



INSTITUTO SUPERIOR MINERO  
METALURGICO DE MOA  
DR. ANTONIO NUÑEZ JIMÉNEZ

**Contabilidad y Finanzas**  
**Facultad: Administración Pública y**  
**Empresarial**

# **Trabajo de Diploma**

Para Optar por el Título de

## **Licenciado en** **Contabilidad y Finanzas**

**Título: Gestión de riesgos del proyecto de construcción**  
**“Restauración de objetos de obra del Combinado Lácteo**  
**de Moa”**

**Autor: Yanet Matutes Hernández**

**Tutor: MSc. Andrés A. Fonseca Hernández**



## *Agradecimientos:*

*A mi mamá y a mi papá por todo el amor y apoyo que me han brindado*

*A Dios por permitir que terminara mis estudios de manera satisfactoria*

*A mi hermano y familia en general por darme fuerzas cuando más lo necesitaba*

*A mi novio por su apoyo, ayuda incondicional y comprensión.*

*A mi querido tutor Andrés Fonseca Hernández porque sin su ayuda no sería posible la realización de este trabajo de diploma.*

*GRACIAS*



## **RESUMEN**

El tratamiento de la incertidumbre y el riesgo cobra cada día mayor importancia en las empresas y sus procesos, particularmente cuando estas se enfrentan a proyectos en los que el futuro siempre se ha rehusado a ser cierto, y toda información que pueda venir desde él constituye una ventaja y un garante hacia la consecución de las metas trazadas.

Las deficiencias en el tratamiento de los riesgos del proyecto de construcción de la obra "Restauración de objetos de obra del Combinado Lácteo de Moa" motivó gestionar los riesgos del proyecto de construcción a través de la aplicación de técnicas, tecnologías, etapas y procedimientos científicos y competentes con el objetivo de elevar la confiabilidad de la proyecto y disminuir su nivel de incertidumbre, lo que resultó ser **el objetivo general** trazado en la investigación.

Como principal conclusión se señala que la aplicación de técnicas, etapas y procedimientos pudieron gestionar los riesgos del proyecto de construcción por lo que se propuso como recomendación central hacer extensiva la gestión de los riesgos al menos a los principales proyectos de construcción que gestiona la Cooperativa no Agropecuaria Construcciones Santa Fe, entidad que lleva a cabo la obra objeto de investigación.



## **SUMMARY**

### **SUMMARY**

The treatment of uncertainty and risk collects each day bigger importance at the companies and its processes, particularly when these face projects in the ones that the future always has refused itself to certain being, and all information that may come from him constitutes an advantage and a bailer toward the attainment of the drawn goals.

The deficiencies in the treatment of the risks of the building project of the work Restauración of objects of work and packer's creation of Moa's Lactic Combination motivated trying to obtain the risks of the building project through the application of techniques, technologies, stages and scientific and competent procedures for the sake of raising the reliability of I project it and decreasing his level of uncertainty, what the general objective drawn in investigation turned out to be .

As principal conclusion indicates that the application of techniques, stages and procedures could try to obtain the risks of the building project so that it set himself like central recommendation to become extensive the step of the irrigations to the less to the principal projects of the construction that you try to obtain the Cooperative not Agricultural Constructions St. Faith, entity that the work accomplishes I raise objections of investigation.



<b>RESUMEN .....</b>	
<b>SUMMARY .....</b>	
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1. MARCO CONCEPTUAL DE LA GESTIÓN DE RIESGOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.....</b>	<b>6</b>
1.1 Análisis de la gestión de riesgos en el mundo:.....	6
1.1.1 Evolución histórica de la teoría de la gestión de riesgos .....	6
1.1.2 Conceptualización previa del estudio de la gestión del riesgo: .....	8
1.1.3 Normas asociadas a la gestión de riesgo y proyectos .....	12
1.1.4 Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK por sus siglas en ingles). Gestión de riesgo:.....	17
1.1.5 Softwares vinculados a la gestión de riesgos. ....	23
1.2 Análisis de la gestión de riesgos en Cuba. ....	26
1.2.1 Resolución 60/11 CGR. Sistema de Control Interno. Componente gestión y prevención del riesgo.....	26
1.2.2 Resolución 204 del MICONS. Reglamento de seguridad y salud en el trabajo para la Construcción civil y montaje. ....	27
1.2.3 Procedimientos y técnicas en la gestión de los riesgos empresariales. ....	28
1.2.4 Softwares vinculados a la estimación de presupuestos en la construcción y la gestión del riesgo en Cuba (PRESWIN, PRECONS, SIECONS, SIGREO). ....	29
1.3 Principales normativas que rigen la gestión empresarial no estatal en Cuba. ....	34
1.3.1 Principales normativas de la gestión de las Cooperativas no Agropecuarias.....	35
Decreto Ley No. 305 "De las Cooperativas no Agropecuarias" .....	35
1.3.2 Principales normativas de la gestión del trabajo por cuenta propia.....	37
<b>CAPÍTULO 2. GESTIÓN DE RIESGOS EN EL PROYECTO "RESTAURACIÓN DE OBJETOS DE OBRA EN EL COMBINADO LÁCTEO DE MOA" .....</b>	<b>40</b>
2.1 Caracterización de la empresa y el proyecto objeto de estudio. ....	40
2.1.1 Caracterización de la Empresa. Misión y Visión. ....	40
2.2 Resultados de la gestión de riesgos en el proyecto de construcción objeto de estudio. ....	45
2.2.1 Selección de expertos. ....	45
2.2.2 Aplicación de la entrevista. ....	46



<b>2.2.3 Identificación de los modelos para la aplicación de las técnicas de gestión de riesgo.....</b>	<b>46</b>
<b>2.2.4 Identificación de variables y asignación de distribuciones de probabilidades. ....</b>	<b>47</b>
<b>2.2.5 Resultados de la aplicación de la técnica de simulación. ....</b>	<b>49</b>
<b>2.2.6 Resultados de la aplicación de la técnica análisis de escenarios. ....</b>	<b>51</b>
<b>2.2.7 Resultados de la aplicación de la técnica análisis de sensibilidad. ....</b>	<b>53</b>
<b>2.2.8 Identificación de riesgos. ....</b>	<b>55</b>
<b>2.2.9 Estimación de riesgos. ....</b>	<b>58</b>
<b>2.2.10 Control de riesgo. ....</b>	<b>64</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>67</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>68</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>69</b>



## **INTRODUCCIÓN**

Para toda empresa es primordial justificar su existencia mediante la determinación de sus objetivos y metas, y por ende obtener el mayor beneficio posible de los recursos que emplea ya sean humanos, materiales o financieros en la producción o comercialización de un bien o un servicio; pero será la relación existente entre la ganancia obtenida y los recursos invertidos en alcanzar la producción conseguida, teniendo en consideración el riesgo que asume la empresa en la actividad donde opera, la que proporcionará la medida de la eficacia y eficiencia en el uso de dichos recursos.

Para las empresas estatales socialistas, resulta vital garantizar un sistema de información que satisfaga en calidad y cantidad el proceso de toma de decisiones sobre las inversiones en activos de capital. El mercado se presenta cada vez más inestable e impregnado de incertidumbre, lo que resulta un reto para los equipos administrativos la gestión y administración del conocimiento, por las dimensiones y el grado de riesgo que se asume al utilizar dinero en proyecto que al final, carecen de rigurosos estudios de mercados, técnicos y financieros, de ahí la importancia del conocimiento de la gestión del riesgo en la administración financiera a corto y largo plazo.

Desde sus orígenes la gestión de riesgo empresarial (ERM, por sus siglas en inglés) ha evolucionado hasta convertirse en una función de gestión ampliamente desarrollada. Ha avanzado hacia áreas de negocios que originariamente se consideraban no relacionadas. Esta evolución admite que los riesgos están interrelacionados y que se pueden obtener importantes beneficios a partir de la evaluación y supervisión del riesgo en la organización.

El sentido común de la generalidad del público interpreta el término riesgo como la posibilidad de ocurrencia de un peligro lógicamente indeseado. Este término también es aplicable al funcionamiento interno del sistema de gestión de las empresas y/o instituciones y, aunque sus consecuencias pueden derivar en riesgos, también pueden



## INTRODUCCIÓN

conducir a pérdidas económicas o de prestigio por actos de negligencia o intencionales relacionados con el personal gestor del proceso.

En el VI Congreso del Partido Comunista Cubano se elaboró, debatió y aprobó el proyecto de Lineamiento de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, de manera que la política inversionista se exhibe desde el lineamiento N.116 hasta el N.128. El lineamiento N.116, refleja que las inversiones fundamentales a realizar responderán a la estrategia de desarrollo del país a corto, mediano y largo plazo, erradicando la espontaneidad, la improvisación, la superficialidad, el incumplimiento de los planes, la falta de profundidad en los estudios de factibilidad y la carencia de integralidad al emprender una inversión. Lo que demuestra que es necesario realizar un análisis bien exhaustivo y cuidadoso antes de emprender una inversión.

2

Con indagaciones y entrevistas realizadas a especialistas inmiscuidos en el proyecto de ejecución de obras, pertenecientes a la Cooperativa no Agropecuaria Construcciones Santa Fe Sede Moa, se pudo corroborar en la temática de gestión del riesgo los siguientes aspectos:

- No se aplican las principales etapas ni las técnicas de gestión de riesgos de forma sistémica en los proyectos de ejecución de obras.
- Falta de integración entre las técnicas, etapas y procedimientos para la gestión del riesgo en dichos proyectos.

En conclusión, se pudo resumir como causa esencial de los hechos mencionados la **situación problemática**, que se define en las deficiencias del tratamiento de los riesgos del proyecto de construcción de la obra "Restauración de objetos de obra del Combinado Lácteo de Moa".

El **problema científico** de la investigación se enmarca en la insuficiente gestión de los riesgos del proyecto de construcción de la obra "Restauración de objetos de obra del





Combinado Lácteo de Moa”, definiendo de esta forma el **objeto de estudio** en la gestión del riesgo en proyectos de construcción.

Gestionar los riesgos del proyecto de construcción “Restauración de objetos de obra del Combinado Lácteo de Moa” a través de la aplicación de técnicas, etapas y procedimientos con el objetivo de elevar la confiabilidad de la proyecto y disminuir su nivel de incertidumbre, resulta ser **el objetivo general** trazado en la investigación, donde el **campo de acción** lo constituye el proceso de identificación, análisis y control de riesgos en el proyecto “Restauración de objetos de obra del Combinado Lácteo de Moa”, y se elabora como **hipótesis** que con una eficiente gestión de los riesgos del proyecto “Restauración de objetos de obra del Combinado Lácteo de Moa” disminuirá el nivel de incertidumbre y le concederá a la inversión mayor confiabilidad e integralidad.

Para alcanzar el cumplimiento del objetivo general y la hipótesis, resulta necesario desarrollar un conjunto de **objetivos específicos**, los cuales se detallan a continuación:

- Elaboración del marco teórico conceptual objeto de estudio.
- Caracterización del proyecto de construcción.
- Selección y aplicación de las técnicas, métodos y procedimientos a utilizar en el proyecto de construcción.
- Identificación, análisis y control de los riesgos del proyecto objeto de estudio.

Para la realización de este trabajo se emplearon los siguientes métodos de investigación:

### **Métodos empíricos**

Se manifiestan en tres métodos particulares fundamentales, los cuales son:

- La medición: búsqueda y solución de problemas, utilización del software @RISK y SIGREO.



- La comparación: búsqueda y solución de problemas, utilización del software @RISK y SIGREO.
- Las encuestas, entrevistas, cuestionarios, observación directa y revisión de documentos.

## **Métodos Teóricos**

Los métodos abordados dentro de este grupo son:

Teóricos-Históricos: se dedican a la investigación del movimiento histórico y teórico del objeto de estudio y tienen como técnicas fundamentales la revisión bibliográfica general y discriminativa, la periodización, la caracterización, posición crítica ante los hechos y evaluación de las tendencias.

Teóricos-Lógicos: fueron creados para los procesos de creatividad y generación teórica y tienen entre sus principales métodos particulares al hipotético-deductivo, dedicado a los procesos de ensayo y error teóricos, al sistémico-estructural-funcional, enfocando las posibilidades en la mirada sistémica al objeto de estudio e investiga al sistema en sí, su funcionamiento y la estructura que lo conforma, a la modelación que atiende el conocimiento del objeto de estudio y al dialéctico o genético que se ocupa de los procesos causa/efecto, completando al enfoque sistémico.

Entre las técnicas más utilizadas por estos métodos, los cuales también son usados por los empíricos, están: la abstracción, la inducción/deducción, el análisis y síntesis, la forma y el contenido, la infinitud de lo general a lo particular y viceversa, la esencia y el fenómeno, la causalidad y la realidad entre otros.

La presente investigación consta de 2 capítulos, Conclusiones Generales, Recomendaciones, Bibliografía y Anexos, tendrá como estructura organizativa la siguiente:



## **INTRODUCCIÓN**

Capítulo 1: se expone el marco teórico donde se presentan las bases en que se sustenta el trabajo, así como un breve resumen de la norma ISO 31000 y 21500, componentes de la gestión y prevención del riesgo dentro del sistema de control interno, y una caracterización de los softwares usados para la gestión del riesgo empresarial.

Capítulo 2: está dirigido a lograr el cumplimiento del objetivo general, se concentra en la gestión de riesgos del proyecto de la construcción "Restauración de objetos de obra del Combinado Lácteo de Moa" mediante una breve caracterización del proyecto y la aplicación, resultados e interpretación de los software.



## **CAPÍTULO 1. MARCO CONCEPTUAL DE LA GESTIÓN DE RIESGOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.**

### **1.1 Análisis de la gestión de riesgos en el mundo:**

#### **1.1.1 Evolución histórica de la teoría de la gestión de riesgos**

6

La gestión de riesgos es una disciplina relativamente joven, aunque se practica desde hace mucho tiempo. Sus verdaderos inicios se remontan al momento en que el hombre superó su creencia en los poderes sobrenaturales como fuerzas que decidían el resultado de su actividad económica y social. Sin embargo, los desarrollos matemáticos que sirven de base al instrumental que utiliza la administración de riesgos no comienzan a salir a la luz hasta la segunda mitad de siglo XVII.

Los aspectos económicos del proceso de toma de decisiones en situación de riesgo e incertidumbre empiezan a discutirse activamente después del año 1921, cuando se publica el libro "Riesgo, Incertidumbre y Beneficio" del economista norteamericano Frank H. Knight. El autor parte de la premisa de que, si no hay nada que perder, no hay nada que ganar y afirma que la esencia de la actividad empresarial es la incertidumbre o ausencia de conocimiento perfecto acerca de las consecuencias futuras que se derivan de la misma.

La idea principal de su estudio de los riesgos económicos es que ser empresario significa correr riesgos porque es imposible obtener ganancias sin enfrentarse a los riesgos en el ambiente económico. En su libro, F. Knight ha desarrollado también unas de las principales formas de respuesta y control del riesgo: transferencia, reducción y otros. Los economistas Milton Friedman, John Von Neuman y Joseph Stieglitz son reconocidos entre los "padres" de la teoría de la elección en situación de riesgo e incertidumbre. Sobre la base de sus estudios se desarrolló en los años 1950 – 70 la teoría moderna de la gestión financiera.



Harry Markowitz elaboró un modelo matemático que muestra cómo los inversionistas pueden conseguir el menor riesgo posible con una tasa determinada de rendimiento. William Sharpe tomó como punto de partida los resultados de Markowitz y desarrolló sus implicaciones en los precios de activos. Sharpe elaboró un modelo de regresión lineal denominado modelo de mercado, que relacionaba el rendimiento de mercado (variable independiente) y el rendimiento del título o cartera (variable dependiente). El coeficiente  $\beta$  (beta), que indica la volatilidad del rendimiento del título con respecto a una variación del rendimiento del mercado es posible obtenerlo dividiendo la covarianza entre el rendimiento del título y el del mercado, entre la varianza del rendimiento del mercado.

Daniel Kahneman (Premio Nobel de Economía 2002) integra los avances de la investigación psicológica en la ciencia económica, especialmente en lo que se refiere al juicio humano y a la adopción de decisiones bajo incertidumbre. Según su "teoría prospectiva" las decisiones en situación de incertidumbre difieren de los principios básicos de la teoría de la probabilidad. Por ejemplo, en esta teoría se destaca que en el comportamiento humano normalmente se realiza una aversión a la pérdida: un individuo prefiere no perder 100 dólares antes que ganar 100 dólares.

En el año 1992 se publica en Estados Unidos el denominado informe COSO sobre el control interno. Su objetivo era definir un nuevo marco conceptual del control interno, capaz de integrar las diversas definiciones y conceptos que venían siendo utilizados sobre este tema, logrando así que, al nivel de las organizaciones públicas o privadas, de la auditoría interna o externa, o de los niveles académicos o legislativos, se contara con un marco conceptual común, una visión integradora capaz de satisfacer las demandas generalizadas de todos los sectores involucrados.

