, p.321).

"**Riesgos en las Compras:** en esta área lo más común que puede suceder es la insolvencia de contratistas y los problemas en la solución de reclamos. Estos riesgos están determinados por la existencia de cláusulas y condiciones de contratación no aplicables o ejecutables, inestabilidad financiera del contratista, retrasos en el pago, asignaciones contractuales equivocadas del riesgo o simplemente relaciones adversas." (Palacios, 2000, p.321).

"**Riesgos en el Manejo de los Riesgos:** el evento más notorio tiene que ver con la subestimación del riesgo, producto de ignorarlo o asumir que no existe, la no identificación de éstos, una inapropiada asignación de responsabilidades o una visión equivocada de la seguridad en el proyecto. Normalmente sucede por tener premisas mal fundamentadas en el proceso de planificación." (Palacios, 2000, p.322).

II.3. CUANTIFICACION DEL RIESGO

"Cuando se analiza el riesgo en un proyecto se trata de determinar la probabilidad que ocurra un evento indeseado y del impacto que éste podría traer si

se hace realidad. Medir la probabilidad de ocurrencia de un hecho riesgoso identificado puede hacerse de forma subjetiva, si se transforma una expresión verbal a un valor cuantificable, a través del análisis de la historia del hecho, estudios estadísticos, análisis de ocurrencia surgido de estudios de casos y consultas a juicio experto." (Palacios, 2000, p.323).

"Matemáticamente el riesgo es la multiplicación de la probabilidad (frecuencia) de un evento, medida en porcentaje (%), por las consecuencias del mismo o impacto financiero si se llega a materializar, medido en dinero (Bs., $). R = P x I. Partiendo de la fórmula del riesgo podemos ver que éste puede ser modificado, bien sea disminuyendo la frecuencia de ocurrencia o disminuyendo las consecuencias, como también ambas variables. Cabe destacar que no se puede hablar de frecuencia de eventos que no han ocurrido, en ese caso aplicamos el concepto de probabilidad" (Gerencia de Riesgo Industrial I, 2002, Pp.1-3). De esta forma en la presente investigación el instrumento generado maneja el concepto de frecuencia, por ser el resultado de proyectos ya ejecutados donde los eventos riesgosos ya ocurrieron, modificando así la fórmula de riesgo a: R = F x I.

Cuando se habla de planificación de riesgos en proyectos lo que se hace es estudiar como un hecho puede afectar, por lo que es necesario determinar su probabilidad de ocurrencia e impacto. Para ello se realiza el análisis de riesgos cuya finalidad es la creación de la **contingencia**, que es el monto ideal a ser asignado por este motivo. De esta manera, se hace una evaluación del costo esperado de los principales eventos riesgosos del proyecto, a través de la aplicación de la fórmula de riesgo; posteriormente, se realiza la sumatoria global para todo el proyecto de dichos riesgos y se obtiene el monto a reservar para imprevistos.

Cabe destacar que los estimados realizados para un proyecto incluyen tolerancias, que son incrementos moderados de tiempo y costo que se asumen producto de la variabilidad natural de la actividad. Tal concepto no debe confundirse con la contingencia la cual, como se explicó antes, es la materialización de la respuesta al riesgo, lo que implica una planificación y una decisión gerencial en torno al tipo de respuesta asumida. Las tolerancias no se gerencian las contingencias si, y a éstas va destinada la investigación.

II. 4. DESARROLLO DE LA RESPUESTA AL RIESGO

Analizando los riesgos identificados y cuantificados la gerencia del proyecto tiene tres posibilidades fundamentales de comportamiento frente a éstos: puede intentar eliminarlos, minimizarlos o aceptarlos. A continuación ahondaremos sobre estas opciones:

"**Eliminación:** consiste en actuar sobre la causa o fuente del riesgo con el objeto de evitar su aparición. Este tipo de respuesta es la más efectiva ya que es la única que implica una respuesta activa premeditada, sin embargo, sólo puede usarse en ciertas situaciones que tengan solución. En casos extremos la aplicación de esta opción es la cancelación del proyecto." (Palacios, 2000, p.325).

"**Minimización:** implica trabajar para disminuir la probabilidad de ocurrencia del evento riesgoso, o en hacer que su impacto tenga pocas consecuencias cuando se produzca. Es una respuesta más común porque enfrenta a la mayoría de las situaciones de riesgo que puedan aparecer en el desarrollo del proyecto." (Palacios, 2000, p.326).

"**Aceptación:** es la respuesta en la que no se actúa directamente sobre el riesgo, sino en la forma en como se afrontará. Se utiliza en situaciones donde es muy poco lo que se puede influir. Se materializa en las siguientes acciones posibles:

- **Absorción:** es estar conscientes que el evento de riesgo se puede hacer realidad y por lo tanto se reconoce su existencia, sin embargo se decide correr el riesgo y no se toman acciones preventivas.
- **Retención:** esta respuesta implica reconocer la existencia del hecho riesgoso y como se considera su posible impacto, se establece una contingencia para contrarrestar sus consecuencias.
- **Compartición:** en este caso se reconoce el riesgo y la empresa decide incorporar a otras organizaciones en el proyecto, para así compartir parte del riesgo con éstas.
- **Transferencia:** implica contratar a otra organización para que asuma los riesgos involucrados, ya sea a través de contratos o una aseguradora."

(Palacios, 2000, p.326).

Cabe destacar que ante una situación riesgosa la gerencia de proyecto puede adoptar formas de tratamiento donde aplique un solo tipo de respuestas o combinaciones entre éstas, siendo lo más común el segundo planteamiento. En

todo caso se requiere que la gerencia sea proactiva frente al riesgo, lo que es equivalente a adelantarse al hecho para evitar que suceda o considerar su oportuna prevención.

Entre las respuestas al riesgo presentadas, las alineadas al objetivo de la investigación que nos ocupa son las de minimización y aceptación, por ser las que prevén el riesgo y para ello es muy útil el empleo del instrumento de identificación de riesgos generado en el presente trabajo. Con este conocimiento se dispondrá de mayores recursos para diseñar y poner en práctica el plan de respuesta más adecuado a cada situación.

Es importante señalar en este punto que, aunque el desarrollo de las respuestas al riesgo forma parte de todo análisis que al respecto se aplique a un proyecto, el trabajo presentado no contempla un estudio sobre este proceso, limitándose solamente a la identificación y cuantificación de los riesgos.

II.5. GERENCIA DE LAS CONTINGENCIAS

Cuando se establecen contingencias o reservas operativas en el proyecto, surge la duda de quién debe manejarlas, a lo que se puede responder que podría ser manejada por varias personas y dependiendo de quién o quiénes sean influirán en el futuro del proyecto. Seguidamente se presentan ventajas y desventajas del manejo de las contingencias por los diferentes involucrados en el proyecto:

"**Gerencia del Proyecto:** si ésta maneja las reservas puede incrementar su probabilidad de cumplir con la fecha, el costo y la calidad originalmente fijados con el dueño del proyecto. Sin embargo, si no hay la suficiente experticia en los líderes de proyectos esta decisión puede llevar a orientar los mayores esfuerzos hacia la ejecución del plan, en vez de la consecución del éxito global del proyecto. De todas las opciones posibles la tendencia actual es que el gerente del proyecto sea quien maneje las contingencias." (Palacios, 2000, p.328).