El citado informe COSO define la evaluación de riesgos como uno de los componentes del control interno. El hecho de que muchas organizaciones en el mundo, tanto empresariales como de otro tipo, hayan integrado a su gestión la nueva concepción del



control interno constituye un paso hacia la incorporación de la administración de riesgos a sus procesos de gestión.

En el ámbito legislativo establece no sólo la obligatoriedad de implementar sistemas efectivos de control interno y administración de riesgos, sino la responsabilidad que en ello tiene la dirección de la empresa.

Por tanto, se puede afirmar que la gestión de riesgos ha sido reconocida como una herramienta de la que no puede prescindir la dirección de una empresa en su empeño por lograr una mejora continua de sus procesos y alcanzar sus objetivos estratégicos.

### **1.1.2 Conceptualización previa del estudio de la gestión del riesgo:**

#### **Clasificación de riesgo:**

El riesgo empresarial tiene carácter universal, podría manifestarse y afectar a todas las etapas y sectores de una organización económica; todas las actividades empresariales conllevan un riesgo. Por tal razón para los fines de su administración es necesario clasificar los riesgos. Las clasificaciones más conocidas son las siguientes:

- Atendiendo a la fuente del riesgo estos se dividen en riesgos provenientes del entorno y riesgos propios de la actividad empresarial. Esta clasificación elemental resulta muy operativa a la hora de definir los eventos que pueden producir un impacto en los resultados de la organización. En forma similar, la Resolución No.60/11 de la Contraloría General de la República propone la división de los riesgos en internos y externos, reconociendo como riesgos internos aquellos provocados por la empresa teniendo en cuenta la actividad específica o sus características internas en el funcionamiento; y como riesgos externos, los elementos fuera de la organización que afectan, en alguna medida, el cumplimiento de sus objetivos.
- Aliber (1983) y López (1998) clasifican los riesgos de la empresa en



económicos y financieros. Reconocen como económicos aquellos riesgos que provocan la imposibilidad de garantizar el nivel del resultado de explotación de una firma y que viene determinado por un conjunto de factores inherentes al mercado en el que se mueve la compañía y propios de su situación, en el que no tiene nada que ver su estructura financiera. Como riesgo financiero identifican la contingencia o probabilidad de incurrir en una pérdida patrimonial como resultado de una transacción financiera, o bien por mantener un desequilibrio o posición entre determinados activos y pasivos. Los riesgos de mercado, liquidez y de crédito clasifican dentro de los riesgos financieros.

- Atendiendo a las consecuencias se clasifican en riesgos puros y especulativos. Los riesgos puros son aquellos cuya ocurrencia siempre trae aparejado un daño o pérdida (accidentes de trabajo, huracanes, rotura de equipos). Por el contrario, la consecuencia de la ocurrencia de los riesgos especulativos puede ser una pérdida o una ganancia. Se presupone que los riesgos puros son siempre para evitar o por lo menos hacer esfuerzos para reducir su efecto que no puede ser otro que negativo. La estrategia del empresario no será idéntica enfrentándose a estos dos tipos de riesgo.
- Otra clasificación divide los riesgos en estáticos y dinámicos. Se clasifican como estáticos aquellos riesgos relacionados con la acción irregular de las fuerzas de la naturaleza o los errores y delitos del comportamiento humano. Los riesgos dinámicos son provocados por las exigencias de los cambios del entorno y la organización (nueva tecnología, condiciones ambientales, expectativas del consumidor y otros).
- Los riesgos empresariales también pueden clasificarse atendiendo al subsistema en que tienen su origen. De esta forma, pueden ser riesgos financieros, de comercialización, operaciones. Esta clasificación no significa que los riesgos que se presentan en un subsistema no afecten o tengan repercusión en otras áreas.



Por ser la empresa un sistema, los cambios en uno o más de sus elementos afectarán el estado de los demás elementos del sistema.

### **Etapas de la gestión del riesgo:**

La identificación del riesgo es la primera etapa del proceso y es sumamente importante, dado que nos permite determinar de una manera más exacta el nivel de exposición a un riesgo o pérdida de un proyecto de inversión. Para ello se demanda una comprensión detallada de dicho proyecto, del entorno legal, social, político y cultural que le rodea, así como el desarrollo de una visión común coherente de su estrategia y de sus objetivos operacionales, incluyendo los factores para su éxito y las amenazas y oportunidades relacionadas con la consecución de estos objetivos.

Para lograr una buena identificación de los riesgos existe un elevado número de instrumentos que son de mucha utilidad en este aspecto, como son: cuestionarios, organigramas, diagramas de flujo, estados financieros, manuales, inspecciones, entrevistas, contratos, proyectos, inventarios, estadísticas, así como la experiencia propia de los trabajadores.

Ya identificados los riesgos se debe practicar un similar proceso a nivel de programa y actividad. Se considerará, un campo más limitado, enfocado a los componentes y objetivos claves identificados en el análisis global del proyecto.

Después de identificados los riesgos se llega a una fase donde se procede al análisis de estos. El método utilizado para determinar la importancia relativa de los riesgos incluirá como mínimo:

- Una estimación de su frecuencia, o sea, la probabilidad de ocurrencia, que incluye la estimación de la magnitud de las consecuencias de los eventos potenciales y sus frecuencias para establecer el nivel de riesgo y el establecimiento de un orden de prioridad para el tratamiento de los mismos. La evaluación de riesgos es utilizada para asistir en la decisión de tolerar o





tratar un riesgo

- Una valoración de la pérdida que podría resultar.

En general, aquellos riesgos identificados cuya estimación esté clasificada como de baja frecuencia, no justifican preocupaciones mayores, por el contrario, los que se estiman de alta frecuencia deben merecer atención preferente. Entre estos extremos se encuentran casos que deben ser analizados cuidadosamente, aplicando elevadas dosis de buen juicio y sentido común.

Existen muchos riesgos difíciles de cuantificar que, como máximo, se prestan a calificaciones de grande, moderado o pequeño; pero no debe cederse a la difundida inclinación de conceptualizarlos rápidamente como no medidos. En muchos casos con un esfuerzo razonable puede conseguirse una medición satisfactoria.

Conociendo los recursos financieros con que opera el proyecto, es necesario establecer un orden de prioridad para la atención de los riesgos. Es importante fijar rangos de modo que se puedan establecer categorías de cada uno de los riesgos identificados, de esta forma se podrá determinar los más importantes y urgentes que requieren de una atención inmediata y cuáles son los de menor importancia y que podrían ser atendidos posteriormente.

Luego de identificar, estimar y cuantificar los riesgos se deben determinar los objetivos específicos de control y, en relación con ellos, establecer los procedimientos de control más convenientes.

### **Tipos de gestión de riesgo:**

- Gestión prospectiva del riesgo: es el proceso orientado a la adopción e implementación de medidas para evitar que se generen condiciones de vulnerabilidad o que se propicien situaciones de peligros. Se desarrolla en función del riesgo «aún no existente» pero que podría afectar al proyecto. Se concreta a través de regulaciones, inversiones públicas o privadas, planes de



desarrollo o planes de ordenamiento territorial, pero también de manera específica en la identificación, formulación y evaluación de proyectos.

- Gestión correctiva del riesgo: es el proceso a través del cual se toman medidas para reducir la vulnerabilidad existente. Implica intervenir sobre las causas que generan las condiciones de vulnerabilidad actual.

12

### **Proceso de gestión del riesgo:**

El análisis de la gestión de riesgos puede ser de dos tipos, análisis cualitativo y análisis cuantitativo.

- Análisis cualitativo:

Utiliza palabras para describir la magnitud de las consecuencias potenciales y la posibilidad de que ocurran tales consecuencias. Estas escalas se pueden adaptar o ajustar para satisfacer las circunstancias y se pueden usar diferentes descripciones para los diferentes riesgos.

- Análisis cuantitativo

Utiliza valores numéricos (a diferencia de las escalas descriptivas usadas en los análisis cualitativos) tanto para las consecuencias como para la posibilidad, empleando datos provenientes de una variedad de fuentes.

### **1.1.3 Normas asociadas a la gestión de riesgo y proyectos**

#### **ISO 31000; objetivo y característica**

La norma ISO 31000:2009, tiene como objetivo ayudar a las organizaciones de todo tipo y tamaño a gestionar el riesgo con efectividad.



Si bien todas las organizaciones gestionan el riesgo en cierta medida, la norma ISO 31000: 2009 establece una serie de principios que deben ser satisfechos para una gestión eficaz del riesgo. Esta norma internacional recomienda que las organizaciones desarrollen, implementen y mejoren continuamente un marco de mejora de trabajo o estructura de soporte (framework) cuyo objetivo es integrar el proceso de gestión de riesgos en el gobierno corporativo de la organización, planificación y estrategia, gestión, procesos de información, políticas, valores y cultura.

13

Esta norma puede ser usada por cualquier entidad pública, privada, organización sin fines de lucro, asociación, grupo o individuo. Además, la ISO 31000:2009 no es específica a alguna industria o sector.

Otra característica de la norma es que puede ser aplicada a lo largo de la vida de una organización, así como una variada gama de actividades, incluidas las estrategias y decisiones, operaciones, procesos, funciones, productos, servicios y activos.

Por otro lado, puede ser aplicada a cualquier tipo de riesgo, cualquiera que sea su fortaleza, causa u origen, en tanto que sus consecuencias sean positivas como negativas para la organización.

Adicionalmente, este nuevo estándar provee a las organizaciones de los principios, el marco de trabajo y de un proceso destinado a gestionar cualquier tipo de riesgo de una manera transparente, sistemática y creíble dentro de cualquier alcance o contexto.

### **Estructura de la norma ISO 31000:**

La ISO 31000 es una norma general y teniendo en cuenta que los riesgos derivados de cada tipo de empresa pueden ser muy diferentes, la norma propone unas pautas genéricas sobre cómo gestionar los riesgos de forma sistemática y transparente.

La interpretación de estas pautas para realizar el diseño e implantación de la gestión de riesgos dependerá de las necesidades que tenga la organización, de sus objetivos, estructura, procesos operativos, proyectos, servicios, etc.



El enfoque está estructurado en tres elementos claves para una efectiva gestión de riesgos:

- Los principios de gestión del riesgo.
- El marco de trabajo para la gestión del riesgo.
- El proceso de gestión del riesgo.

### **Beneficios de la norma ISO 31000:**

La norma ISO 31000 está diseñada para ayudar a las organizaciones a:

- Aumentar la probabilidad de lograr los objetivos.
- Fomentar la gestión proactiva.
- Ser conscientes de la necesidad de identificar y tratar el riesgo en toda la organización.
- Mejorar en la identificación de oportunidades y amenazas.
- Cumplir con las exigencias legales y reglamentarias pertinentes, así como las normas internacionales.
- Mejorar la información financiera.
- Mejorar la gobernabilidad
- Mejorar la confianza de los stakeholders.
- Mejorar los controles.
- Asignar y utilizar con eficacia los recursos para el tratamiento del riesgo.
- Mejorar la eficacia y eficiencia operacional.
- Mejorar la salud y seguridad, así como la protección del medio ambiente.
- Mejorar la prevención de pérdidas, así como la gestión de incidentes.
- Minimizar las pérdidas.
- Mejorar el aprendizaje organizacional.
- Mejorar la capacidad de recuperación de la organización.



La norma ISO 31000:2009 mejora notablemente las normas COSO ya que es mucho más práctica y concreta en su objetivo de Gestionar los Riesgos. Además, se puede aplicar en cualquier organización.

La norma no busca eliminar los riesgos de una organización, por el contrario, busca gestionarlos, aprender de experiencias previas, tratar la incertidumbre de manera explícita, integrar la gestión de riesgos en la dirección de la organización, en la toma de decisiones de la organización, la planificación estratégica, proyectos, políticas y valores, entre otros. La norma aquí expuesta es complementada con la norma ISO 73:2009 El vocabulario de gestión de riesgos, proporcionando una colección de términos y definiciones relativas a la gestión del riesgo.

### **ISO 21500: 2012, Guía para la gestión de proyectos:**

La norma ISO 21500 ha sido escrita como una guía que busca orientar a las empresas en su gestión. De hecho, no contiene requisitos como tal y no está diseñada con fines de certificación. En este aspecto difiere de la norma ISO 9001 sobre sistemas de gestión de la calidad, que describe los procedimientos y sistemas que se recomiendan a las organizaciones para mejorar sus procesos o determinados aspectos de sus operaciones. No obstante, podría suceder que en un futuro próximo la norma se actualice y se encamine hacia la certificación. Mientras tanto, adecuarse a las recomendaciones que contiene genera importantes beneficios para las empresas.

La norma ISO 21500 da soporte a uno de los principales motores económicos mundiales: los proyectos; proporciona una descripción detallada y muy explicativa de los conceptos y procesos que se consideran relevantes en esta línea. Su objetivo es ayudar a directores de proyecto, principiantes o experimentados, a aplicar las mejores prácticas en la gestión de sus proyectos, mejorando los resultados de negocio y concluyendo sus misiones con éxito.

La norma europea puede hacerse extensible a multitud de áreas, lo que amplía aún más su utilidad. Está diseñada para permitir su aplicación a cualquier tipo de



organizaciones incluidas las organizaciones públicas, privadas o comunitarias y proyectos de diversa índole independientemente de su complejidad, tamaño y duración.

**Ventajas de aplicar la ISO 21500:**

- Fomentar la transferencia de conocimientos entre proyectos y organizaciones.
- Mejorar las condiciones de ejecución de las distintas etapas de los proyectos.
- Facilitar los procesos de licitación y su eficiencia.
- Promover el uso de una terminología de gestión de proyectos coherente.
- Aumentar la flexibilidad de los empleados de gestión de proyectos.
- Adecuar la capacidad de los equipos de proyecto para su trabajo en entornos internacionales

La norma europea proporciona principios universales de gestión de proyectos que ayudan a lograr objetivos de forma más sencilla. Además, está diseñada para alinearse con las principales normas internacionales de sistemas de gestión de la calidad y de riesgos como:

- ISO 10006: 2003: que aporta directrices para la gestión de la calidad en los proyectos.
- ISO 10007: 2003: cuyo contenido orienta hacia una gestión de la configuración, también en el ámbito de la calidad.
- ISO 31000: 2009: en la que se contienen los más importantes principios y directrices sobre gestión de riesgos, completados por algunas normas específicas para algunos sectores.

En resumen, podría decirse que adecuarse a lo que dispone la norma ISO 21500 supone avanzar hacia la internacionalización, adaptándose a las nuevas condiciones de globalidad en los mercados; en un entorno de eficiencia y sostenibilidad que parte de una buena integración y una coordinación eficaz.



#### **1.1.4 Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK por sus siglas en ingles). Gestión de riesgo:**

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) es una norma reconocida en la profesión de la dirección de proyectos. Por norma se hace referencia a un documento formal que describe normas, métodos, procesos y prácticas establecidos.

17

La guía proporciona pautas para la dirección de proyectos tomados de forma individual, al igual que promueve un vocabulario común en el ámbito de la profesión de la dirección de proyectos, para analizar, escribir y aplicar conceptos de la dirección de proyectos. Define la dirección de proyectos y otros conceptos relacionados, y describe el ciclo de vida de la dirección de proyectos y los procesos conexos.

La guía está dividida en 12 capítulos, los primeros dos capítulos presentan una introducción a conceptos clave en el ámbito de la dirección de proyectos. El capítulo 3 presenta la norma para la dirección de proyectos. Resume los procesos, entradas y salidas que generalmente se consideran buenas prácticas en la mayoría de los proyectos. Los capítulos del 4 al 12 constituyen la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Amplían la información contenida en la norma mediante la descripción de las entradas y salidas, así como de las herramientas y técnicas utilizadas para dirigir proyectos.

La memoria escrita está fundamentada en el capítulo 11, Gestión de los Riesgos del Proyecto, que describe los procesos involucrados en la identificación, análisis y control de los riesgos para el proyecto. Se establece que la gestión de riesgos del proyecto incluye procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto.



## **Procesos de gestión de los riesgos:**

Los procesos de gestión de los riesgos del proyecto son los siguientes:

- Planificar la Gestión de Riesgos
- Identificar los Riesgos
- Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos
- Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos
- Planificar la Respuesta a los Riesgos
- Monitorear y Controlar los Riesgos

Estos procesos interactúan entre sí y con los procesos de las otras áreas de conocimiento.

Cada proceso puede implicar el esfuerzo de una o más personas, dependiendo de las necesidades del proyecto. Cada proceso se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, en caso de que el mismo esté dividido en fases.