"**Dueño del Proyecto:** cuando la contingencia es manejada por el contratante del proyecto ya sean propietarios legales, alta gerencia o promotores; lo que tiende a ocurrir es que el proyecto se completa en menor tiempo y costo con posibles fallas en la calidad. La delegación de la contingencia hacia arriba causa presión hacia abajo, ya que se espera que el proyecto termine en los términos acordados pero sin contemplar dicha contingencia, la cual termina

siendo absorbida por los desfases en sobretiempo y remuneración de los miembros del equipo, pudiendo caer en la explotación excesiva del trabajador." (Palacios, 2000, p.328).

"**Gerencia Funcional:** cuando la contingencia es manejada por la unidad funcional seguramente se presentan problemas de tiempo y costo, ya que se propicia para que se den los múltiples fenómenos indeseados de la inefectividad inherentes a un proyecto. La posible ventaja que se puede visualizar es disminuir el estrés en la gente y una planificación compartida por otros." (Palacios, 2000, p.328).

II.6. BENEFICIOS DEL MANEJO DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO

A continuación se mencionan algunos de los beneficios que se obtienen de reconocer la vital importancia de la implementación de un adecuado manejo de los riesgos, aunados a los expuestos anteriormente, éstos son:

- Reducir las pérdidas de todo tipo: patrimoniales y personales.
- Puede conducir a economías para los involucrados en el proyecto.
- Tiende a preservar la rentabilidad del proyecto.
- Ahorro en gastos porque reduce los trabajos de corrección a posteriori siempre tan onerosos.
- Un proyecto en marcha con un mínimo de tropiezos que conserve las relaciones entre los involucrados en éste, definiendo un proceso más satisfactorio y más rentable económicamente.
- El orgullo profesional de la gerencia y su equipo por tomar las acciones adecuadas, recopiladas en el plan de contingencia que se refleja en el plan general del proyecto.

III. MARCO METODOLOGICO

III.1. PROBLEMA

Se plantea el problema en los siguientes términos: identificar y sistematizar en un modelo los factores de riesgo que pueden influir en los resultados de los proyectos y construir un instrumento que permita generar estimados de costo total del proyecto con mayor precisión, la maximización de los eventos positivos y minimización de los eventos negativos, procedimientos éstos inherentes a la gerencia o manejo de riesgos.

III.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

III.2.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un modelo de identificación y cuantificación de los riesgos más comunes en proyectos de remodelación y construir un instrumento para el cálculo de las contingencias.

III.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar los riesgos más comunes en proyectos de remodelación.
- Clasificar los riesgos según su naturaleza.
- Determinar las dimensiones e implicaciones de los riesgos identificados.
- Diseñar el modelo preliminar de identificación y cuantificación de riesgos.
- Validar el modelo a través del juicio de expertos.
- Diseñar el modelo final.
- Determinar frecuencia de ocurrencia de los imprevistos.
- Determinar el impacto de los riesgos.
- Construir el instrumento para el cálculo de las contingencias.

III.3. UNIDAD DE ANALISIS

Documentos propios generados por el tipo de proyecto en estudio, los cuales consisten en planos, memorias descriptivas y presupuestos que contemplan las estimaciones de tiempo y costo.

III.4. POBLACION

Los casos estudiados corresponden a una selección previa de proyectos de remodelación de viviendas unifamiliares, con las características precisadas en el planteamiento de la investigación que definen tipología, años de antigüedad y ubicación. El criterio que prevaleció en la selección de los mismos se determinó en base a dos características: 1. proyectos que excedieron la estimación de costo prevista para imprevistos, lo que significó una pérdida de la ganancia para el contratista; 2. proyectos donde acontecieron los eventos adversos o negativos más comunes.

III.5. MUESTRA (CENSO)

Los casos estudiados provienen de dos oficinas del área de las obras civiles que cuentan con experiencia en el campo de la remodelación, las cuales son dirigidas por profesionales de la arquitectura e ingeniería. Se tomaron los veinte (20) casos existentes en dichas oficinas (censo).

III.6. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION

Según lo expuesto en el problema y objetivo del presente trabajo la investigación realizada es de tipo descriptiva y metodológica, cuya finalidad es identificar y cuantificar los riesgos más comunes ocurridos en proyectos de remodelación ya ejecutados y generar un instrumento que optimice la estimación de los costos.

El diseño de la investigación empleado es documental, no experimental, definida en función del tipo de dato de interés los cuales fueron recolectados en forma directa de la realidad, determinando así un diseño de campo donde los datos recolectados son primarios obtenidos directamente de la experiencia empírica de los ejecutores de los proyectos de remodelación estudiados, utilizando como herramienta el juicio experto de los profesionales involucrados en éstos.

III.7. PROCEDIMIENTO

El procedimiento llevado a cabo para la búsqueda de resultados, se inició con una selección de casos típicos de proyectos de remodelación ya ejecutados, definidos según la delimitación del objeto de estudio expuesto en el planteamiento de la investigación y conceptualizados en el marco teórico.

Posteriormente se procedió a la construcción del modelo, para ello se determinaron variables, cuyo criterio de selección fue que abarcaran aspectos que inciden en la ejecución de proyectos de esta naturaleza asociadas al riesgo que implican, las cuales fueron operacionalizadas, precisando de esta forma sus dimensiones y subdimensiones. Para tal fin el procedimiento consistió en delimitar los principales riesgos que se plantean, ordenándolos lógicamente y relacionándolos de acuerdo a su propia naturaleza, surgiendo así las características y factores básicos que forman parte del problema y a través de los cuales se pudo explorar y describir. De esta forma se logró aislar dentro del problema que ocupa a la investigación los factores más importantes que en él intervienen.

Es importante mencionar en este punto la participación de los profesionales involucrados en el desarrollo de los casos escogidos los cuales, a través de su juicio experto, producto de la experiencia en la ejecución de proyectos de remodelación tanto en la fase de diseño como en la de obra, colaboraron en la identificación, clasificación y organización de los principales riesgos que acontecen. Cabe destacar que participaron tres (3) profesionales pertenecientes al área de la arquitectura e ingeniería con experiencia de siete (7), quince (15) y treinta (30) años de ejercicio de la profesión.

Seguidamente una vez identificado en el modelo todos los imprevistos que pueden acontecer y continuando con la operacionalización de las variables, se procedió a la cuantificación de lo identificado. Para ello se aplicaron fórmulas

matemáticas a cada una de las subdimensiones con la finalidad de obtener valores que permitieran medir porcentajes de riesgos del costo total del proyecto.

Una vez obtenido el valor de cada subdimensión, la sumatoria de éstas determina el valor de la dimensión a la cual pertenecen, con lo que se obtiene el valor de cada una de las dimensiones que componen el modelo, cuya sumatoria, a su vez, determina el valor de la variable que las agrupa, con lo que se precisa la incidencia de éstas en el proyecto.

A la luz de este modelo, fueron analizados los casos seleccionados, obteniendo de esta forma resultados que permitieron establecer la frecuencia de ocurrencia de los eventos indeseados y los parámetros de porcentajes de riesgos del costo total del proyecto. Posteriormente se construyó el instrumento para el cálculo de la contingencia, objetivo de la investigación.

Cabe destacar que tanto el modelo como los resultados obtenidos del análisis de los veinte (20) casos, fueron sometidos al juicio de los expertos, resultando ser avalados por éstos.

IV. ANALISIS DE LOS DATOS Y RESULTADOS

MODELO

Se presenta a continuación el modelo final, mediante el cual se analizaron los proyectos de remodelación escogidos. Cabe destacar que la no presentación de modelos preliminares obedece a que las observaciones realizadas por los jueces expertos fueron de forma y no de fondo.

IV.1. DEFINICION CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES DEL MODELO

Entendiendo la secuencia de aparición del riesgo en los proyectos de remodelación, se definieron variables que agrupan actividades y situaciones específicas que la gerencia debe afrontar durante la ejecución del proyecto, determinando así el criterio de selección. Dichas definiciones tienen en su contenido la implicación del riesgo que expone los eventos adversos o negativos al desarrollo planificado, los cuales se hacen necesarios para poder hacer la identificación requerida por el modelo construido, por lo cual se consideran resultados de la investigación. Tal señalamiento es válido igualmente para las dimensiones y subdimensiones de las variables que se presentan posteriormente.

Por otro lado a los fines de la operacionalización de variables y la formulación planteada para obtener porcentajes de riesgo por cada variable, el valor de cada una de éstas viene dado por la sumatoria del valor de cada una de las dimensiones que las conforman. A continuación en el ámbito de la presente investigación se definieron las siguientes variables:

1. Técnicas - Logísticas: esta variable agrupa todos los imprevistos que se deben prever sobre la base de problemas de diseño, de manejo de la tecnología, de cálculo de las estimaciones, de planificación y programación. El tratamiento se fundamenta en el aseguramiento del alcance (definición del producto) y la calidad (especificaciones) del proyecto. La falta de claridad en los aspectos que abarca esta variable, implican rehacer el proyecto a nivel de diseño (generación de nuevas soluciones arquitectónicas, de ingeniería y planimetría) y planificación (nuevas estimaciones y programación). Las dimensiones de la presente variable son las siguientes: 1.1 Definición del Alcance del Proyecto, 1.2 Estimaciones de Tiempo y Costo, 1.3 Secuencia de Actividades y 1.4 Procura.

2. Físicas: son aquellos imprevistos que ocurren directamente sobre la infraestructura necesaria que debe tener el contratista para llevar a cabo el proyecto en cuanto a equipos, materiales y personal. Por otro lado, también abarca las condiciones impuestas por el medio ambiente. Las dimensiones de esta variable son: 2.1 Equipos, 2.2 Accidentes Laborales, 2.3 Materiales, 2.4 Transporte de Material y Personal y 2.5 Condiciones Ambientales.

3. Económicas: se refieren al riesgo de no disponer de fondos para continuar el proyecto, del impacto de la inflación en el aumento de los costos, las variaciones de divisas extranjeras, las fluctuaciones de las tasas de interés del crédito y, en general, cambios en los precios. Es de mencionar que la consecuencia extrema de los aspectos que maneja la presente variable es producir la paralización de la obra. Sus dimensiones son: 3.1 Precios y 3.2 Disponibilidad de Fondos.

4. Laborales: son aquellos imprevistos que afectan directamente el desempeño del personal a cargo de la obra. El tratamiento se basa en el aseguramiento de la calidad y productividad esperado para el proyecto. Presenta las siguientes dimensiones: 4.1 Suplidores y Personal y 4.2 Disponibilidad de Mano de Obra.

5. Del Entorno: implica las acciones de entes externos al proyecto, es decir, fuera del ámbito del contratista, suministradores y cliente, por medio de leyes, regulaciones, permisos, políticas, huelgas y cualquier otra acción que produzcan situaciones adversas al desarrollo previsto para el proyecto. Consta de las siguientes dimensiones: 5.1 Permisología y 5.2 Huelgas y Conflictos.

IV.2. DEFINICION CONCEPTUAL DE DIMENSIONES DE LAS VARIABLES DEL MODELO

A los fines de la operacionalización de variables y la formulación planteada para obtener porcentajes de riesgo por cada dimensión de las variables, el valor de cada una de éstas viene dado por la sumatoria del valor de cada una de las subdimensiones que las conforman. A continuación se definieron las siguientes dimensiones:

1.1 Definición del Alcance del Proyecto: se refiere al desconocimiento de la integridad del proyecto a ser desarrollado por lo que el producto final no está

completamente definido, ocasionando imprecisión en las actividades a ser ejecutadas y falta de claridad en los requerimientos de calidad, los cuales determinan el producto a ser entregado para satisfacer las necesidades para las que se ha llevado a cabo. Por otro lado, también incluye aspectos desconocidos de las condiciones del inmueble a remodelar que afectan el alcance del proyecto y por ende su definición, haciendo que ésta sea deficiente. Las subdimensiones que la integran son: 1.1.1 Diseño, 1.1.2 Número de Actividades, 1.1.3 Calidad del Producto, 1.1.4 Instalaciones Sanitarias del Inmueble, 1.1.5 Instalaciones Eléctricas del Inmueble, 1.1.6 Instalaciones de Gas del Inmueble.

1.2 Estimaciones de Tiempo y Costo: se consideran deficiencias o errores en los cálculos para determinar cuánto tiempo debe transcurrir desde que se inicia hasta que termina cada una de las actividades a ejecutarse y los precios unitarios de las mismas considerando mano de obra, materiales y equipos, lo que constituye información esencial para la elaboración del presupuesto del proyecto, definiendo el costo total y la duración del mismo. La subdimensión es la 1.2.1 Presupuesto.

1.3 Secuencia de Actividades: se refiere al inadecuado establecimiento del orden de las actividades a desarrollarse, definiendo una secuencia inconveniente en el orden natural de la ejecución del proyecto, aplicable tanto en la fase de diseño como en la fase de construcción de la obra. De esta forma, se evidencia una deficiente evaluación de las características propias del trabajo que debe ser realizado en cada actividad para determinar cómo éstas dependen de otras labores para permitir diseñar una manera lógica de ejecutarlas, tomando en cuenta la prelación existente entre actividades, producto de las interrelaciones que se producen. La subdimensión que la conforma es la 1.3.1 Ejecución de la Labor.