- Planificar la gestión de riesgos

Planificar la gestión de riesgos es el proceso por el cual se define cómo realizar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto. Una planificación cuidadosa y explícita mejora la probabilidad de éxito de los otros cinco procesos de gestión de riesgos. 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 riesgos. El proceso planificar la gestión de riesgos debe iniciarse tan pronto como se concibe el proyecto y debe completarse en las fases tempranas de planificación del mismo.

- Identificar los riesgos

Identificar los riesgos es el proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características. Entre las personas que participan en la identificación de riesgos se pueden incluir: el director del proyecto, los miembros del equipo del proyecto, el equipo de gestión de riesgos (si está asignado), clientes, expertos en la materia externos al equipo del proyecto, usuarios finales, otros directores del proyecto, interesados y expertos en gestión de riesgos. Si bien estas personas son a menudo participantes clave en la identificación de riesgos, se debería fomentar la identificación de riesgos por parte de todo el personal del proyecto.

Identificar los riesgos es un proceso iterativo debido a que se pueden descubrir nuevos riesgos o pueden evolucionar conforme el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vida. La frecuencia de iteración y quiénes participan en cada ciclo varía de una situación a otra. El formato de las declaraciones de riesgos debe ser consistente para asegurar la capacidad de comparar el efecto relativo de un evento de riesgo con otros eventos en el marco del proyecto. El proceso debe involucrar al equipo del proyecto de modo que pueda desarrollar y mantener un sentido de propiedad y responsabilidad por los riesgos y las acciones de respuesta asociadas. Los interesados externos al equipo del proyecto pueden proporcionar información objetiva adicional.



- Realizar el análisis cualitativo de riesgos

Realizar el análisis cualitativo de riesgos es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos. Las organizaciones pueden mejorar el desempeño del proyecto concentrándose en los riesgos de alta prioridad. El proceso de realizar el análisis cualitativo de riesgos evalúa la prioridad de los riesgos identificados usando la probabilidad relativa de ocurrencia, el impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto si los riesgos se presentan, así como otros factores, tales como el plazo de respuesta y la tolerancia al riesgo por parte de la organización, asociados con las restricciones del proyecto en cuanto a costos, cronograma, alcance y calidad.

Estas evaluaciones reflejan la actitud frente a los riesgos, tanto del equipo del proyecto como de otros interesados. Por lo tanto, una evaluación eficaz requiere la identificación explícita y la gestión de las actitudes frente al riesgo por parte de los participantes clave en el marco del proceso realizar el análisis cualitativo de riesgos. Cuando estas actitudes frente al riesgo introducen parcialidades en la evaluación de los riesgos identificados, debe ponerse atención en evaluar dicha parcialidad y en corregirla. La definición de niveles de probabilidad e impacto puede reducir la influencia de parcialidades. Una evaluación de la calidad de la información disponible sobre los riesgos del proyecto también ayuda a clarificar la evaluación de la importancia del riesgo para el proyecto.

Realizar el análisis cualitativo de riesgos es por lo general un medio rápido y económico de establecer prioridades para la planificación de la respuesta a los riesgos y sienta las bases para realizar el análisis cuantitativo de riesgos, si se requiere. Este proceso debe ser revisado durante el ciclo de vida del proyecto para mantenerlo actualizado con respecto a los cambios en los riesgos del proyecto.



- Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos

Realizar el análisis cuantitativo de riesgos es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto. El mismo se aplica a los riesgos priorizados mediante la realización del análisis cualitativo de riesgos por tener un posible impacto significativo sobre las demandas concurrentes del proyecto. En esta fase se analiza el efecto de esos eventos de riesgo.

Puede utilizarse para asignar a esos riesgos una calificación numérica individual o para evaluar el efecto acumulativo de todos los riesgos que afectan el proyecto. También presenta un enfoque cuantitativo para tomar decisiones en caso de incertidumbre.

En algunos casos, es posible que este proceso no sea necesario para desarrollar una respuesta efectiva a los riesgos. La disponibilidad de tiempo y presupuesto, así como la necesidad de declaraciones cualitativas o cuantitativas acerca de los riesgos y sus impactos, determinarán qué métodos emplear para un proyecto en particular.

Esta fase debe repetirse después del proceso de planificar la respuesta a los riesgos, así como durante el proceso monitorear y controlar los riesgos, para determinar si se ha reducido satisfactoriamente el riesgo global del proyecto. Las tendencias pueden indicar la necesidad de más o menos acciones en materia de gestión de riesgos.

- Planificar la Respuesta a los Riesgos

Planificar la respuesta a los riesgos es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. Incluye la identificación y asignación de una persona para que asuma la responsabilidad de cada respuesta a los riesgos. Se abordan los riesgos en función de su prioridad, introduciendo recursos y actividades en el presupuesto, el cronograma y el plan para la dirección del proyecto, según se requiera.



Las respuestas a los riesgos planificados deben adaptarse a la importancia del riesgo, ser rentables con relación al desafío por cumplir, realistas dentro del contexto del proyecto, acordadas por todas las partes involucradas y deben estar a cargo de una persona responsable.

También deben ser oportunas. A menudo, se requiere seleccionar la mejor respuesta a los riesgos entre varias opciones.

22

La sección presenta las metodologías utilizadas comúnmente para planificar las respuestas a los riesgos. Los riesgos incluyen las amenazas y las oportunidades que pueden afectar el éxito del proyecto, y se debaten las respuestas para cada una de ellas.

- **Monitorear y Controlar los Riesgos**

Monitorear y Controlar los Riesgos es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta 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.

Las respuestas a los riesgos planificados que se incluyen en el plan para la dirección del proyecto se ejecutan durante el ciclo de vida del proyecto, pero el trabajo del proyecto debe monitorearse continuamente para detectar riesgos nuevos, riesgos que cambian o que se vuelven obsoletos.

El proceso aplica técnicas, tales como el análisis de variación y de tendencias, que requieren el uso de información del desempeño generada durante la ejecución del proyecto. Otras finalidades de esta fase son:

- Los supuestos del proyecto siguen siendo válidos
- Los análisis muestran que un riesgo evaluado ha cambiado o puede descartarse



- Se respetan las políticas y los procedimientos de gestión de riesgos

Las reservas para contingencias de costo o cronograma deben modificarse para alinearlas con la evaluación actual de los riesgos

### **1.1.5 Softwares vinculados a la gestión de riesgos.**

23

@Risk realiza el análisis de riesgo utilizando la simulación para mostrar múltiples resultados posibles en un modelo de hoja de cálculo, e indica qué probabilidad hay de que se produzcan. Computa y controla matemática y objetivamente gran número de escenarios futuros posibles, y luego indica las probabilidades y riesgos asociados a cada uno. También ayuda a planificar las mejores estrategias de administración de riesgo mediante la integración de RISKOptimizer, que combina la simulación Monte Carlo con lo último en tecnología de resolución de problemas para optimizar cualquier hoja de cálculo que contenga valores inciertos.

#### **Ventajas del software @Risk:**

- Muestra posibles resultados para evitar fracasos e identificar oportunidades.
- Mayor nivel de precisión, y el máximo de uso con procesadores de múltiples núcleos, para mayor rapidez.
- Fácil navegación, con múltiples métodos para realizar las tareas más comunes
- Definición rápida y precisa de los factores de incertidumbre.
- Utiliza datos y la opinión de los expertos para definir los factores inciertos.
- Representa prácticamente cualquier factor de incertidumbre para una modelación precisa.



- Combina dos distribuciones en una sola para agilizar los modelos de seguros y otros modelos grandes.
- Representa la dependencia entre variables relacionadas, para mayor precisión de la modelación.
- Da a conocer los riesgos de valores que cambian con el tiempo.
- Los gráficos y los informes se actualizan durante la simulación para que sirvan de ilustración para otros.
- Todos los gráficos y tablas se pueden exportar a Excel, Word y PowerPoint, en su formato de tabla original para facilitar la distribución a otros.
- Variedad de opciones de gráficos y tablas, para una comunicación más fácil y precisa
- Identifica visualmente factores y tendencias críticos, en general y en escenarios determinados
- Combina la simulación Monte Carlo con sofisticadas técnicas de optimización para hallar la mejor combinación de factores que produzca el resultado deseado en situaciones de incertidumbre.

**Microsoft Project** es una herramienta de trabajo para administradores y jefes de proyectos, utilizada para organizar y seguir las tareas de forma eficaz, para evitar así los retrasos y no salirse del presupuesto previsto. Básicamente, crea programas y sigue su proceso, además de calcular costos. Se puede complementar con elementos de Microsoft Excel. Existen muchos tipos de herramientas dentro de este software, de forma que el análisis de los datos es mucho más sencillo. Sin embargo, aquí se nombran las principales:



- **Ruta crítica:** Se realiza una vez que todos los datos están ingresados. De esta forma se obtienen datos relevantes como los tiempos de inicio y término más cercanos y más lejano de cada actividad, o las holguras.
- **Diagrama de Gantt:** Se muestra por default. Esta gráfica ilustra la programación de actividades en forma de calendario, en el que el eje horizontal representa el tiempo, y el vertical las actividades. Se señalan con barras los tiempos de inicio y término de la actividad, su duración y su secuencia. Las actividades críticas se muestran en rojo, las otras en azul. Las actividades que tienen otras secundarias dentro se muestran en color negro.
- **Sobrecarga de recursos:** Significa que se le está asignando a un recurso humano más tareas de las que puede realizar. Esto se puede observar en la herramienta Gráfica de Recursos del menú Ver.
- **Resumen de Proyecto:** Brinda diferentes tipos de información, como las fechas de inicio y término del proyecto en la parte superior, la duración, las horas totales de trabajo, los costos, el estado de las tareas y de los recursos.
- **Cálculo de costos:** Calcula los costos de los recursos y la mano de obra, una vez que los recursos son asignados a cada tarea. Hay dos tipos de reportes: el flujo de efectivo (es un reporte del gasto semanal) y el requerimiento de materiales.
- **Control de proyecto:** Cuando ya se han introducido todos los datos necesarios para realizar la ruta crítica, y se ha establecido el programa de proyecto como se desea, se puede salvar como línea base. Esto permitirá compararla con las modificaciones que se le vayan haciendo al proyecto

Esta herramienta resulta de mucha utilidad para distintos campos de la ingeniería industrial. Nos ayuda de manera rápida y sencilla a administrar y controlar proyectos como: mantenimiento y reparaciones de maquinaria y equipos industriales, instalación de plantas, preparación de presupuestos, estudios de mercado,



investigación y desarrollo de todos los campos, etc. Microsoft Project brinda al usuario las herramientas necesarias para la administración de proyectos, las cuales le permitirán manejar eficientemente todas las actividades y tareas correspondientes, como la introducción de duraciones, fechas, recursos (mano de obra, materiales, alquiler de equipos y maquinarias, contratos externos, etc.) con sus respectivas tasas, calendarios, etc. y darle el debido seguimiento de los costos, horas hombres y duraciones, comparando entre lo programado y lo real.

## **1.2 Análisis de la gestión de riesgos en Cuba.**

### **1.2.1 Resolución 60/11 CGR. Sistema de Control Interno. Componente gestión y prevención del riesgo**

En la Resolución No. 60/11 de la Contraloría General de la República se presentan cinco componentes de los que por su relación con esta investigación establece las bases para la identificación y análisis de los riesgos que enfrentan las empresas, en su componente “Gestión y Prevención de Riesgos”, define:

- Identificación de riesgos y detección del cambio: en la identificación de los riesgos, se tipifican todos los que pueden afectar el cumplimiento de los objetivos. La identificación de riesgos se nutre de la experiencia derivada de hechos ocurridos, así como de los que puedan preverse en el futuro y se determinan para cada proceso, actividad y operación a desarrollar.
- Determinación de los objetivos de control: los objetivos de control son el resultado o propósito que se desea alcanzar con la aplicación de procedimientos de control, los que deben verificar los riesgos identificados y estar en función de la política y estrategia de la empresa.
- Prevención de riesgos: constituye un instrumento de trabajo de la dirección para dar seguimiento sistemático a los objetivos de control determinados, se





estructura por áreas o actividad. En su elaboración se identifican los riesgos, posibles manifestaciones negativas; medidas a aplicar; responsable; ejecutante y fecha de cumplimiento de las medidas. El autocontrol se considera como una de las medidas del Plan de Prevención de Riesgos para medir la efectividad de estas y de los objetivos de control propuestos.

### **1.2.2 Resolución 204 del MICONS. Reglamento de seguridad y salud en el trabajo para la Construcción civil y montaje.**

La resolución 204 del Ministerio de la Construcción (MICONS) dada en La Habana a los 16 días del mes de junio del 2014 tiene como propósito establecer medidas de seguridad y salud en el trabajo aplicables a las actividades de la construcción civil y montaje. A los efectos de este se entiende por sectores de la construcción, todas las entidades tanto estatales como no estatales, incluidas las Asociaciones Económicas Internacionales, que realicen actividades de construcción civil y montaje. Dichas entidades para garantizar el trabajo seguro, cumplirán las condiciones de orden, accesos, salidas, limpieza, higiene, medidas sanitarias de carácter general en obras y centros, así como las legislaciones vigentes en materia de Prevención Contra Incendios y Medio Ambiente asociadas a la construcción civil y montaje.

En todas las obras que se inicien, tanto las de nueva construcción como las reconstrucciones y remodelaciones, es obligatorio elaborar el Proyecto de Seguridad y Salud en el Trabajo, documento que establece las medidas de seguridad contra los riesgos en esta materia y de Protección Contra Incendios, incluyendo en él las actividades de prevención, protección y promoción, desde el comienzo de las obras de ingeniería civil, edificaciones, hidráulicas, marítimas, tanto las de nueva creación como las de reparación, remodelación, restauración y mantenimiento, hasta su entrega al inversionista.

En el Proyecto de Seguridad y Salud en el Trabajo se elabora, con el mayor grado de detalle posible, los riesgos comunes y los factores de riesgos a que están expuestos los



trabajadores y otras personas ajenas a la obra, que por su cercanía puedan ser afectadas y contempla las medidas de prevención, protección y promoción pertinentes, en cada una de las operaciones a realizar en cada fase, actividad o etapa de la obra.

En los casos en que por las características de los trabajos a ejecutar en una obra, no exista legislación de seguridad en el país o dicha legislación sea insuficiente, el Proyecto de Seguridad y Salud en el Trabajo puede basarse en normas extranjeras u otra bibliografía disponible, siempre que se señale la fuente de información, así como la experiencia de los especialistas del Ministerio de la Construcción o de otros organismos sobre los trabajos en cuestión, adoptándose las medidas de seguridad pertinentes.

### **1.2.3 Procedimientos y técnicas en la gestión de los riesgos empresariales.**

La doctora Blanco Campins en su tesis presentada en opción del grado científico de Doctor en Ciencias plantea un procedimiento para la evaluación de riesgos mediante el uso de herramientas de las matemáticas borrosas como el método Fuzzy Delphi y el Expertón.

Otra de las fuentes a utilizar en esta investigación es el manual de procedimiento para la identificación de riesgo económico y financiero en proyectos de inversión, elaborado por el Grupo Científico de las Inversiones (GCInver), perteneciente al Departamento de Ciencias Económicas de la facultad de Humanidades del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.

La importancia que posee el manual es que organiza, integra y sistematiza un conjunto de técnicas e indicadores para el proceso de identificación de riesgos, y está dirigido a especialistas del área de las inversiones, principalmente aquellos que elaboran estudios de previabilidad y viabilidad, como resultados de etapas que integran la fase de preinversión, pudiendo aplicarse a otros estudios, como son los estudios de oportunidad, estudios de apoyo y en otras fases del ciclo del proyecto donde exista la necesidad de tratamiento a variables inciertas.

Descripción de las metodologías para la aplicación de las técnicas de riesgos:

Para la descripción de las técnicas de riesgos, se parte de la secuencia lógica de su



ejecución, la cual se estructura en cinco etapas fundamentales y cinco técnicas:

- Explicación Técnica
- Determinación de variables
- Cálculo
- Resultados
- Gráfica

Las técnicas fundamentales son:

- Gestión de riesgos a través de relaciones de rentabilidad económica y de eficiencia financiera
- Gestión de riesgos a través de la determinación del umbral de rentabilidad
- Gestión de riesgos a través del análisis de sensibilidad
- Gestión de riesgos a través del análisis de escenarios
- Gestión de riesgos a través de la simulación de Montecarlo

#### **1.2.4 Softwares vinculados a la estimación de presupuestos en la construcción y la gestión del riesgo en Cuba (PRESWIN, PRECONS, SIECONS, SIGREO).**

A pesar del desarrollo informático que se ha ido gestionando en el país, hoy en día son escasas las aplicaciones informáticas para la gestión de riesgo en organizaciones empresariales. Por otra parte, la experiencia en la utilización de softwares de este tipo, los cuales son adquiridos en el mercado exterior, pasan por la prueba de la adaptación a la realidad nacional, por lo que resulta no pocas veces difícil y engorrosa su utilización. Los estudios realizados sobre los métodos que utilizan las empresas cubanas para estimar los riesgos de operación demostró que la evaluación de riesgos en las empresas se realiza sin un método preciso, mediante calificaciones dadas por una o pocas personas, dando lugar a resultados que pueden inducir a la toma de decisiones erradas para el control de los riesgos de operación.