1.4 Procura: consiste en una planificación inadecuada de las adquisiciones de los recursos en el exterior de la organización del contratista, no afín a los plazos de ejecución y entrega del proyecto, lo que quiere decir que éstas no son ensambladas según el orden diseñado en el plan del proyecto, por lo que su suministro en el momento y sitio requerido, con las cantidades y la calidad adecuada y a un costo manejable, no está garantizado. De esta forma al faltar alguno de los recursos previstos en la procura, trae como consecuencia carencia en la obra. La subdimensión que corresponde es la 1.4.1 Materiales, Equipos, Servicios y Personal.

2.1 Equipos: consiste en el mal funcionamiento de los equipos, porque se encuentran dañados, no operables. Consta de las siguientes subdimensiones: 2.1.1 Mantenimiento y 2.1.2 Vida Util del equipo.

2.2 Accidentes Laborales: se consideran hechos inesperados que causan daños físicos en el personal ejecutor de la obra, generalmente producidos por incumplimiento con el uso del equipo de protección personal, impericia del personal y exceso de horas de trabajo. Las subdimensiones que la integran son: 2.2.1 Equipos de Protección Personal, 2.2.2 Pericia del Personal y 2.2.3 Horas de Trabajo.

2.3 Materiales y Equipos: implica hurtos por personas propias o ajenas a la obra, ocasionando pérdidas, déficit en el inventario. La subdimensión correspondiente es la 2.3.1 Inventario.

2.4 Transporte de Material y Personal: el transporte como el conjunto de labores realizadas para movilizar el material y personal desde un punto inicial donde sean fabricados en el primer caso y donde se encuentren en el segundo, hasta un punto final donde es utilizado en el proyecto que corresponde a la obra o construcción. Así, esta dimensión implica que la movilización se realiza inadecuadamente, de manera ineficiente y no garantiza la presencia de éstos en el momento y sitio requerido, ocasionando retrasos en las actividades programadas. Consta de las siguientes subdimensiones: 2.4.1 Personal y 2.4.2 Material en la Obra.

2.5 Condiciones Ambientales: concerniente al estado del tiempo como factor ambiental que influye en actividades pertenecientes a la fase de construcción. La subdimensión que la conforma es la 2.5.1 Clima Adverso.

3.1 Precios: son alteraciones, cambios de los precios unitarios utilizados en la elaboración del presupuesto original, que trae como consecuencia un incremento de las partidas del mismo y por ende del costo total del proyecto. Posee dos subdimensiones: 3.1.1 Inflación y 3.1.2 Materiales.

3.2 Disponibilidad de Fondos: es la carencia o insuficiencia de recursos financieros necesarios para llevar a cabo el proyecto, por parte del cliente, pudiendo ocasionar la paralización de la obra. Las subdimensiones que la integran son las siguientes: 3.2.1 Inflación y 3.2.2 Intereses Bancarios.

4.1 Suplidores y Personal: contempla acciones adversas al desarrollo previsto para el proyecto por razones no imputables al contratista, ni al cliente, manifestadas a través de paros, atrasos, mala ejecución de la labor y cualquier otra acción que cumpla con lo antes expuesto y produzca incumplimientos. Las subdimensiones son: 4.1.1 Rendimiento y 4.1.2 Tiempo de Ejecución.

4.2 Disponibilidad de Mano de Obra: implica la existencia del personal adecuado, idóneo, experto, para la ejecución de las actividades contempladas en el proyecto. La subdimensión que corresponde es la 4.2.1 Calidad de la Obra.

5.1 Permisología: concerniente a los atrasos producidos por el requerimiento de la documentación necesaria para el desarrollo del proyecto, comúnmente ocasionados por los organismos competentes que tienen bajo su responsabilidad la emisión de éstos, y a los cuales el proyecto está sujeto. La subdimensión es la 5.1.1 Diligencias Adicionales.

5.2 Huelgas y Conflictos: considera la interrupción concertada del trabajo y enfrentamientos o desacuerdos, generados en el entorno o contexto del proyecto como consecuencia de acciones llevadas a cabo por entes ajenos a éste, las cuales afectan negativamente en el desarrollo previsto del mismo, ocasionando disminución en el desempeño de la labor y retrasos indeseados. No considera subdimensiones, por lo que su valor se obtiene a través de la fórmula: [(MO x N)/CT] x 100

IV.3. DEFINICION CONCEPTUAL DE SUBDIMENSIONES DE LAS VARIABLES DEL MODELO

Continuando con la operacionalización de variables y la formulación planteada para obtener porcentajes de riesgo por cada subdimensión de las variables, se definieron las siguientes:

1.1.1 Diseño: tiene que ver con inconvenientes, problemas generados por modificaciones a la propuesta de diseño original del proyecto que implica la resolución de aspectos arquitectónicos y de ingeniería, además de la generación de obras extras en la construcción, producto de cambios en el alcance del mismo y que introduce nuevos requerimientos funcionales y técnicos. Fórmula: [(GO x N)/CT] x 100

1.1.2 Número de Actividades: se refiere a la inclusión de obras extras por modificaciones en el alcance del proyecto, lo cual implica más actividades de las previstas y la creación de partidas adicionales en el presupuesto original. Fórmula: [(GO x N)/CT] x 100

1.1.3 Calidad del Producto: concerniente a inconsistencias o falta de claridad en los requerimientos de calidad que constituyen las especificaciones funcionales y técnicas que debe cumplir el trabajo y definen el producto del proyecto, como consecuencia de cambios de las propiedades del mismo. Fórmula: [(GO x N)/CT] x 100

1.1.4 Instalaciones Sanitarias del Inmueble: referida a imperfecciones no visibles producto del deterioro de las instalaciones, no previstas en el alcance original del proyecto, que ocasionan el mal funcionamiento de las mismas, generando comúnmente filtraciones e inadecuado suministro y caudal de agua en los puntos deseados. Fórmula: [(MO x N)/CT] x 100

1.1.5 Instalaciones Eléctricas del Inmueble: contempla imperfecciones no visibles producto del deterioro de las instalaciones, no previstas en el alcance original del proyecto, que ocasionan el mal funcionamiento de las mismas, generando comúnmente cortos circuitos y cables dañados que interrumpen la corriente eléctrica. Fórmula: [(MO x N)/CT] x 100

1.1.6 Instalaciones de Gas del Inmueble: implica imperfecciones no visibles producto del deterioro de las instalaciones, no previstas en el alcance original del proyecto, que ocasionan el mal funcionamiento de las mismas, generando comúnmente escapes de gas. Fórmula: [(MO x N)/CT] x 100

1.2.1 Presupuesto: relativo a inconsistencias ocasionadas por estimaciones deficientes de los tiempos y precios unitarios de las actividades a ejecutarse, no pudiendo llegar a una valoración cuantitativa confiable, que conlleva a la imprecisión del presupuesto en cuanto a la duración y costo total del proyecto. Fórmula: [(GO x N)/CT] x 100

1.3.1 Ejecución de la Labor: define un trabajo desempeñado de manera incorrecta, deficiente, que no cumple con los requerimientos exigidos por el proyecto, producto de un mal establecimiento de la secuencia lógica de actividades. Fórmula: [(GO x N)/CT] x 100

1.4.1 Materiales, Equipos, Servicios y Personal: constituyen los recursos necesarios para la ejecución de la construcción, adquiridos en la procura, cuya ausencia produce retrasos en la obra:

Materiales: insumos necesarios empleados en la construcción.