## **Sistema Informático de Gestión de Riesgos Empresariales de Operación (SIGREO).**

Con relación a lo planteado se expone la informatización de un modelo propuesto por la Dra. Blanco Campins, investigación en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Económicas en el año 2007, mediante una aplicación web que permita agilizar el proceso de estimación de los riesgos empresariales de operación, además de incluir las etapas de identificación y control, complementando así la Gestión del Riesgo, teniendo reportes en cada una de las etapas como son el Inventario de Riesgos, el Modelo de Encuesta para la recogida de las valuaciones de los expertos, el Plan de Prevención y el de Control de Riesgos. Con este objetivo nació el software SIGREO creado por personal del Grupo Científico de las Inversiones (GCInver), pertenecientes al Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.

La necesidad del software está dada por el escaso desarrollo en el país de herramientas informáticas que integren la gestión del riesgo, por la falta de regulaciones y directivas que orienten la evaluación eficaz de los riesgos empresariales de operación, el desconocimiento por parte de especialistas sobre técnicas contemporáneas para la evaluación y valuación del riesgo y por consiguiente la falta de aplicación de las mismas. Las empresas establecen un proceso de evaluación de riesgos sin un método preciso, mediante calificaciones dadas regularmente por una persona y poco experta, dando lugar a resultados que pueden inducir a la toma de decisiones erradas para el control de los riesgos de operación. Al carecer las entidades de un programa que logre simular las etapas de la gestión de riesgos se dificulta y demora el tiempo en el proceso de evaluación de riesgos, al igual que es poco confiable la obtención final de la información.

El software adaptado a los cambios y normativas de la nación vincula las tres etapas de la gestión de riesgo:

- Identificación de riesgos: se elabora de un inventario lo más completo posible de los



riesgos a que está expuesta la organización por áreas, procesos, productos y proyectos.

- Evaluación de riesgos: incluye la estimación de la magnitud de las consecuencias de los eventos potenciales y sus frecuencias para establecer el nivel de riesgo y el establecimiento de un orden de prioridad para el tratamiento de los mismos.
- Control de los riesgos: vinculado directamente con el plan de prevención de riesgo que constituye un conjunto de acciones o procedimientos de carácter ético-moral, técnico-organizativos y de control, dirigidas a eliminar o reducir al mínimo posible las causas y condiciones que propician los riesgos internos y externos

### **Microsoft PRESWIN**

Preswin es un sistema diseñado por la Empresa de Informática y Automatización para la Construcción, AICROS. Cuenta con las Bases de Datos del Sistema de Precios “Bases de Costo de la Construcción” con las normas de trabajo de los recursos asociados, actualizados. Es una herramienta útil para la confección de presupuestos eficientes y flexibles, así como para realizar las programaciones y las certificaciones en la esfera constructiva. Con una interfaz agradable, dinámica y profesional. Dirigido a Entidades Estatales, Cooperativas y Cuentapropistas, vinculados con la actividad constructiva.

Entre sus principales ventajas encontramos:

- Cálculo de Presupuestos, siguiendo las directivas del sistema presupuestario, formando el Precio del Servicio de Construcción en el Modelo de Costos y Gastos definido por el Ministerio de la Construcción.
- Cálculo de Programaciones Cuantitativas, para la obtención de los Recursos Materiales, Mano de Obra, Equipos y Suministros que se necesitan para llevar a cabo las actividades constructivas presupuestadas, actualizados todos con las realidades de los costos de cada Organización.



- Modelación gráfica de los datos, que por su complejidad siempre es muy útil poderlos representar gráficamente.
- Cálculo y Reporte de Certificaciones, que permite cobrar los volúmenes de actividad realizadas. Dentro de este marco también es posible obtener una Programación Cuantitativa de lo certificado.
- Programaciones Ejecutivas, a partir de la programación Cuantitativa obtenida, permitiendo definir un cronograma para las actividades presupuestadas
- Actualización de los Precios de los Equipos, mediante la adecuación de cada Catálogo, según las características propias de cada entidad, sin importar la forma de gestión a la que pertenezca.
- Control de Costos, permitiendo controlar de forma continua, los costos en que se incurra a lo largo del proceso constructivo, en varias Obras en un período determinado. Siendo un avance en el accionar económico de nuestras empresas y un buen soporte en la aplicación de la Ingeniería de Costos.
- Salida de Reportes, cuenta con más de 340 reportes, variables y configurables por el usuario en dependencia de los datos a mostrar. Los mismos pueden ser exportados a diferentes formatos. Permitiendo su fácil transportación y envío en formato digital.
- Integración con el Correo Electrónico, como parte de la interconectividad, permite enviar un mensaje de correo desde el programa sin necesidad de utilizar el clásico Gestor de correo, manteniendo una conexión directa entre Preswin y el Grupo de desarrolladores de la aplicación.

### **Software de Precios de la Construcción (PRECONS II)**

Regula el método de formación de precios de la Construcción, establece el contenido, formas de elaboración y presentación de los presupuestos de los servicios de la



construcción, montaje y otros, que intervienen en la ejecución de la obra, y que sean convenidos en las etapas de conceptualización y de ejecución, así como define los diferentes instrumentos para su utilización, análisis y aprobación.

El PRECONS II se reglamenta por la “Instrucción del Sistema de Precios de la Construcción” y se complementa por el conjunto de documentos mediante los cuales se determinan los recursos, costos y precios que permiten valorar los servicios de construcción y sirven de base para la programación y control de las obras.

33

### **Sistema de Información a las Entidades de la Construcción (SIECONS)**

El Sistema Información a las Entidades de la Construcción que tiene como objetivo fundamental procesar y brindar información que contribuya a la eficiencia de la gerencia en entidades de la construcción así como su relación con las entidades inversionistas y grupos de inspección, a las que le es útil como herramienta de control del proceso de ejecución de obras que pueden ser organizadas en una estructura de árbol de hasta 10 niveles de profundidad y con cantidad ilimitada de objetos en cada nivel, cada objeto puede ser clasificado en detalle o nodo y a su vez los objetos detalle pueden ser clasificados como unidades mínimas o unidades de obra. Permite elaborar de forma dinámica, oportuna y correcta, presupuestos, tanto de construcción y montaje, presupuestos Independientes, certificaciones por RV y por unidades mínimas, plan anual, programación mensual detallada (por actividades, resumen financiero, consumo de materiales y mano de obra, combustibles y prefabricado), parte diario de producción por obra o por entidad, cronograma de ejecución, árbol de desagregación, resumen por genéricos (unidades de obra), programación cuantitativa, listados de materiales y su control de entrada y consumo en obras, cronograma de suministros, control de presupuesto por RV y por unidades mínimas, facturación, recepción de ingresos y la cartera de cobros pendientes de la entidad, todas estas basadas en el sistema oficial de precios de la construcción **PRECONS**. Dado su cómodo y agradable ambiente facilita y agiliza la recepción y almacenamiento de la información, así como su adecuado procesamiento y obtención de forma flexible y rápida, con amplia gama de informes



tanto detallados como consolidados a partir del nodo que se desee en la estructura arbolar de la obra. La exportación de las tareas, su duración y recursos con la eficiencia deseada a un fichero de intercambio (MPX) permite realizar una planificación, preparación y organización de obra más eficiente y eficaz mediante el uso de herramientas como MS-Project, Primavera o Súper Project. Constituye una herramienta común de trabajo para proyecto, contratación, ejecución, el Inversionista, la UTIEC y grupo de inspección ingeniería de BANDEC, en cuanto a presupuesto y certificaciones se refiere, ya que permite una transferencia eficiente de estas y otras informaciones, a través de soportes magnéticos, red o correo electrónico. Su comodidad y amplia variedad de opciones permite que no haya necesidad de tener continuamente los libros a mano para poder trabajar con precios **PRECONS**.

El empleo de esta aplicación le reportará una amplia gama de beneficios, resultados entre los que se encuentran procesar con facilidad, comodidad y oportunidad una amplia variedad de informaciones primarias periódicas que con su automatización elevan considerablemente la eficiencia en la gestión de su entidad, plan anual, partes diarios, programaciones mensuales, presupuestos, certificaciones, facturas, recepción de ingresos, cartera de cobros, control de clientes.

### **1.3 Principales normativas que rigen la gestión empresarial no estatal en Cuba.**

Importantes cambios en el modelo socioeconómico cubano se están produciendo en estos últimos años, cambios que tienen ya un impacto notable en la vida del país. Con la aspiración de lograr mayor eficiencia en las actividades económicas, se ha insistido en la necesidad de descentralizar la labor de las empresas estatales y de ceder lugar a nuevas formas de gestión. En ese escenario, las cooperativas no agropecuarias son alternativas novedosas y muy promisorias. Sobre ellas existen amplios cuestionamientos e incomprensiones que podrían esclarecerse en la medida que se conozca más sobre el tema. La máxima dirección del país, a manera de experimento, se ha pronunciado por la implementación de este tipo de empresa. La mayoría de los





investigadores reconocen su naturaleza socialista, precisamente por sus características y manera singular de funcionar.

### **1.3.1 Principales normativas de la gestión de las Cooperativas no Agropecuarias**

#### **Decreto Ley No. 305 “De las Cooperativas no Agropecuarias”**

El Decreto-Ley No.305 tiene por objeto establecer con carácter experimental las normas que regulan la constitución, funcionamiento y extinción de cooperativas en sectores no agropecuarios de la economía nacional, en lo sucesivo cooperativas.

La cooperativa es una organización con fines económicos y sociales, que se constituye voluntariamente sobre la base del aporte de bienes y derechos y se sustenta en el trabajo de sus socios, cuyo objetivo general es la producción de bienes y la prestación de servicios mediante la gestión colectiva, para la satisfacción del interés social y de los socios. La cooperativa tiene personalidad jurídica, patrimonio propio; usa, disfruta y dispone de los bienes de su propiedad; cubre sus gastos con sus ingresos y responde de sus obligaciones con su patrimonio.

Las cooperativas se sustentan en los principios siguientes:

- **Voluntariedad:** La incorporación y permanencia de los socios en la cooperativa es libre y voluntaria.
- **Cooperación y ayuda mutua:** Todos los socios trabajan y se prestan ayuda y colaboración entre sí, para alcanzar los objetivos de la cooperativa.
- **Decisión colectiva e igualdad de derechos de los socios:** Los actos que rigen la vida económica y social de la cooperativa se analizan y deciden en forma democrática por los socios, que participan en la toma de decisiones con iguales derechos.
- **Autonomía y sustentabilidad económica:** Las obligaciones se cubren con los ingresos. Pagados los tributos establecidos, crean los fondos y las utilidades se reparten entre sus socios en proporción a su contribución al trabajo.



- **Disciplina cooperativista:** Todos los socios aportan su trabajo en la cooperativa; conocen, cumplen y acatan conscientemente las disposiciones que regulan su actividad, así como los acuerdos de sus órganos de dirección y administración, y demás regulaciones que sean de aplicación a la cooperativa.
- **Responsabilidad social, contribución al desarrollo planificado de la economía y al bienestar de sus socios y familiares:** Los planes de las cooperativas tienen como objetivo contribuir al desarrollo económico y social sostenible de la nación, proteger el medio ambiente, desarrollar sus actividades sin ánimo especulativo y garantizar el cumplimiento disciplinado de las obligaciones fiscales y otras. Trabajan por fomentar la cultura cooperativista y por las satisfacciones de las necesidades materiales, de capacitación, sociales, culturales, morales y espirituales de sus socios y familiares.
- **Colaboración y cooperación entre cooperativas y otras entidades:** Las cooperativas se relacionan entre sí y con otras entidades estatales o no, mediante contratos, convenios de colaboración, intercambio de experiencias y otras actividades lícitas.

### **Decreto-Ley No. 306 "Del régimen especial de seguridad social de los socios de las cooperativas no agropecuarias"**

El Decreto Ley No.306 establece un régimen especial de seguridad social dirigido a la protección de los cooperativistas asociados en cooperativas no agropecuarias, en lo adelante cooperativistas, que no son sujetos del régimen general de seguridad social o cualquier otro régimen especial. Este régimen especial de seguridad social protege a los cooperativistas en los casos de enfermedad y accidente de origen común o profesional, maternidad, invalidez total, vejez, y en caso de muerte, protege a su familia. La afiliación al régimen es obligatoria para los sujetos del presente Decreto-Ley y constituye un requisito indispensable para que pueda recibir los beneficios de la seguridad social.



El Órgano de la Administración de la Cooperativa, tiene la responsabilidad de garantizar la afiliación al régimen especial de seguridad social del cooperativista. La afiliación se formaliza con la inscripción del cooperativista en el Registro Nacional de Seguridad Social que obra en la Filial Municipal del Instituto Nacional de Seguridad Social correspondiente al domicilio social de la cooperativa, a partir de la fecha de su ingreso.

### **1.3.2 Principales normativas de la gestión del trabajo por cuenta propia.**

La resolución 41/2013 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social: Reglamento del ejercicio del Trabajo por cuenta propia establece las disposiciones que regulan el ejercicio del trabajo por cuenta propia, su ordenamiento y control. Las entidades encargadas de otorgar las autorizaciones para el ejercicio de las actividades del trabajo por cuenta propia se determinan por resolución de este Ministerio. Asimismo, las suspensiones temporales, las bajas, el registro de las actividades y la aprobación e inscripción de la contratación por el titular, de servicios de trabajadores, se emiten por las referidas entidades facultadas, de acuerdo con el procedimiento establecido por los jefes de los órganos, organismos de la Administración Central del Estado y entidades nacionales, a los que se subordinan, así como por el Presidente del Consejo de Administración Provincial de La Habana, en el ámbito de sus respectivas competencias.

Pueden ejercer el trabajo por cuenta propia los ciudadanos cubanos y extranjeros residentes permanentes en Cuba, mayores de 17 años que cumplan los requisitos establecidos para ello en la ley. La autorización para el ejercicio es personal e intransferible. Los recién graduados de obreros calificados y de las escuelas de oficio, que al momento de su egreso no han arribado a la edad laboral, pueden incorporarse al trabajo por cuenta propia con la autorización del Director de Trabajo Municipal, cumpliendo los procedimientos establecidos para estos casos.

Los trabajadores por cuenta propia están obligados a:

- Cumplir la legislación vigente y las disposiciones de los organismos y órganos facultados



- Cumplir con las obligaciones tributarias establecidas
- Realizar la actividad o las actividades para las cuales están autorizados
- Ejercer cotidianamente la actividad con los trabajadores contratados, excepto en las actividades de transporte. Pueden ausentarse para resolver problemas propios de la actividad o personales.
- Utilizar en el ejercicio del trabajo, materias primas, materiales y equipos de procedencia lícita
- Responsabilizarse con la calidad de la producción que realizan y los servicios que prestan
- Mantener, en los lugares donde ejerzan la actividad, el cumplimiento de las normas sobre el ornato público, la seguridad en el trabajo, la higiene comunal, sanitaria y la preservación del medio ambiente
- Mostrar a la autoridad competente la autorización que los acredite para ejercer la actividad, su inscripción en el Registro de Contribuyentes, así como cualquier otro documento que se establezca por los órganos del Estado y el Gobierno, organismos de la Administración Central del Estado y entidades nacionales, siempre que se encuentren en la elaboración, prestación del servicio, comercialización de las producciones o realicen gestiones de suministro u otras asociadas al ejercicio del trabajo por cuenta propia
- Brindar la información sobre el ejercicio de sus actividades, a las autoridades facultadas para ello y facilitar, durante el desarrollo de su trabajo, que se realicen las verificaciones y los controles que se requieran.

Los trabajadores por cuenta propia pueden solicitar y recibir la asesoría de las autoridades competentes, la información que requieran para el ejercicio de su trabajo y las explicaciones sobre las inspecciones que se les realizan.

Los mismos están autorizados a contratar trabajadores. Las personas para ejercer la actividad de “trabajador contratado” están obligadas a inscribirse, a partir de una



solicitud escrita de parte del trabajador con el que laboran. En la autorización que se emite consta el nombre del que los contrata.

Los cuentapropistas pueden comercializar sus productos y servicios a entidades estatales, dentro de los límites financieros que estas tengan establecidos, debiendo extenderles un escrito (factura) donde se acredite la actividad realizada y la cuantía cobrada.

En la Resolución No.42/2013 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social se relacionan las actividades que se pueden ejercer como trabajo por cuenta propia, su denominación y alcance las cuales aparecen consignadas, parte integrante de dicha resolución.

Las actividades a ejercer por cuenta propia son autorizadas por las direcciones de Trabajo municipales, la Unidad Estatal de Tráfico del Ministerio del Transporte, las direcciones municipales de la Vivienda, las empresas de Seguros Nacionales (ESEN) y de Seguros Internacionales (ESICUBA) ambas del Ministerio de Finanzas y Precios, el Consejo de la Administración Provincial del Poder Popular de La Habana, la Oficina del Historiador de la ciudad de La Habana y el Grupo Empresarial PALCO, en correspondencia con su esfera de competencia.



## **CAPÍTULO 2. GESTIÓN DE RIESGOS EN EL PROYECTO “RESTAURACIÓN DE OBJETOS DE OBRA EN EL COMBINADO LÁCTEO DE MOA”**

### **2.1 Caracterización de la empresa y el proyecto objeto de estudio.**

#### **2.1.1 Caracterización de la Empresa. Misión y Visión.**

La Cooperativa No Agropecuaria (CNA) Construcciones Santa Fe sede Moa fue constituida por Escritura Notarial 245 de fecha 31 de marzo de 2014 autorizada por Resolución 514 del 30 de diciembre del 2013, emitida por el Ministro de la Construcción (MICONS). La Resolución 152 de 17 de marzo de 2015, del Ministro de la Construcción, autoriza a la Cooperativa No Agropecuaria Santa Fe, su inscripción en el Registro Nacional de Constructores, Proyectista y Consultores de la República de Cuba.

Como actividad fundamental aprobada la entidad plantea brindar servicios de construcción civil y montaje de obras nuevas, edificaciones e instalaciones; de demolición, desmontaje, remodelación, restauración, reconstrucción y rehabilitación de edificaciones, instalaciones industriales y otros objetivos existentes; y de reparación y mantenimiento constructivo. Realiza también actividades como proyectos de organización de obras, asesoramiento técnico y estudios de factibilidad, servicios de restauración de monumentos y montaje de equipos de clima y refrigeración.

La misión de la empresa es “Garantizar los trabajos de construcción y reparaciones de manera competitiva, que satisfaga las necesidades de los clientes del sector estatal y particular, así como aportar al desarrollo de la infraestructura económica y social de la región con personal altamente calificado.” Y su visión es “Convertirnos en una cooperativa no agropecuaria líder en los servicios de Construcción y Reparaciones, con precios competitivos, óptima calidad y rapidez operacional.”

Como parte de la gestión del capital humano el personal administrativo está altamente calificado para la organización y gestión del proceso productivo, garantizando una respuesta rápida a las solicitudes de los clientes. La fuerza laboral consta de trabajadores calificados, con alta competencia y calidad en la ejecución de los servicios contratados siendo el compromiso ante el cliente es la principal divisa.



La gestión financiera está diseñada sobre un sistema contable digitalizado y confiable cumpliendo con las Normas Cubanas de Contabilidad para las CNA dispuestas en la Resolución 427/2012 del Ministerio de Finanzas y Precios, las ofertas cumplen con los requisitos legales dispuestos en el país según Decreto Ley 304. Además para la elaboración del presupuesto de obra se emplea el software PRECONS y el SIECONS como herramienta de cálculo.

41

Con el fin de fomentar la calidad en los servicios se emplean los materiales de alta calidad y durabilidad comercializados dentro del territorio nacional. Así como se establece un plan de calidad específico para cada contrato de trabajo según las especificaciones de las obras teniendo como principal objetivo alcanzar la satisfacción y confort de los clientes.

### **2.1.2 Breve caracterización del proyecto de construcción objeto de estudio.**

El proyecto de construcción “Restauración de objetos de obra en el Combinado Lácteo de Moa” llevado a cabo por la CNA Construcciones Santa Fe grupo Moa cuenta con dos actividades fundamentales, reparación de áreas de embolsadora, pasillos y nevera y reparación de lobby y baños.

Los antecedentes y justificación del proyecto objeto de estudio están dados principalmente por el incumplimiento de las normas técnicas e higiénico sanitarias en la empresa producto del deterioro significativo en la infraestructura de las áreas de lobby, baños, nevera y pasillos. Otro elemento que determinó la ejecución del proyecto es la expansión y modernización la entidad específicamente en las áreas de producción, por lo que se le asigna un monto para la inversión y el mantenimiento a estas áreas dañadas.

### **2.1.3 Pasos para la gestión del riesgos en el proyecto de construcción objeto de estudio.**

Para lograr una eficaz gestión de riesgos en el proyecto “Restauración de objetos de obra del Combinado Lácteo de Moa” se organizó en forma de pasos las actividades que

de manera cronológica deben realizarse para cumplir con el objetivo general de la investigación.

La figura 1 muestra las actividades que desarrollan la gestión del riesgo, estas poseen un carácter sistémico ya que el resultado en una actividad, dígase la primera (selección de expertos), interactúa e influencia a las restantes, también posee un formato integrador ya que es capaz de unir diferentes técnicas y procedimientos desarrollados por etapas en diferentes procesos.

Figura 1. Pasos para la gestión del



riesgo.

**Fuente: Elaboración propia.**





El primer paso denominado selección de expertos, consistió en la identificación de las personas que tuvieran experiencia en las materias de construcción y de gestión de riesgo, y al mismo tiempo estuvieran relacionadas con el proyecto con un conocimiento lo más amplio posible del mismo. Estas personas se encargarían de identificar los modelos y aplicar técnicas, tratar las variables, y elaborar planes y medidas para la gestión del riesgo, por lo que resulta esta actividad un paso muy significativo en la gestión del riesgo del proyecto.

43

La identificación de modelos y técnicas como segundo paso obedecen a la búsqueda de formas de operación y de tratamiento del riesgo lo más coherente posible con el contexto donde se gestionen, dígame desde inventario de riesgo, mapa de riesgo, control de riesgo (etapas de un sistema de gestión), teniendo en cuenta además las técnicas de la informática y la computación (TIC) como son los software @risk, SIGREO, normativas como la ISO: 31000 que trata la gestión de riesgo y resoluciones cubanas como la resolución 60 del 2011 de la Contraloría General de la República de Cuba, estándares internacionales, entre otras, por lo que para un tratamiento lo más eficaz posible, es necesario aplicar las técnicas adecuadas de gestión, utilizando los recursos tecnológicos actualmente disponible.

La selección de la técnica de simulación a través del software @risk exige la identificación de variables tanto dependientes como independientes que, insertadas en una función o modelo matemático y asignándoles distribuciones de probabilidad estas simularían miles de resultados de la variable dependiente, lo que pudiera hacersele análisis estadístico a la data resultante.

Sobre estos resultados podrían exponer escenarios optimistas o favorables para la empresa a través de la combinación de las variables independientes, así como podría alertar a la entidad sobre escenarios pesimistas o desfavorable causado por esta combinación de variables.



El análisis de sensibilidad podría mostrar que variables son las que más influye en la variable dependiente, dado que una ligera variación en una variable independiente provocaría variaciones en la variable dependiente a la que influye.

La identificación del riesgo es tomado de los resultados de las técnicas anteriormente planificadas, es en este paso donde los riesgos se analizan, clasifican y caracterizan, determinando el nivel de exposición del proceso a los posibles siniestros a ocurrir, al igual que a sus posibles oportunidades.

Una vez conformado el inventario de riesgo, técnica que finaliza la identificación de riesgos en el proceso, se comienza a establecer los parámetros para la ejecución de la estimación de los riesgos identificados. La selección de la técnica Fuzzy Delphi y Expertón, la definición de criterios de medidas de frecuencia y consecuencia, así como el establecimiento de las rondas a realizar para buscar el consenso entre los expertos, constituyen los primeros pasos para lograr la valuación de los riesgos, de los cuales a través de la obtención de los valores medios, distancias relativas así como el cálculo de los expertones se define el nivel de riesgo y una jerarquía entre estos, objetivo fundamental en la etapa.

Para finalizar, el paso de control de riesgo pretende conformar un grupo de acciones para el tratamiento efectivo de los mismos, lo que para lograrlo se deberán realizar diferentes tareas, tales como la determinación de los objetivos de control del riesgo, la elección de las alternativas de tratamiento y la asignación de responsabilidades a las actividades planificadas a ejecutar, dejando así un plan de prevención y control para llevar a vías de hecho las decisiones planteadas en las técnicas de control.



## **2.2 Resultados de la gestión de riesgos en el proyecto de construcción objeto de estudio.**

### **2.2.1 Selección de expertos.**

Una vez realizada la caracterización del proyecto, se procede a la selección de expertos vinculados directamente al proyecto con el objetivo de gestionar la información para la aplicación de la entrevista como herramienta metodológica de la investigación siendo los mismos especialistas en estudios de riesgo y ejecución de proyectos de construcción. A continuación se muestra una síntesis de sus perfiles profesionales.

45

#### **Experto 1:**

Graduado de Licenciado en Construcciones en el ISP José de la Luz y Caballero en el año 1998 labora en la CNA Construcciones Santa Fe sede Moa. Actualmente ejerce de Técnico de Obra. Posee experiencia laboral como Técnico y Especialista B de Obra Ingenieras, Especialista Principal y Especialista A en Mantenimiento Industrial, Director de UEB de Obras Ingenieras, UEB de Montaje y UEB de Reparaciones Capitales. Ha recibido cursos de postgrado de Manejo de residuales, Introducción al Medio Ambiente y Gestión Ambiental Empresarial así como curso de Marketing, de Calidad, de Microsoft Office Project y un diplomado de Gestión Empresarial para jóvenes con potencial de Dirección.

#### **Experto 2:**

Graduado de Licenciado en Economía en el año 2006 en la Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya" labora en la CNA Construcciones Santa Fe sede Moa y en el departamento de Ciencias Económicas, Facultad de Humanidades del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMMM). Actualmente ejerce de contable, profesor, consultor e investigador. Su categoría científica es Master en Finanzas y docente profesor auxiliar. Está especializado en proyectos de inversión, gestión de riesgos y la incertidumbre en proyectos de inversión, sistema de control interno y gestión de inventario. Posee experiencia en las disciplinas de Administración Financiera Operativa,



Estratégica y del Riesgo Empresarial, así como en Sistema de Control Interno, Auditorías de Gestión, Gestión Contable y Logística.

**Experto 3:**

Graduado de Ingeniero Civil en la Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya" en el año 1995 labora en la CNA Construcciones Santa Fe sede Moa. Posee experiencia laboral como Jefe de Sector de brigada de Construcción Civil y UEB de Protección Anticorrosiva, Especialista en Mantenimiento industrial, Director de UEB, Director Adjunto y Director General de empresa. Recibió postgrado de Contabilidad y Finanzas y cursos de Preparación jurídica, interpretación de Estados Financieros, Comunicación Organizacional, Técnicas.

46

**2.2.2 Aplicación de la entrevista.**

Luego de la selección de los expertos se procedió a la realización de entrevistas, las preguntas realizadas a los expertos determinaron las técnicas más apropiadas para la realización de la gestión del riesgo el cual resultaron ser la técnicas de simulación, así como análisis de sensibilidad y escenario, los modelos a los cuales se les iba aplicar la gestión del riesgo, así como las variables dependientes e independientes a tratar, la relación con las etapas establecidas en la obra, porcentaje de variación de los recursos agrupados por etapas, así como la distribución de probabilidad asignada a cada producto según su comportamiento en sus precios. A continuación se abordan los principales resultados de las entrevistas.

**2.2.3 Identificación de los modelos para la aplicación de las técnicas de gestión de riesgo.**

La investigación a partir de los resultados arrojados en las entrevistas se centró en el análisis de riesgo del modelo presupuesto total del objeto de obra "Pasillo y Neveras" por ser el mismo el más completo y abarcador de los dos objetos de obra (Ver anexo 1). Para el mismo se seleccionó el software @risk especializado en el tratamiento de la



incertidumbre, lo que constituye un garante en la obtención de resultados profesionales de análisis del riesgo. El uso de esta aplicación requiere la existencia de un modelo matemático, en el cual deben determinarse al menos una variable dependiente y otra variable independiente.

#### **2.2.4 Identificación de variables y asignación de distribuciones de probabilidades.**

La identificación de variables determina variables dependientes e independientes que intervienen en el modelo matemático sobre el cual se desarrolla la simulación. Se determinó como **variable dependiente** el monto del presupuesto total del objeto de obra citado y **como variables independientes** los precios de los materiales utilizados en cada etapa constructiva. Se tomaron las mismas porque son en esta entidad constructora las variables más riesgosas dentro del modelo de presupuesto de obra por la experiencia que se ha acumulado en la volatilidad de los precios de los materiales que utiliza la cooperativa.

La tabla 1 muestra la asignación porcentual de variación de precios para los materiales que adquiere la cooperativa organizados en las diferentes etapas constructivas de la obra, así como la distribución de probabilidad asignada a cada recurso según la fuente de procedencia del proveedor, clasificándose en tres grupos, el primer grupo, denominado PARTICULAR, representan a cuenta propistas o cooperativas no agropecuarias, el segundo grupo sería nombrado Estatal CUP, el cual se caracteriza por agrupar a proveedores de entidades estatales que comercializan los productos en moneda nacional, y el tercer grupo nombrado Estatal CUC, que caracteriza al grupo de entidades estatales que comercializan productos en moneda libremente convertible. El porcentaje de variación definido por los expertos muestra la amplitud de incertidumbre de los precios que se agrupan en la etapa constructiva, siendo así los productos de la etapa carpintería los de mayor volatilidad de sus precios con un 60 %, le sigue la etapa hidrosanitaria con un 40%, acabado con un 20 % y albañilería y electricidad con un 10 % de variación. La distribución uniforme otorgada a los productos de los proveedores particular y estatal cuc, obedece al comportamiento estocástico de los mismos, lo que

expresa gran incertidumbre en sus precios, dejando la distribución normal para los productos comercializados por los proveedores ESTATAL CUP, donde se reflejan en los precios ya comercializados la mayor probabilidad de ocurrencia de que se adquiere el producto con el mismo precio. El anexo 2 refleja la asignación de valores de los materiales tratados como variables inciertas, para los cuales se realizó un análisis minucioso de los precios de los mismos, y se tuvo en cuenta además la fuente de origen del proveedor, así como la etapa donde interviene.

<b>Tabla 1. Determinación de variables independientes.</b>				
<b>ETAPAS</b>	<b>PORCIENTO DE VARIACIÓN</b>	<b>PROVEEDOR</b>	<b>DISTRIBUCIÓN</b>	<b>VALORES DE LA DISTRIBUCIÓN</b>
CARPINTERÍA	60%	PARTICULAR	UNIFORME	VALOR MÍNIMO 60%- Y VALOR MÁXIMO 60 %+
		ESTATAL CUP	NORMAL	M VALOR BÁSICO, DESVIACIÓN ESTANDAR 60%
		ESTATAL CUC	UNIFORME	UNIFORME MINI Y MAXIMO 60%
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	40%	PARTICULAR	UNIFORME	VALOR MÍNIMO 40%- Y VALOR MÁXIMO 40%+
		ESTATAL CUP	NORMAL	M VALOR BÁSICO, DESVIACIÓN ESTANDAR 40%
		ESTATAL CUC	UNIFORME	UNIFORME MÍNIMO Y MÁXIMO 40%
ACABADO	20%	PARTICULAR	UNIFORME	VALOR MÍNIMO 20%- Y VALOR MÁXIMO 20%+
		ESTATAL CUP	NORMAL	M VALOR BÁSICO, DESVIACIÓN ESTANDAR 20%
		ESTATAL CUC	UNIFORME	UNIFORME MÍNIMO Y MÁXIMO 20%
ELECTRICIDAD	10%	PARTICULAR	UNIFORME	VALOR MÍNIMO 10%- Y VALOR MÁXIMO 10 %

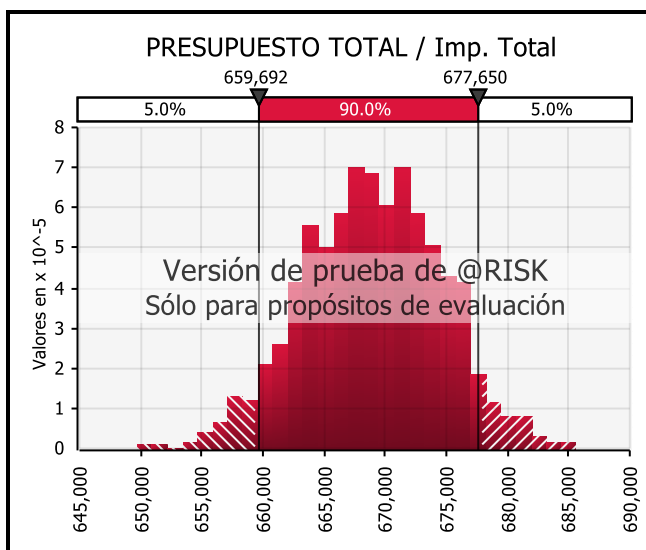
ALBAÑILERÍA	10%	ESTATAL CUP	NORMAL	M VALOR BÁSICO, DESVIACIÓN ESTANDAR 10%
		ESTATAL CUC	UNIFORME	UNIFORME MÍNIMO Y MÁXIMO 10%
		PARTICULAR	UNIFORME	VALOR MÍNIMO 10%- Y VALOR MÁXIMO 10 %
		ESTATAL CUP	NORMAL	M VALOR BÁSICO, DESVIACIÓN ESTANDAR 10%
		ESTATAL CUC	UNIFORME	UNIFORME MÍNIMO Y MÁXIMO 10%

**Fuente: Elaboración propia**

### 2.2.5 Resultados de la aplicación de la técnica de simulación.

La simulación realizada con el software @risk al presupuesto total de la obra es reflejado en la figura 2 en forma de histograma, el cual muestra que el 90 % de la muestra obtenida por las iteraciones realizadas se encuentran entre un monto de \$ 659 692,00 cup como valor mínimo y \$ 677 650,00 cup como valor máximo (percentil 95%), para un 5 % de nivel de confianza a ambos lados de la muestra.