Equipos: instrumentos motorizados y operables, específicos para la ejecución de una tarea determinada.

Herramientas: instrumentos manuales.
Servicios: trabajos necesarios para la consecución del proyecto.
Personal: recurso humano que presta servicios, requeridos para el desarrollo de la obra.
Fórmula: [(GO x N)/CT] x 100

2.1.1 Mantenimiento: referido a la carencia de cuidado o conservación inadecuada del equipo. Fórmula: [(MO x N)/CT] x 100

2.1.2 Vida Util del Equipo: relativo al agotamiento de la vida útil del equipo, cumpliendo con el tiempo que garantiza el buen funcionamiento del mismo, debido al desgaste de las partes o componentes primordiales de éste. Fórmula: [(MO x N)/CT] x 100

2.2.1 Equipos de Protección Personal: implica la ausencia de dotación de artículos de seguridad personal previstos en el Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo que resguardan la integridad física de los trabajadores, tales como: guantes, casco, botas y lentes. Evidencia incumplimiento de la ley. Fórmula: [(MO x N)/CT] x 100

2.2.2 Pericia del Personal: se refiere a la impericia, carencia de destreza, exigida por la actividad a ser ejecutada. Fórmula: [(MO x N)/CT] x 100

2.2.3 Horas de Trabajo: implica el exceso de horas/hombre que produce agotamiento y disminuye las facultades físicas del trabajador, lo cual propicia la ocurrencia de accidentes dependiendo del equipo o herramienta que esté operando. Fórmula: [(MO x N)/CT] x 100

2.3.1 Inventario: concerniente al déficit en los materiales y equipos adquiridos para la obra. Evidencia la disminución de la cantidad de recursos presentes con respecto a la cantidad comprada. Fórmula: [(MO x N)/CT] x 100

2.4.1 Personal: considera la ausencia de los trabajadores a la hora y fecha acordada para el desempeño de sus funciones. Fórmula: [(MO x PL x N)/CT] x 100

2.4.2 Material en la Obra: implica la no disposición de los insumos para su uso en el momento y sitio requerido. Fórmula: [(MO x PL x N)/CT] x 100

2.5.1 Clima Adverso: implica estado del tiempo inadecuado para la ejecución de actividades afectadas por éste. Fórmula: [(MO x N)/CT] x 100

3.1.1 – 3.2.1 Inflación: considera el aumento de la inflación, definida como un incremento sostenido en el nivel agregado de precios. Fórmula: % del CT

3.1.2 Materiales: carencia o escases de insumos en el mercado, lo que hace que exista un exceso de demanda sobre la oferta que van hacer que el nivel de precios suba generando inflación. Fórmula: % del CT

3.2.2 Intereses Bancarios: es el incremento de el rendimiento que obtiene o la cantidad que se paga a una entidad financiera que alquiló el dinero en una relación de crédito, es decir, aumenta la tasa activa que cobra el banco por el préstamo concedido al cliente. Fórmula: [(P x I x T)/CT] x 100

4.1.1 Rendimiento: implica la disminución de la productividad, ocasionando incumplimiento con el programa, situación que afecta los tiempos y costos del proyecto. Fórmula: [(MO x PL x N)/CT] x 100

4.1.2 Tiempo de Ejecución: se refiere a interrupciones en la ejecución de la obra que implica al cese momentáneo de las actividades, por incumplimientos de los suplidores y personal. Fórmula: [(MO x PL x N)/CT] x 100

4.2.1 Calidad de la Obra: relativo a que el producto no cumple con los requerimientos de calidad que constituyen las especificaciones técnicas que debe cumplir el trabajo, exigidas por el proyecto, por lo que no satisface las expectativas de los involucrados en el mismo, como consecuencia de la no disposición de mano de obra adecuada. Fórmula: [(MO x N)/CT] x 100

5.1.1 Diligencias Adicionales: constituye trámites complementarios en la consecución de la permisología requerida. Fórmula: [(MO x N)/CT] x 100

IV.4. CARACTERIZACION DE LOS REGULADORES DEL MODELO

Plan del Proyecto: es un documento formal que se utiliza como guía para dirigir y controlar la ejecución del proyecto. Los usos principales de éste son: documentar los supuestos y decisiones planificadas, facilitar la comunicación

entre las entidades involucradas en el proyecto y documentar las bases aprobadas de alcance, costos y programa.

Programa del Proyecto: es el plan en el tiempo. Comprende la determinación de las fechas de comienzo y terminación de las actividades establecidas según las prelaciones lógicas desarrolladas, con el fin de lograr la consecución del proyecto en los tiempos establecidos.

Período de Mantenimiento del Equipo: instrucciones dadas por el fabricante del equipo donde establece los lapsos de tiempo en los cuales debe suministrarse el cuidado necesario para su buen funcionamiento.

Edad del Equipo: se define como el tiempo transcurrido desde su fabricación y comienzo de su operatividad hasta el agotamiento de su vida útil.

Supervisión: es la inspección, vigilancia de las actividades a ser desarrolladas, para garantizar que su ejecución se realice de acuerdo a los requerimientos exigidos y contratados, considerando las especificaciones funcionales y técnicas que aseguran la calidad de la obra. Por ello tendrá que considerar:

- La ejecución de la obra de acuerdo a los planos de construcción.
- Los materiales, equipos y mano de obra adecuados.
- Las fechas planificadas para las actividades, para cumplir con los plazos programados.
- El rendimiento esperado.
- Turnos de trabajo del personal.
- Mantenimiento a tiempo de los equipos.
- Aprovechamiento máximo de materiales, evitando desperdicios.
- Monitoreo constante del inventario.
- Velar por la seguridad de los trabajadores, cumpliendo con las disposiciones que al respecto establece el Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Control del costo.

Por otro lado, la supervisión debe reportar periódicamente los progresos y particularidades de la obra en sus diferentes aspectos técnicos y financieros, con la finalidad de dar a conocer el desarrollo de la misma.

De esta forma, la supervisión está orientada a garantizar la mejor realización de la obra como objetivo fundamental, bajo la coordinación, control y

evaluación de la labor, utilizando como recurso el plan del proyecto, con el fin de atender a los intereses de los involucrados en éste.

Indices del B.C.V.: el Banco Central de Venezuela produce una serie de índices que miden la variación de los precios de un conjunto de bienes y servicios a nivel del consumidor, a nivel de establecimientos mayoristas y a nivel de productor. Estos son los siguientes: Indices de Precios al Consumidor (IPC) del Area Metropolitana de Caracas, Indices de Precios al Mayor, Indices de Precios de Insumos de la Construcción, Indices de Precios a nivel de Productor, Industria Manufacturera Privada, Indice de Remuneraciones de los Asalariados (IRE).

Convencionalmente, el índice de precios que se utiliza para medir la inflación es el IPC, debido a que éste refleja los niveles de precios de los bienes y servicios que adquieren las familias promedio del país. La fórmula que se utiliza para calcular la inflación en un período determinado es la siguiente: [(Valor final del IPC – Valor inicial del IPC) / Valor inicial del IPC] × 100

Condiciones del Mercado: situación de la oferta y la demanda que determinan el conjunto de operaciones comerciales relativas a un sector de bienes determinado. En el ámbito que nos ocupa corresponde a los insumos de la construcción que se ve afectado por los movimientos en la relación de cambio de divisas extranjeras.

Condiciones del Mercado Financiero: la fijación de la tasa de interés aplicada a los créditos solicitados, está determinada por las condiciones del mercado financiero, tal como lo establece la Resolución 97-07-02 dictada por el Banco Central de Venezuela, cuyo Artículo 1, dice textualmente: "La tasa anual de interés o de descuento que podrán cobrar los bancos, instituciones financieras y entidades de ahorro y préstamo regidos por la Ley General de Bancos y otras Instituciones Financieras, por la Ley del Sistema Nacional de Ahorro y Préstamo y por las leyes especiales, por sus operaciones, será pactada en cada caso por las referidas instituciones con sus clientes, tomando en cuenta las condiciones del mercado financiero".

Instituciones Públicas o Privadas: son organismos que establecen regulaciones y emiten la permisología necesaria para llevar a cabo el proyecto.

Públicas: Ing. Municipal pertinente a la ubicación del inmueble a ser remodelado, cuya normativa son las Ordenanzas Municipales las cuales están plegadas a la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística. Los aspectos más comunes a ser regulados son los siguientes:

- Variables urbanas: cuando la remodelación considera áreas externas a la edificación, interviniendo fachadas, altura de pisos, altura de muros, retiros.
- Areas de ubicación y construcción.
- Usos del inmueble.
- Plazos de tramitación de documentos.
- Trámites de inicio y terminación de la obra.

Privadas: Asociaciones de Vecinos y Juntas de Condominio, relativas al inmueble a ser remodelado. Los aspectos más comunes a ser regulados por estas instituciones son los siguientes:

- Usos del inmueble.
- Horarios de Trabajo.
- Respeto por el proyecto original del inmueble que implica el aseguramiento de la continuidad de lo existente cuando se intervienen fachadas, afectando el tratamiento de acabados y cerramientos (paredes, puertas y ventanas).

IV.5. OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES. MODELO

La información correspondiente a este apartado se expone en la página siguiente, debido a que utiliza otro formato de papel que va en función de su contenido.

IV.6. CUANTIFICACION DE LAS VARIABLES

La cuantificación de las variables extraída de los proyectos de remodelación seleccionados se hizo empleando el modelo construido, mediante la identificación y cuantificación de los imprevistos ocurridos en cada uno de los casos estudiados, obteniendo como resultados los parámetros que corresponden a los valores mínimos y máximos expresados como porcentajes de riesgo del costo total del proyecto, lo cual constituye el impacto financiero, información vital para el cálculo de la contingencia necesaria para elaborar presupuestos.

Por otro lado se determinaron cuatro (4) tipos de frecuencia por ser una información valiosa en el análisis de riesgo, las cuales están agrupadas según el porcentaje de ocurrencia del evento riesgoso (representado en las subdimensiones) y la magnitud de la muestra analizada, que en el presente trabajo estuvo en el orden de veinte (20) casos, obedeciendo a la tabla que a continuación se especifica:

Tabla 1. Frecuencia

$F1 > 45\%$
$25\% < F2 < 45\%$
$10\% < F3 < 25\%$
$F4 < 10\%$

Con la información relativa a porcentajes de frecuencia e impacto se tienen los datos necesarios para aplicar la fórmula de riesgo ($R = F \times I$) por cada evento riesgoso considerado, tal como se señala en el marco teórico, obteniendo el monto adicional por cada riesgo, para posteriormente realizar la sumatoria de los montos calculados y definir el monto a reservar para imprevistos que constituye la contingencia, la cual se incluye en la estimación del costo total del proyecto.

A continuación se presentan las tablas que contienen la información relativa a los resultados obtenidos, los cuales fueron sometidos al juicio de los expertos resultando avalados por éstos.

RESULTADOS

Tabla 2. Variables

VARIABLES	PORCENTAJE DE RIESGO	
	MINIMO	MAXIMO
1. TECNICAS – LOGISTICAS	7.00%	12.00%
2. FISICAS	6.15%	10.75%
3. ECONOMICAS	5.53%	8.67%
4. LABORALES	6.00%	8.00%
5. DEL ENTORNO	3.00%	6.00%
TOTAL	**27.68%**	**45.42%**

Tabla 3. Dimensiones

DIMENSIONES	PORCENTAJE DE RIESGO	
	MINIMO	MAXIMO
1.1 DEFINICION DEL ALCANCE DEL PROYECTO	4.50%	8.00%
1.2 ESTIMACIONES DE TIEMPO Y COSTO	2.50%	4.00%
1.3 SECUENCIA DE ACTIVIDADES		
1.4 PROCURA		
2.1 EQUIPOS	2.50%	4.50%
2.2 ACCIDENTES LABORALES	0.65%	1.25%
2.3 MATERIALES Y EQUIPOS	0.50%	0.75%
2.4 TRANSPORTE DE MATERIAL Y PERSONAL	1.50%	2.75%
2.5 CONDICIONES AMBIENTALES	1.00%	1.50%
3.1 PRECIOS	2.00%	4.00%
3.2 DISPONIBILIDAD DE FONDOS	3.53%	4.67%
4.1 SUPLIDORES Y PERSONAL	3.00%	4.00%
4.2 DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA	3.00%	4.00%
5.1 PERMISOLOGIA	2.00%	4.00%
5.2 HUELGAS Y CONFLICTOS	1.00%	2.00%