Figura 2. Histograma



Fuente. @risk.

La tabla 2 refleja el resumen de la información de simulación, en el cual se exponen la cantidad de iteraciones que realizó el software, lo que llegó a un total de 1000 resultados de monto de presupuesto de capital como variable dependiente, y 63 variables independientes, utilizando además el tipo de muestreo latino hipercúbico.

Tabla 2. Resumen de datos de la simulación.

Información de resumen de simulación	
Nombre de libro de trabajo	pasillos y nevera.xlsx
Número de simulaciones	1
Número de iteraciones	1000
Número de entradas	61
Número de salidas	1
Tipo de muestreo	Latino Hipercúbico
Tiempo de inicio de simulación	31/05/2017 19:19
	31/05/2017 19:19
Duración de simulación	00:00:05
Generador de # aleatorio	Mersenne Twister
Semilla aleatoria	529628985
Total de errores	0
Recolectar muestras de distribución	Todos
Convergencia	Inhabilitado
Análisis de sensibilidad inteligente	Habilitado



Fuente. @risk.

La tabla 3 muestra otras informaciones del resumen estadístico de la simulación realizada. En la misma se refleja como media del total de 1000 resultados de presupuesto el valor de \$ 668 991.41 cup, con una mediana en la que se puede inferir que el 50% de los resultados de la muestra están por encima de \$ 669 088,96 cup y que el 25 % de los valores más altos de presupuesto son superiores a \$ 672 833.27 cup, resultando como el valor que más se repite (moda) la suma de \$ 668 588.34 cup.

Tabla 3. Resumen de datos de la simulación.

Estadísticos resumen para PRESUPUESTO TOTAL / Imp. Total			
Estadísticos		Percentil	
Mínimo	649693,1443	1,0%	655969,7948
Máximo	685655,2156	2,5%	657954,0007
Media	668991,4123	5,0%	659692,2130
Desv Est	5587,8004	10,0%	661898,0074
Varianza	31223513,39	20,0%	664008,2454
Indice de sesgo	-0,069891147	25,0%	664940,1935
Curtosis	2,829425129	50,0%	669088,9698
Mediana	669088,9698	75,0%	672833,2694
Moda	668588,3392	80,0%	673952,8279
X izquierda	659692,2130	90,0%	676084,1493
P izquierda	5%	95,0%	677650,3128
X derecha	677650,3128	97,5%	679672,0418
P derecha	95%	99,0%	681646,2004
#Errores	0		

Fuente. @risk.

### 2.2.6 Resultados de la aplicación de la técnica análisis de escenarios.

El análisis de escenario que muestra la tabla 4 expone los valores que más inciden en la obtención de diferentes escenarios, los cuales se pueden identificar como escenarios pesimistas, que, para el caso objeto de estudio serían los resultados de mayores percentiles o mayores montos de presupuesto de capital, todo lo contrario para el caso de un escenario optimista, donde los percentiles o valores de presupuesto serían los más bajos posibles.

Si se menciona de forma jerárquica, para la consecución de un escenario optimista las variables D255 (CANAL 48X3000MM), D204 (PINTURA ESMALTE BLANCO) y D118 (REVESTIMIENTO CERÁMICO) a percentiles de 19.5 %, 28,2%, y 35,2% son las que provocarían resultados inferiores de costo total del presupuesto.

La obtención de un escenario pesimista involucra las mismas variables independientes citadas en el otro escenario D255 (CANAL 48X3000MM) con percentiles que ascienden a la cifra de un 90% de incidencia, le siguen otras variables como D254 (MONTANTE 46X3000MM) a un 70,9%, D204 (PINTURA ESMALTE BLANCO) con un 67,4%, D264 (CANAL 48X3000MM) con 72,3% de incidencia y la variable D118 (REVESTIMIENTO CERÁMICO) con un total de 66,9%.

**Tabla 4.** Análisis de escenarios @RISK

**Análisis de escenarios @RISK**

Entradas en escenario para G277 >75%	Celda	Nombre	Descripción	Emb.Pas.Nev era!G277 PRESUPUEST O TOTAL / Imp. Total Percentil	Emb.Pas.Never a!G277 PRESUPUESTO TOTAL / Imp. Total Percentil	Emb.Pas.Never!G277 PRESUPUESTO TOTAL / Imp. Total Percentil
				>75%	<25%	>90%
#1	D255 (CANAL 48X3000MM)	u / Precio	RiskNormal(83.75,50.25,RiskStatic(83.75))	0,825	0,195	0,9
#2	D254 (MONTANTE 46X3000MM)	u / Precio	RiskUniform(87.75,107.25, RiskStatic(97.5))	0,676	-	0,709
#3	D204 (PINT)	lt / Precio	RiskUniform(73.68,280,RiskStatic(73.68))	0,66	0,282	0,674

	URA ESMA LTE BLAN CO)					
#4	D264 (CANA L 48X30 00MM )	u / Precio	RiskNormal(83.75,50.25,Ris kStatic(83.75))	0,698	-	0,723

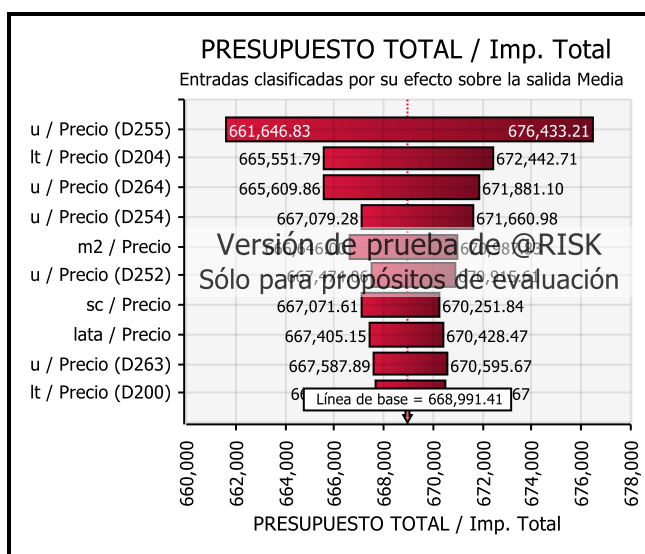
Fuente. @risk.

### 2.2.7 Resultados de la aplicación de la técnica análisis de sensibilidad.

El análisis de sensibilidad muestra las variables que hacen más sensible a la variable de salida o dependiente presupuesto total.

La figura 3 muestra por orden de jerarquía las celdas que su variación provoca significativa desviación sobre la variable salida, las que se destacan D255 (CANAL 48X3000MM), D204 (PINTURA ESMALTE BLANCO) y D264 (CANAL 48X3000MM) como las primeras tres variables más importante para este efecto.

**Figura 3.** Análisis de sensibilidad @RISK



Fuente. @risk.

## CAPÍTULO 2

La tabla 4 muestra las 20 variables independientes que más influyen en la variable de salida presupuesto de capital siendo las tres primeras citadas anteriormente las que encabeza la lista de importancia, así como las tres de menos incidencia son las celdas D85(POLVO DE PIEDRA HOLGUIN), D191 (PINTURA ACRILICA ANTIMOHO CREMA) y D222 (INTERRUPTOR).

**Tabla 4.** Top 20 variables que más inciden en el monto de presupuesto de capital.

Jerarquiz ar para G277	Celda	Nombre	Descripción	Emb.Pas.Nevera!G2 77 PRESUPUESTO TOTAL / Imp. Total Rango de Media
#1	D255 (CANAL 48X3000MM)	u / Precio	RiskNormal(83.75,50.25,RiskStatic(83.75))	14.786,38
#2	D204 (PINTURA ESMALTE BLANCO)	lt / Precio	RiskUniform(73.68,280,RiskStatic(73.68))	6.890,92
#3	D264 (CANAL 48X3000MM)	u / Precio	RiskNormal(83.75,50.25,RiskStatic(83.75))	6.271,24
#4	D254 (MONTANTE 46X3000MM)	u / Precio	RiskUniform(87.75,107.25,RiskStatic(97.5))	4.581,70
#5	D118	m2 / Precio	RiskUniform(300,350,RiskStatic(350))	4.341,83
#6	D252	u / Precio	RiskNormal(0.25,0.15,RiskStatic(0.25))	3.441,55
#7	D69	sc / Precio	RiskUniform(112,566.25,RiskStatic(112))	3.180,22
#8	D134	lata / Precio	RiskUniform(6,10,RiskStatic(10))	3.023,33
#9	D263	u / Precio	RiskUniform(87.75,107.25,RiskStatic(97.5))	3.007,77
#10	D200	lt / Precio	RiskUniform(73.68,280,RiskStatic(73.68))	2.853,14
#11	D235	u / Precio	RiskUniform(4,22.5,RiskStatic(4))	2.803,96
#12	D25	u / Precio	RiskUniform(548.75,688.75,RiskStatic(548.	2.681,50

			75))	
#13	D261	u / Precio	RiskUniform(225,275,RiskStatic(250))	2.635,51
#14	D262	u / Precio	RiskNormal(0.25,0.15,RiskStatic(0.25))	2.631,00
#15	D163	sc / Precio	RiskUniform(112,566.25,RiskStatic(112))	2.627,90
#16	D84	m3 / Precio	RiskUniform(190,400,RiskStatic(190))	2.598,01
#17	D253	u / Precio	RiskUniform(0.25,6,RiskStatic(6))	2.471,39
#18	D222	u / Precio	RiskUniform(18.75,43.75,RiskStatic(35))	2.433,93
#19	D191	u / Precio	RiskUniform(261.25,403.75,RiskStatic(323.75))	2.339,05
#20	D85	lata / Precio	RiskUniform(6,10,RiskStatic(10))	2.318,53

Fuente. @risk.

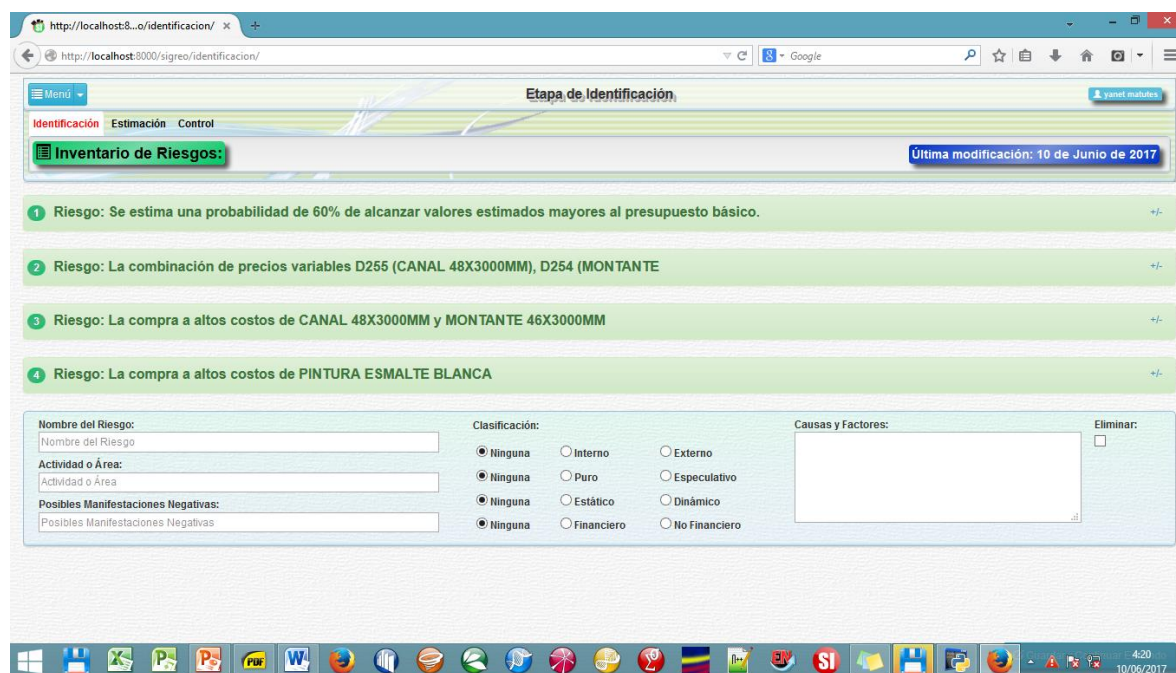
### 2.2.8 Identificación de riesgos.

Una vez aplicada las técnicas de simulación, escenarios y sensibilidad a través del software @risk se procede a identificar los riesgos puros (negativos) que presenta el presupuesto del objeto de obra objeto de estudio. Para la identificación del mismo se utilizó la aplicación web Sistema de Gestión de Riesgos Empresariales de Operación (SIGREO), en el cual se desarrollaron además las etapas de estimación y control de los riesgos ya tratados por el software @risk.

La figura 4 muestra la interface de la aplicación en la primera etapa Inventario de riesgos. La técnica aplicada posibilitó la caracterización de los riesgos, la actividad o área donde se manifiestan, la clasificación, sus causas y factores, así como sus posibles efectos o posibles manifestaciones, lo que se deduce que estos campos tributan además a las normas de confección del plan de prevención y de control de riesgos que posteriormente se desarrolla, cumpliendo de esta forma también con

componentes y normas del Sistema de Control Interno dictado en la resolución 60/11 de la Contraloría General de la República (CGR).

Figura 4. Interface de Identificación de riesgos (SIGREO).



The screenshot shows the SIGREO web application interface. The browser address bar displays 'http://localhost:8000/sigreo/identificacion/'. The page title is 'Etapa de Identificación'. The interface includes a menu with 'Identificación', 'Estimación', and 'Control'. A 'Inventario de Riesgos' section lists four identified risks:

- Riesgo: Se estima una probabilidad de 60% de alcanzar valores estimados mayores al presupuesto básico.
- Riesgo: La combinación de precios variables D255 (CANAL 48X3000MM), D254 (MONTANTE)
- Riesgo: La compra a altos costos de CANAL 48X3000MM y MONTANTE 46X3000MM
- Riesgo: La compra a altos costos de PINTURA ESMALTE BLANCA

Below the list is a form for adding new risks. It includes fields for 'Nombre del Riesgo', 'Actividad o Área', and 'Posibles Manifestaciones Negativas'. The 'Clasificación' section has radio buttons for 'Ninguna', 'Interno', 'Externo', 'Puro', 'Especulativo', 'Estático', 'Dinámico', 'Financiero', and 'No Financiero'. There is also a 'Causas y Factores' text area and an 'Eliminar' checkbox.

Fuente: SIGREO.

Una vez caracterizado los riesgos el programa brinda la posibilidad de exportar en formato PDF el inventario de riesgos obtenido en la primera etapa de gestión como muestra la figura 5.

El inventario de riesgos agrupa diferentes características de los mismos, de estos se define la actividad o área donde se manifiesta, que para este caso todas se realizan en la actividad de compra de productos. Las posibles manifestaciones negativas se plantean por cada riesgo identificado, estas pudieran verse además como los posibles efectos de la manifestación del riesgo, una vez convertidos estos en siniestros.