Tabla 4. Subdimensiones

SUBDIMENSIONES	PORCENTAJE DE RIESGO		FRECUENCIA
	MINIMO	MAXIMO	
1.1.1 DISEÑO	1.00%	2.00%	F1
1.1.2 NUMERO DE ACTIVIDADES	0.25%	0.50%	F2
1.1.3 CALIDAD DEL PRODUCTO	0.25%	0.50%	F4
1.1.4 INSTALACIONES SANITARIAS DEL INMUEBLE	1.50%	2.50%	F2
1.1.5 INSTALACIONES ELECTRICAS DEL INMUEBLE	1%	1.50%	F3
1.1.6 INSTALACIONES DE GAS DEL INMUEBLE	0.50%	1.00%	F4
1.2.1 PRESUPUESTO	2.50%	4%	F1
1.3.1 EJECUCION DE LA LABOR			
1.4.1 MATERIALES, EQUIPOS, SERVICIOS Y PERSONAL			
2.1.1 MANTENIMIENTO	1.00%	1.50%	F3
2.1.2 VIDA UTIL DEL EQUIPO	1.50%	3.00%	F4
2.2.1 EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	0.15%	0.25%	F4
2.2.2 PERICIA DEL PERSONAL	0.25%	0.50%	F4
2.2.3 HORAS DE TRABAJO	0.25%	0.50%	F4
2.3.1 INVENTARIO	0.50%	0.75%	F3
2.4.1 PERSONAL	1.00%	2.00%	F3
2.4.2 MATERIAL EN LA OBRA	0.50%	0.75%	F4
2.5.1 CLIMA ADVERSO	1.00%	1.50%	F3
3.1.1 INFLACION	1.00%	2.00%	F1
3.1.2 MATERIALES	1.00%	2.00%	F1
3.2.1 INFLACION	1.00%	2.00%	F1
3.2.2 INTERESES BANCARIOS	2.53%	2.67%	F1
4.1.1 RENDIMIENTO	1.50%	2.00%	F2
4.1.2 TIEMPO DE EJECUCION	1.50%	2.00%	F2
4.2.1 CALIDAD DE LA OBRA	3.00%	4.00%	F3
5.1.1 DILIGENCIAS ADICIONALES	2.00%	4.00%	F4

IV.7. INSTRUMENTO PARA CALCULO DE LA CONTINGENCIA

El procedimiento para el cálculo de la contingencia debe iniciarse por realizar una estimación del costo total del proyecto en condiciones normales, esto quiere decir sin riesgos, para luego a la luz del instrumento proceder a la identificación y cuantificación de los mismos, teniendo en este último proceso que determinar el impacto financiero y la frecuencia de los principales riesgos que se consideren pueden acontecer, para con ello sustituir estos valores en la fórmula de riesgo (R = F x I) y obtener el costo esperado de cada uno, posteriormente se procede a sumarlos y precisar así el monto de la contingencia, la cual se sumaría al costo total inicial obteniendo el costo total definitivo del proyecto, definiendo así el presupuesto. A continuación se explica más detalladamente el uso del instrumento:

El cálculo del impacto financiero de los riesgos, se inicia cuando la persona interesada identifica los imprevistos que considera factible que ocurran durante la ejecución del proyecto que tiene a cargo, posteriormente se determina el costo de los mismos aplicando las fórmulas matemáticas expuestas en el instrumento, sustituyendo con los valores propios del proyecto para cada uno de los riesgos identificados a nivel de las subdimensiones, seguidamente una vez obtenido ese porcentaje, que debe ser colocado en la columna de Riesgo (%), se multiplica por el costo total del proyecto, el cual se ha calculado previamente en condiciones normales, obteniendo así la magnitud del impacto en dinero, valor que se coloca en la columna Impacto (Bs.).

Cabe destacar que el impacto también puede ser calculado a través de los resultados presentados en la Tabla 4 expresados como porcentajes de riesgo del costo total del proyecto, en cuyo caso se escoge un porcentaje dentro de los valores mínimos y máximos, el cual se multiplicará por el costo total inicial del proyecto. Los valores se ubican igualmente en las columnas señaladas en el párrafo anterior.

La frecuencia viene dada por los resultados señalados en la Tabla 4, para la cual se asume un porcentaje dentro de los rangos establecidos en la Tabla 1, este valor debe ubicarse en la columna de Frecuencia (%). Seguidamente, se procede al cálculo del costo esperado de cada uno de los imprevistos identificados, para lo cual se multiplican el impacto y la frecuencia hallados, cuyo resultado se coloca en la columna F x I (Bs.), finalmente se hace la sumatoria de dichos costos obteniendo el valor de la contingencia, el cual se ubica en la casilla Monto Total Contingencia (Bs.). El instrumento se expone en la página siguiente.

V. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Las cinco (5) variables empleadas en el modelo construido para el análisis realizado se desglosaron en quince (15) dimensiones y estas derivaron veintiséis (26) subdimensiones que permitieron identificar y cuantificar en forma detallada los eventos riesgosos que pudieran acontecer en un proyecto de remodelación, ajustado a la metodología propia de la gerencia del riesgo. Los desglosamientos practicados tanto en las variables como en las dimensiones obedecen a la necesidad de detallar todas las actividades riesgosas y precisar su medición.

En base a los resultados del análisis se tiene que de acuerdo a la magnitud de los riesgos específicos de cada variable, expresada como un porcentaje del costo total del proyecto, la variable Técnicas - Logísticas obtuvo el mayor rango, seguida en orden de importancia por las variables Físicas, Laborales, Económicas y Del Entorno, como se aprecia en la Tabla 2; no obstante, existe cierta discordancia en el comportamiento de estas magnitudes cuando se desglosan en las dimensiones que conforman cada variable, pero sin afectar el orden de importancia expuesto anteriormente.

Lo mencionado se evidencia en la Tabla 3 correspondiente a las Dimensiones, donde la dimensión 3.2 Disponibilidad de Fondos perteneciente a la variable Económica, que ocupa un cuarto puesto en el orden citado, tiene un rango mayor que el de las dimensiones agrupadas 1.2, 1.3 y 1.4 correspondientes a Estimaciones de Tiempo y Costo, Secuencia de Actividades y Procura respectivamente, pertenecientes a la variable Técnicas - Logísticas que ocupa el primer puesto; este comportamiento se repite en otras dimensiones.

Igualmente, esta discordancia también se aprecia en la Tabla 4 correspondiente a las Subdimensiones, última fase del desglose y la más representativa en el análisis por cuanto en ella es donde se apoya la formulación que permite los cálculos para la cuantificación. Dicha discordancia tiene su significado en que una variable agrupa dimensiones y subdimensiones que tienen unas más valor que otras, y la sumatoria global de éstas definen su magnitud en términos generales y no en términos específicos, lo cual si se expresa en los valores de las dimensiones y subdimensiones, siendo las de mayor magnitud a las que se les debe poner especial atención porque presentan el detalle de lo que

realmente constituye la actividad riesgosa, identifican donde está el riesgo, de ahí la importancia del desglosamiento que permite visualizarlo.

Además, debe señalarse que las dimensiones agrupadas como 1.2, 1.3 y 1.4 aunque representan actividades diferentes, al acontecer alguna de ellas automáticamente implica las otras dos, es por lo que en el modelo obedecen a una sola fórmula que expresa un solo resultado común para las tres subdimensiones.