La clasificación de los riesgos identificados caracteriza su naturaleza y fuente de origen, donde los cuatro riesgos coinciden en ser internos, porque es originado por la propia entidad, puros porque su manifestación trae consigo pérdidas, estáticos porque son

causados por errores humanos y por último financieros porque su manifestación puede ser estimada monetariamente. Además de esta información el inventario de riesgos resume causas y factores que pueden dar origen al riesgo, y de manera general la actividad de comercial en el proceso de compra de materiales juega un papel significativo en la gestión de estos recursos.

Figura 5 Modelo de inventario de riesgos.

Inventario de Riesgos del Proceso: tesis combinado				
Nombre	Actividad o Área	Posibles Manifestaciones Negativas	Clasificación	Causas y Factores
Se estima una probabilidad de 60% de alcanzar valores estimados mayores al presupuesto básico.	compra de materiales	Deficiencia en la presupuestación,	Interno Puro Estatico Financiero	Deficiencia en la presupuestación,
Combinación de altos y medios precios de canal 48X3000MM, montante 46x3000mm,pintura y pavimento	compra de materiales	contratación con proveedores con altos precios,	Interno Puro Estatico Financiero	contratación con proveedores con altos precios,
La compra a altos costos de canal 48X3000MM y montante 46X3000MM	compra de materiales	únicos proveedores, pobre cartera de proveedores, compras rápidas por no demorar las obra.	Interno Puro Estatico Financiero	únicos proveedores, pobre cartera de proveedores, compras rápidas por no demorar las obra.
La compra a altos precios de pintura esmalte blanca y pavimento cerámico blanco.	compra de materiales	únicos proveedores, pobre cartera de proveedores, compras rápidas por no demorar las obra.	Interno Puro Estatico Financiero	únicos proveedores, pobre cartera de proveedores, compras rápidas por no demorar las obra.

Fuente: SIGREO.

Los principales riesgos identificados se plantean de la siguiente forma:

1. La probabilidad de alcanzar valores estimados mayores al presupuesto básico es de aproximadamente de 60% (\$ 535 269.18 cup monto del presupuesto básico), lo que se considera un nivel de riesgo por encima de la media.
2. La combinación de precios medios y altos de las variables D255 (85000369 CANAL 48X3000MM), D254 (85000368 MONTANTE 46X3000MM), D204 (85000160 PINTURA ESMALTE BLANCO) y D118 (85000232 REVESTIMIENTO CERÁMICO) provocaría resultados de presupuestos elevados.



3. La compra a altos precios de canal 48x3000mm y montante 46x3000mm elevaría el monto del presupuesto planificado.
4. La compra a altos precios de los productos pintura esmalte blanco y revestimiento cerámico elevaría el monto del presupuesto planificado.

### **2.2.9 Estimación de riesgos.**

La estimación de riesgos se considera como el proceso más importante dentro de la gestión, el mismo es desarrollado por el software SIGREO, utilizando un procedimiento planteado por la Dra. Blanco Campins en su tesis doctoral, la cual se basa en la gestión de riesgos empresariales de operación, utilizando métodos de las matemáticas borrosas como son el Fuzzy Delphy y el Expertón.

La etapa inicia con la definición de la cantidad de expertos que intervendrán en el proceso de estimación, en este caso fueron escogidos los tres expertos seleccionados en la primera etapa de la gestión del riesgo, así como también se definió la cantidad de rondas que se harán durante la realización de la técnica, en este proceso fueron establecidos dos rondas, una que de manera experimental le dará a los expertos una medida de como estiman los expertos los riesgos identificados, y la otra ronda que debe dar resultados corregidos y más certeros, tomando como referencia los resultados de la ronda anterior.

Otros de los pasos que se realizó fue el establecimiento de los criterios de medida, que en otras palabras se puede definir como la caracterización del riesgo según su nivel de importancia Figura 6. Para el mismo se clasificó cada uno de los riesgos según los dos criterios más utilizados de medición, la frecuencia, que mide la cantidad de veces que el evento puede ocurrir y el impacto o consecuencia, que mide la magnitud que puede causar el riesgo convertido en siniestro. Se utilizó la escala endecadaria para la puntuación de ambos criterios, donde la calificación más baja se le asignó el valor de 0 (nulo), y la más alta el valor de 10 (máxima frecuencia o mayor impacto).



Figura 6. Criterios de medidas establecidos por los expertos.

Criterios de Medida del Proceso: proceso andres

Variables	
Frecuencia	Consecuencia
Muy Rara (valor = 1): El evento puede ocurrir muy raramente.	Leve (valor = 1): a) Pérdidas en operación menores a \$ x. b) Se puede asumir la pérdida con recursos propios. c) No se producen interrupciones en el proceso. d) Afectaciones a la imagen que no repercuten en las ventas ni implican sanciones.
Moderada (valor = 5): El evento ocurre una vez en varios (x a y) años	Moderada (valor = 5): a) Las pérdidas de operación no rebasan los \$ k. b) Interrupciones de hasta x horas. c) Se requieren fondos externos para la recuperación de los activos.
Muy Frecuente (valor = 10): El evento ocurre con frecuencia (varias veces al año)	Extrema (valor = 10): a) La pérdida compromete la supervivencia de la empresa. b) Pérdida de prestigio, de reconocimientos y condiciones logradas en períodos anteriores. c) Severas sanciones por violaciones de leyes o reglamentos. d) Cierre de la empresa.

Fuente: SIGREO

Una vez establecido los criterios de medición se procedió a la estimación de cada uno de los riesgos por cada experto, iniciando la primera ronda de estimación, como muestra la figura 7.

Como el procedimiento que utiliza el software SIGREO aplica las técnicas de Fuzzy Delphy y Expertón se da la posibilidad de valorar la medición, quiere decir que cada valor de estimación pueda definirse como un intervalo entre dos números (pequeño y máximo) y de esta forma recoger toda la vaguedad de la información que el experto puede brindar.

De esta forma se muestra en la primera ronda los mínimos y máximos de cada criterio de estimación, frecuencia y consecuencia, donde el primer riesgo fue valuado de forma general con una frecuencia entre media y alta (valores entre 5 y 8), como su

consecuencia con valores entre 5 y 8, siendo el mismo el riesgo como más alta valuación de los cuatro identificados.

Figura 7. 1ra ronda de estimación de riesgos.

http://localhost:8000/sigreo/valuaciones/1/

Google

Etapa de Estimación

IdentificaciónEstimaciónControl

Ronda: 1Ronda: 2

ValuarValores MediosDistancias RelativasJerarquización

Valuaciones

Riesgos	Expertos:	No.1		No.2		No.3	
nombre:	variables:	min	máx	min	máx	min	máx
Se estima una probabilidad de 60% de alcanzar valores estimados mayores al presupuesto básico.	frec.	5	7	3	4	8	8
	cons.	5	7	6	7	7	8
La combinación de precios variables D255 (CANAL 48X3000MM), D254 (MONTANTE	frec.	2	4	2	3	7	7
	cons.	6	9	3	4	4	6
La compra a altos costos de CANAL 48X3000MM y MONTANTE 46X3000MM	frec.	5	7	4	4	6	6
	cons.	6	6	3	4	7	7
La compra a altos costos de PINTURA ESMALTE BLANCA	frec.	5	6	2	3	6	6
	cons.	4	6	2	3	6	8

Fuente: SIGREO.

El análisis de los valores medios de las valuaciones otorgadas por los expertos ratifica al primer riesgo como el de mayor puntuación (ver figura 8), valuando los criterios de medidas de forma general se puede decir que se encuentran entre niveles medios y altos, predominando más el nivel medio de valor otorgado por los expertos.

Figura 8. Valores medios de las valuaciones.

http://localhost:8000/sigreo/valores\_medios/1/

Google

🔍

☆

📄

⬇️

🏠

📺

☰

Menú

Etapa de Estimación

👤 yanet.mutales

Identificación

Estimación

Control

Ronda: 1

Ronda: 2

Valuar

Valuaciones

Distancias Relativas

Jerarquización

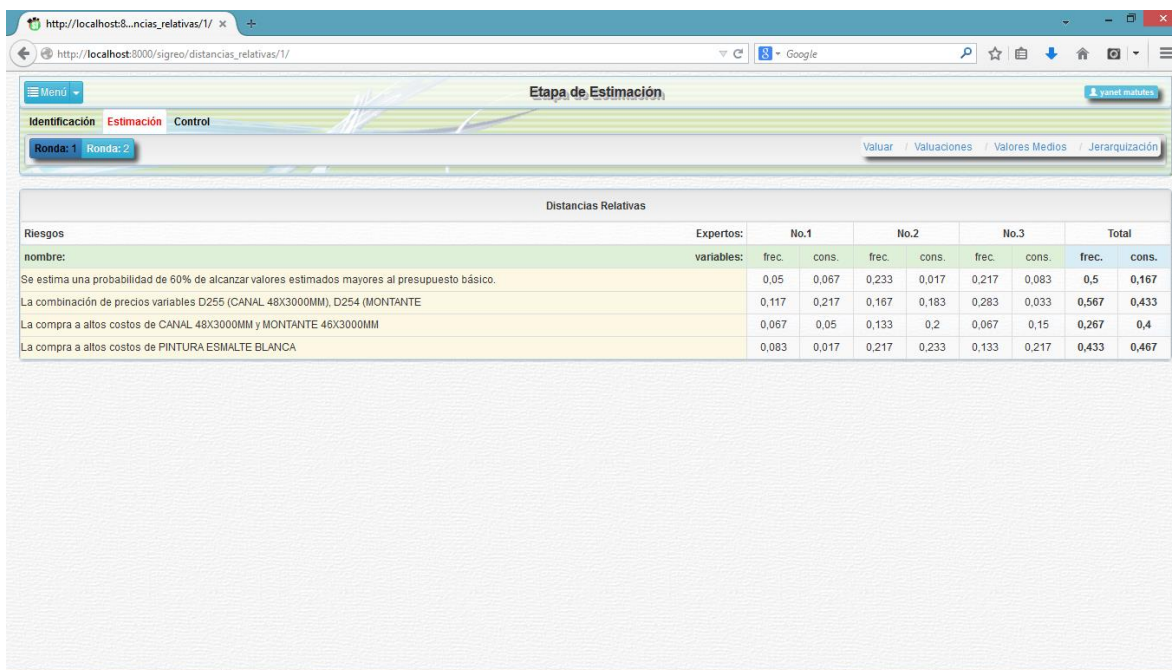
Valores Medios

Riesgos:	Frecuencia: [intervalo]		Consecuencia: [intervalo]	
	[mínima]	[máxima]	[mínima]	[máxima]
1- Se estima una probabilidad de 60% de alcanzar valores estimados mayores al presupuesto básico.	5,333	6,333	6,0	7,333
2- La combinación de precios variables D255 (CANAL 48X3000MM), D254 (MONTANTE)	3,667	4,667	4,333	6,333
3- La compra a altos costos de CANAL 48X3000MM y MONTANTE 46X3000MM	5,0	5,667	5,333	5,667
4- La compra a altos costos de PINTURA ESMALTE BLANCA	4,333	5,0	4,0	5,667

Fuente: SIGREO.

Una vez calculado los valores medios de cada intervalo de confianza, se determinan las distancias relativas entre el valor otorgado por cada criterio y la media (Figura 9), esta información se les brinda a los expertos para que valoren su estimación y posibilidad de ajustar sus valuaciones en la segunda ronda de estimación.

Figura 9. Distancias relativas



Distancias Relativas									
Riesgos	Expertos:	No.1		No.2		No.3		Total	
		frec.	cons.	frec.	cons.	frec.	cons.	frec.	cons.
Se estima una probabilidad de 60% de alcanzar valores estimados mayores al presupuesto básico.	variables:	0,05	0,067	0,233	0,017	0,217	0,083	0,5	0,167
La combinación de precios variables D255 (CANAL 48X3000MM), D254 (MONTANTE)		0,117	0,217	0,167	0,183	0,283	0,033	0,567	0,433
La compra a altos costos de CANAL 48X3000MM y MONTANTE 45X3000MM		0,067	0,05	0,133	0,2	0,067	0,15	0,267	0,4
La compra a altos costos de PINTURA ESMALTE BLANCA		0,083	0,017	0,217	0,233	0,133	0,217	0,433	0,467

Fuente: SIGREO.

Una vez mostrado a los expertos las valuaciones medias y las distancias relativas, se procede a ejecutar la segunda ronda de estimación.

En el anexo 3 muestra las valuaciones de los expertos, los valores medios obtenidos de la estimación y las distancias relativas en los distintos criterios de estimación.

El nivel del riesgo se obtiene en forma de expertón (N1), multiplicando frecuencia por intensidad:

$$N = F \times I$$

Donde

N: Nivel de riesgo

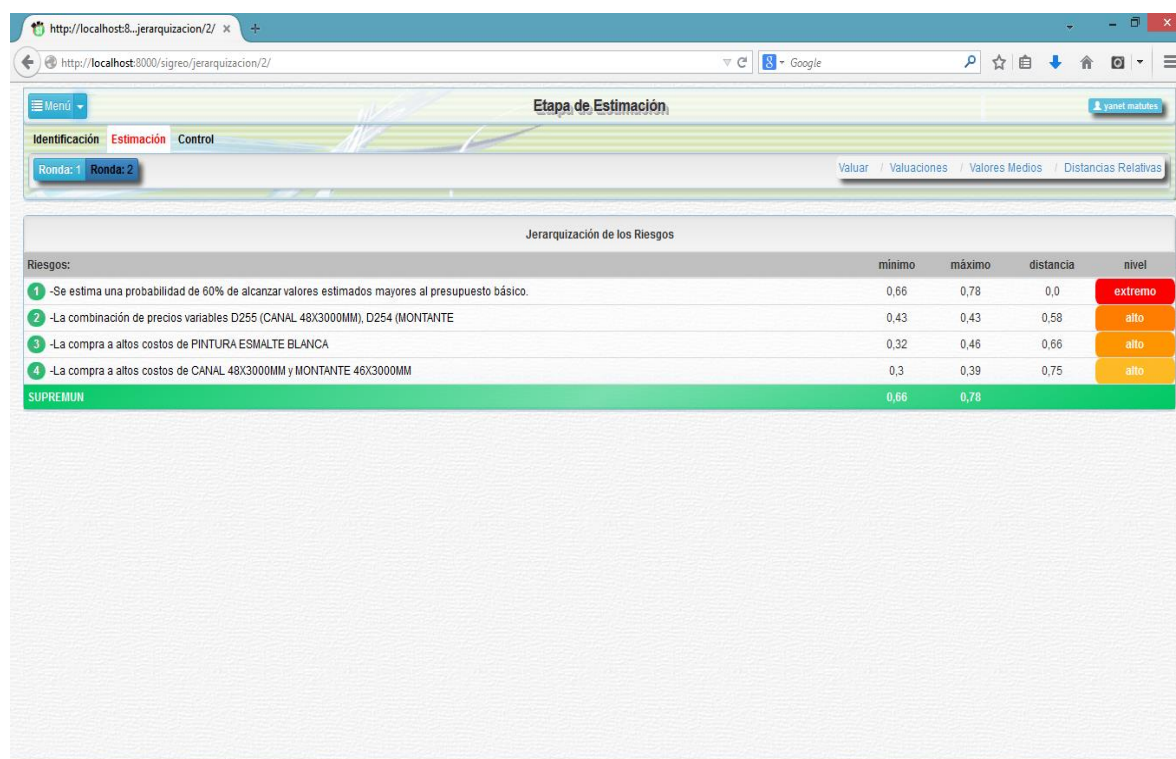
F: Frecuencia del riesgo

I: Intensidad

La multiplicación de dos expertones se halla multiplicando los valores situados en la misma posición en ambos expertones. La esperanza matemática será el intervalo de confianza.

Los riesgos se ordenan de mayor a menor según su nivel. Para ello se calcula el SUPREMUN de los intervalos y las distancias entre cada uno de ellos y el SUPREMUN. El riesgo de mayor nivel será aquel que posea la menor distancia entre el intervalo de confianza que caracteriza su nivel y el SUPREMUN. Si se organizan estas distancias en orden ascendente, se obtendrá el orden de los riesgos en prioridad descendente como se muestra la Figura 10.

Figura 10. Jerarquía de los riesgos estimados en la segunda ronda.



Jerarquización de los Riesgos				
Riesgos:	mínimo	máximo	distancia	nivel
1 -Se estima una probabilidad de 60% de alcanzar valores estimados mayores al presupuesto básico.	0,66	0,78	0,0	extremo
2 -La combinación de precios variables D255 (CANAL 48X3000MM), D254 (MONTANTE)	0,43	0,43	0,58	alto
3 -La compra a altos costos de PINTURA ESMALTE BLANCA	0,32	0,46	0,66	alto
4 -La compra a altos costos de CANAL 48X3000MM y MONTANTE 46X3000MM	0,3	0,39	0,75	alto
<b>SUPREMUN</b>	<b>0,66</b>	<b>0,78</b>		

Fuente: SIGREO.