Por otro lado al observar la Tabla 2 relativa a las variables se aprecia que la sumatoria global de los porcentajes de riesgos alcanzan valores mínimos y máximos de 27.68% y 45.42% del costo total del proyecto, que corresponderían a una ocurrencia total de todos los eventos riesgosos previstos en el modelo. La experiencia en el área indica que esta ocurrencia está por el orden de 1/3 de esta globalidad, que en este análisis particular representa un rango del 10% - 15% aproximadamente, lo cual se considera una tolerancia al riesgo aceptable para cualquier proyecto de esta naturaleza.

La secuencia en la magnitud de los riesgos no determina la frecuencia en la ocurrencia de los posibles imprevistos que pudieran suceder, lo que se evidencia en la Tabla 4. Como ya se ha mencionado, las frecuencias presentadas corresponden a la Tabla 1 señalada en el apartado IV. Análisis de los Datos. De acuerdo a las frecuencias de ocurrencia de cada subdimensión, las subdimensiones más concurrentes son las 1.1.1, 1.2.1, 1.3.1, 1.4.1, 3.1.1, 3.1.2, 3.2.1 y 3.2.2 correspondientes a Diseño; Presupuesto; Ejecución de la Labor; Materiales, Equipos, Servicios y Personal; Inflación; Materiales e Intereses Bancarios respectivamente, identificadas como F1; en segundo orden están las 1.1.2, 1.1.4, 4.1.1 y 4.1.2 correspondientes a Número de Actividades, Instalaciones Sanitarias del Inmueble, Rendimiento y Tiempo de Ejecución en el mismo orden, identificadas como F2; en tercer término aparecen las 1.1.5, 2.1.1, 2.3.1, 2.4.1, 2.5.1 y 4.2.1 correspondientes a Instalaciones Eléctricas del Inmueble, Mantenimiento, Inventario, Personal, Clima Adverso y Calidad de la Obra respectivamente, identificadas como F3; las siete (7) subdimensiones faltantes son las menos frecuentes y se identifican como F4.

El resultado de las frecuencias de ocurrencia junto con los porcentajes de riesgo de costo total presentados, conforman datos necesarios a ser tomados en cuenta para realizar un análisis de riesgos confiable para cualquier proyecto de remodelación.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De la experiencia lograda en la elaboración del modelo y análisis para identificar y cuantificar los efectos de los riesgos en el costo total de un proyecto de remodelación se desprenden las conclusiones y recomendaciones que a continuación se mencionan:

- Es necesario en todo proyecto a ejecutarse realizar un análisis de todos los factores que pueden influir en los resultados del mismo, lo cual implica la identificación y cuantificación de todo lo que puede ir mal, para con esa información generar planes de respuesta que contrarresten los efectos negativos y permitan cumplir con los objetivos propuestos, definiendo así el análisis de riesgo que proporciona a la gerencia del proyecto un margen de seguridad en cuanto a que lo planificado se cumplirá.

- La identificación permite determinar cuáles son los riesgos que implican los proyectos definidos según su naturaleza, determinando en los casos estudiados que los eventos riesgosos se caracterizan por incluir aspectos:
  Técnicos: existe un manejo de la tecnología.
  Físicos: necesitan de una infraestructura y se afectan de las condiciones del medio ambiente.
  Laborales: manejo de personal.
  Económicos: requiere recursos.
  Del Entorno: se desarrollan dentro de un entorno físico y legal que establece condiciones.

- La cuantificación permite la priorización de los riesgos de mayor costo esperado, que en la presente investigación resultaron ser los de mayor magnitud y frecuencia los eventos relacionados a la Definición del Alcance y la Disponibilidad de Fondos, los cuales pertenecen a las variables Técnicas - Logísticas y Económicas respectivamente, por lo que se recomienda especial atención cuando se planifiquen las actividades que tengan que ver con éstos, además de llevar un control de las mismas, ya que de producirse pueden repercutir en pérdidas de la ganancia para el contratista que lleva el proyecto. Seguidamente en

orden decreciente no se deben descuidar las actividades que dependen de los Suplidores y la Mano de Obra subcontratados, aspectos que abarca la variable Laborales, les siguen por ser menos costosas pero si más frecuentes las Estimaciones de Tiempo y Costo, Secuencia de Actividades y Procura.

- Por lo expuesto en el punto anterior, se hace importante señalar que aunque la variable Físicas tiene un porcentaje de riesgo del costo total mayor a las variables Laborales y Económicas, las actividades relacionadas con ésta no son las de mayor magnitud, ni las más frecuentes; su magnitud obedece a que el valor de las variables viene dado por sumatorias globales de las dimensiones y éstas a su vez de las subdimensiones, por lo que influye la cantidad de las mismas en el resultado. De ahí, que las magnitudes de las variables se expresan en términos generales, por lo que se recomienda para un análisis más confiable observar los comportamientos de las dimensiones y más aún el de las subdimensiones, ya que sus valores y frecuencias vienen dados en términos específicos, permitiendo visualizar donde realmente se encuentra el riesgo.

- El instrumento construido para identificar, cuantificar y calcular la contingencia de los principales riesgos que pudieran acontecer en un proyecto de remodelación, permite hacer una evaluación del costo esperado de los mismos expresados como una sumatoria global, que se incluye en el presupuesto; en tal sentido, se recomienda su uso en la elaboración del mismo.

- Finalmente, es importante señalar que una vez obtenida la contingencia se requiere de una decisión gerencial en torno al tipo de respuesta a ser asumida, lo que incluye un análisis de opciones en torno a la evaluación de oportunidades a perseguir, ignorar o aceptar, en función de maximizar los eventos positivos y minimizar los eventos negativos que puedan acontecer en los proyectos, lo cual como se ha señalado anteriormente corresponde al proceso de la respuesta al riesgo, que implica gerenciar la contingencia.

BIBLIOGRAFIA

Banco Central de Venezuela. Información financiera suministrada por la biblioteca de esta institución a través del correo electrónico: <info@bcv.org.ve> http://www.bcv.com

Gerencia de Riesgo Industrial I. (2002, Junio). TPM on Line.com. Pp. 1-5. http://www.tpmonline.com/articles_on_total_productive_maintenance/reliability/riesgoind...

Ley de Ejercicios de la Ingeniería, Arquitectura y Profesiones Afines. Gaceta Oficial de la República de Venezuela. Número 2.089 – Extraordinario. Fecha 28/09/77.

Ley Orgánica de Ordenación Urbanística. Gaceta Oficial de la República de Venezuela. Número 33.868. Fecha 16/12/87.

López, Carlos (2002, Junio). **La Toma de Decisiones Estratégicas bajo Incertidumbre**. Gestiopolis.com. Pp.1-3. http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/14/incert.htm

Palacios, Luis Enrique (2000). **Principios Esenciales para realizar Proyectos**. 2da. Edición. Publicaciones UCAB. Caracas, Venezuela.

Project Management Institute (PMI) Standards Committee. Duncan, William R., Director of Standards (1998). **Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos**. Traducción en español por la Asociación Española de Ingeniería de Proyectos (AEIPRO). Primera edición en español. España.

Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Decreto Número 1.564. Fecha 31/12/73.