Según la calificación y el nivel de riesgo calculado por el software, los riesgos más significativos y estructurados por jerarquía de forma descendente se muestran de la siguiente forma:



1. La probabilidad de alcanzar valores estimados mayores al presupuesto básico es de aproximadamente de 60% (\$ 535 259.18 cup monto del presupuesto básico), lo que se considera un nivel de riesgo por encima de la media.
2. La combinación de precios medios y altos de las variables D255 (85000369 CANAL 48X3000MM), D254 (85000368 MONTANTE 46X3000MM), D204 (85000160 PINTURA ESMALTE BLANCO) y D118 (85000232 REVESTIMIENTO CERÁMICO) provocaría resultados de presupuestos elevados.
3. La compra a altos precios de los productos pintura esmalte blanco y revestimiento cerámico elevaría el monto del presupuesto planificado.
4. La compra a altos precios de canal 48x3000mm y montante 46x3000mm elevaría el monto del presupuesto planificado.

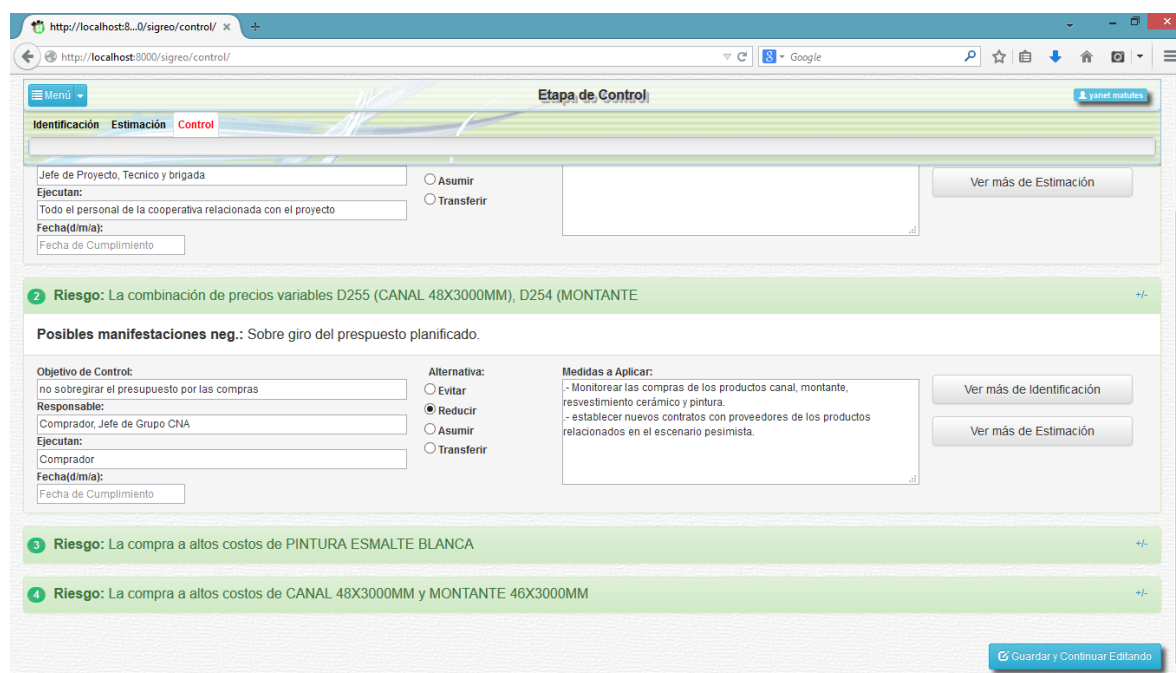
#### **2.2.10 Control de riesgo.**

Una vez jerarquizados por orden de importancia los riesgos que pudieran incidir en los resultados del proyecto, se procede a la última etapa de su gestión el cual se desarrolla con el software SIGREO.

La etapa de control de riesgos como muestra la figura 11 se concentra en la gestión de una interface para la determinación de alternativas de tratamiento del riesgo, que en el caso objeto de estudio, se determinó como la alternativa óptima para todos los riesgos la reducción de los mismos. Se declaran además los objetivos de control de cada riesgo, las diferentes medidas a aplicar, los responsables, los ejecutantes de las medidas y las fechas de cumplimiento.



Figura 11. Etapa de control de riesgos.



Fuente: SIGREO.

La técnica más certera y que cierra la etapa de control hacia el cumplimiento de acciones para el tratamiento del riesgo toma la información de la interface citada anteriormente, y cumpliendo con las normas de la resolución 60 del 2011 de la Contraloría General de la República conforma el Plan de prevención de riesgos (ver figura 12). El plan que posee un carácter sistémico involucra en la consecución de medidas al personal en general del grupo de la cooperativa, principalmente al área de comercial por ser el más relacionado con las variables de riesgo analizadas.

Figura 12. Plan de prevención de riesgos.

Plan de Prevención de Riesgos del Proceso: tesis combinado							
No.	Actividad o Área	Riesgos	Posibles Manifestaciones Negativas	Medidas a Aplicar	Responsable	Ejecutante	Fecha de Cumplimiento de las Medidas
1	compra de materiales	Se estima una probabilidad de 60% de alcanzar valores estimados mayores al presupuesto básico.	Sobre giro del presupuesto planificado, pérdida de clientes, retraso en los cobros de factura	.-Realizar compras con los presupuestos planificados de materiales. .-Ampliar la cartera de proveedores.	Jefe de Proyecto, Tecnico y brigada	Todo el personal de la cooperativa relacionada con el proyecto	2017-06-21
2	compra de materiales	Combinación de altos y medios precios de canal 48X3000MM, montante 46x3000mm,pintura y pavimento	Sobre giro del presupuesto planificado.	.- Monitorear las compras de los productos canal, montante, revestimiento cerámico y pintura. .- establecer nuevos contratos con proveedores de los productos relacionados en el escenario pesimista.	Comprador, Jefe de Grupo CNA	Comprador	2017-06-28
3	compra de materiales	La compra a altos precios de pintura esmalte blanca y pavimento cerámico blanco.	Sobre giro del presupuesto planificado.	.- Monitorear la compras del producto. .- Establecer nuevos contratos con proveedores del producto relacionado	Comprador, Jefe de Grupo CNA	Comprador	2017-07-10
4	compra de materiales	La compra a altos costos de canal 48X3000MM y montante 46X3000MM	Sobre giro del presupuesto planificado.	.- Monitorear la compras del producto. .- Establecer nuevos contratos con proveedores del producto relacionado	Comprador, Jefe de Grupo CNA	Comprador	2017-07-06

Fuente: SIGREO.

Como apoyo al plan de prevención el software también exporta un plan de control de riesgos, el cual incluye otras aspectos que no incluye directamente el plan de prevención como son las actividades de control y las alternativas de tratamiento del riesgo (Ver anexo 4).

De esta forma culmina la gestión del riesgo en el proyecto de construcción de la cooperativa, de la cual se pudieron arribar las siguientes conclusiones.





## **CONCLUSIONES**

- ✓ La aplicación de técnicas, etapas y procedimientos pudieron gestionar los riesgos del proyecto de construcción "Restauración de objetos de obra del Combinado Lácteo de Moa"
- ✓ La gestión de los riesgos del proyecto objeto de estudio propició elevar su confiabilidad y disminuir su nivel de incertidumbre.
- ✓ Se considera un riesgo significativo la probabilidad de que el presupuesto pueda alcanzar valores estimados mayores a un 60% (\$ 535 269.18 cup presupuesto básico).
- ✓ La adquisición simultánea a medianos y altos precios o la adquisición a altos precios de forma individual de los productos citados en el análisis de escenario y sensibilidad le confieren al proyecto una elevación significativa de sus costos lo que pudiera rechazar la posibilidad de ejecutar la obra.
- ✓ Se confirma la solidez, competencia y fiabilidad de la estructuración de los pasos para la gestión del riesgo en el proyecto.



## **RECOMENDACIONES**

- ✓ Presentar los resultados al Grupo Administrativo de la cooperativa para su análisis, seguimiento y aplicación en la obra.
- ✓ Hacer extensivo la gestión de los riegos en al menos los principales proyectos de construcción que gestiona la cooperativa.
- ✓ Estimar como contingencia del presupuesto total de la obra el monto que refleja la diferencia entre el percentil 95 de los resultados de simulación y el monto básico del presupuesto.
- ✓ Monitorear los precios de los productos de mayor incidencia identificados por las técnicas de análisis de escenario y sensibilidad.



## **BIBLIOGRAFÍA**

- @RISK Industries & Applications. (2016). New in Version 7 – Enhanced Model Sharing, Advanced Analyses. febrero 15, 2016, de PALISADE Sitio web:  
<http://www.palisade.com/risk/>
- Ávila, B., & Juan C. (2005). MEDICIÓN Y CONTROL DE RIESGOS. FINANCIEROS EN EMPRESAS DEL SECTOR REAL. Diciembre 23, 2015, de Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables. Bogotá Sitio web: [www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/economia/tesis01.pdf](http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/economia/tesis01.pdf).
- Bazzani, C. L., & Trejos, E. A. C. (2008). ANALISIS DE RIESGO EN PROYECTOS DE INVERSION UN CASO DE ESTUDIO. Noviembre 06, 2015, de Scientia Et Technica Sitio web: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84903854>.
- Bejerano P, G. M. (2011). Resolución No. 60/11: Normas del Sistema de Control Interno. *La Habana: Contraloría General de la República de Cuba*.
- Blanco, C. B. E. (2007). Procedimiento para la evaluación de los riesgos empresariales de operación con métodos de las matemáticas borrosas.
- Caro, E. L., Garcia, D. K. F., Collado, A. A., & del Sol, J. (2008). Análisis de riesgos en proyectos de inversión utilizando el método de la simulación. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, (99).
- Castro, G. M. (2010). El Nuevo Estándar ISO 31000 para la Gestión del Riesgo. Febrero 2, 2016, de Surlatina Consultores Sitio web:  
<http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKewiD97Ca9YbNAhWDIB4KHajrCJcQFggdMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.isaca.org%2Fchapters8%2FMontevideo%2Fcigras%2FDocuments%2Fcigras2011-cserra-presentacion1%2520modo%2520de%2520compatibilidad.pdf&usg=AFQjCNFquyh3-KrjE2QUjqFOZEYvkh5avg>.
- Chain, N. S. (2007). Proyectos de inversión: formulación y evaluación. Pearson Educación.



- Contreras, E., & Cruz, J. M. (2006). No más VAN: el Value at Risk (VaR) del VAN, una nueva metodología para análisis de riesgo. Enero 13, 2016, de Revista Trend Management Sitio web:  
[http://www.academia.edu/545081/No\\_m%C3%A1s\\_VAN\\_El\\_Value\\_at\\_Risk\\_VaR\\_del\\_VAN\\_una\\_nueva\\_metodolog%C3%ADa\\_de\\_an%C3%A1lisis\\_de\\_riesgo](http://www.academia.edu/545081/No_m%C3%A1s_VAN_El_Value_at_Risk_VaR_del_VAN_una_nueva_metodolog%C3%ADa_de_an%C3%A1lisis_de_riesgo).
- Contreras, E., & Fernández, V. (2003). Una nueva metodología para la evaluación de proyectos de inversión: las opciones reales. *Revista de Ingeniería de Sistemas*, 17(1), 87-94.
- Crespo, M. E. R., Sierra, N. F., Cervera, M. G., & García, R. S. (2013). Aplicación de una metodología para la administración de riesgos financieros como parte de la gestión empresarial. *Avances*, 15(1), 29-39.
- De Lara Haro, A. (2005). Medición y control de riesgos financieros. Editorial Limusa.
- de Supervisión, C., & de Basilea, B. (2018). Principios para la adecuada gestión y supervisión del riesgo de liquidez. Diciembre 25, 2015, de bis.org Sitio web:  
[http://scholar.google.es/scholar?q=Principios+para+la+adecuada+gesti%C3%B3n+y+supervisi%C3%B3n+del+riesgo+de+liquidez.&btnG=&hl=es&as\\_sdt=0%2C5](http://scholar.google.es/scholar?q=Principios+para+la+adecuada+gesti%C3%B3n+y+supervisi%C3%B3n+del+riesgo+de+liquidez.&btnG=&hl=es&as_sdt=0%2C5)
- Espinoza, S. F. (2010). Los proyectos de inversión: evaluación financiera. Editorial Tecnológica de CR.
- Fernández, A. P., Mateo, M. O., Núñez, J. M. P., García, D. R., & REINA, A. A. (2013). Análisis crítico del estándar internacional ISO 21500: 2012, de guía en la Dirección de Proyectos. *Dyna*, 88(4), 400-404.
- Gonzáles-Cueto, A. (2007). La Administración de Riesgos Empresarial en el contexto actual del Control Interno. *Revista Cuba Siglo XXI*, 1-4.
- Jack, G. (2012). Admin Exitosa de Proyectos. Cengage Learning Editores.
- Knight, F. (1994). Riesgo, incertidumbre y beneficio. In *La naturaleza económica de la empresa* (pp. 79-84). Alianza Editorial.
- La, G. D. L. F. P. (2008). Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 4ta Edición. Diciembre 23, 2016, de Free Libros.org Sitio web:



<http://www.freelibros.org/ingenieria/guia-de-los-fundamentos-de-la-direccion-de-proyectos-4ta-edicion.html>.

Lavell, A. (2001). Sobre la gestión del riesgo: apuntes hacia una definición. *Scripta Nova-Revista*.

No, R. 297/2003 (Control Interno), dictada por el Ministerio de Finanzas y Precios (MFP). *Gaceta Oficial de la República de Cuba*.

No, R. 91/2006 (Indicaciones para el Proceso Inversionista), dictada por el Ministerio de Economía y Planificación (MEP). *Gaceta Oficial Extraordinaria*, (8), 8.

Pacheco, J. F., & Roura, H. (2005). Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública (Vol. 39). Febrero 08, 2016, de United Nations Publications. Sitio web:

<http://www.cepal.org/es/publicaciones/5608-metodologia-general-de-identificacion-preparacion-y-evaluacion-de-proyectos-de>.

PC de Cuba. (2011). Política Inversionista. Lineamiento de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, pp. 20-21.

Rivero Bolaños, A. (2011). El Control Interno y la Gestión de Riesgos en Cuba, ¿un paso de avance con la Resolución 60? *REVISTA DE LA FACULTAD DE CONTABILIDAD Y FINANZAS ISSN, 20736061*.

Sánchez, E. (2009). Análisis de riesgos en proyectos de inversión. *Pensamiento Crítico*, 11, 129-138.

Sierra, N. F., Cuador, M. D. J. R., Cervera, M. G., Crespo, M. E. R., & Capote, Y. E. (2013). La gestión de riesgos laborales en las empresas forma parte de su responsabilidad social. Diciembre 25, 2015, de NF Sierra Sitio web: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5350846.pdf>.

Soler Ramos, J., Staking, K., Ayuso Calle, A., Beato, P., Botín OShea, E., & Escrig Meliá, M. (1999). Gestión de riesgos financieros: un enfoque práctico para países latinoamericanos. Diciembre 22, 2015, de Banco Interamericano de Desarrollo– BID. Sitio web: <https://publications.iadb.org/handle/11319/438?locale-attribute=es>.



## **BIBLIOGRAFIA**

- Támara Ayús, A. L., & Aristizábal Velásquez, R. E. (2012). Las opciones reales como metodología alternativa en la evaluación de proyectos de inversión. *Ecos de Economía*. Vol. 16, (35), 2012, pp. 29-44.
- Valle, A. T., Núñez, A. L., Siam, M. A. T. C., Navarro, M. M., González, I. M. O., Allende, A. S & Cuba, t. propuesta metodológica para el análisis de riesgo dentro de los planes de prevención.
- WESTON, J. F., & BRIGHAM, E. *Fundamentos de Administración Financiera*, Décima Edición, 1995. México, Editorial Mc Graw Hill.



## ANEXOS

### Anexo 1. Presupuesto total de la obra Nevera Baños y pasillo.

Código	Descripción	UM	Precio	Cantidad	Coef. Elab.	Imp. Total	Imp. S. S.
<b>5</b>	<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>					<b>1.419,4526</b>	<b>0,0000</b>
	CONDUCTOS INTERIORES DESINSTALAR, DESACTIVAR, DESMONTAR O						
1703	DESTUPIR DESMONTAR						
170301	LAVAMANO DESECHABLE	u	0,00000	1,000000		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	0,727300	1,000000	25,4555	
21223	PLOMERO DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	0,727300	1,000000	29,0920	
	CONDUCTOS INTERIORES TUBERIAS EN LINEAS, SANITARIAS Y PLUVIALES						
1722	INSTALACION DE TUBERIAS						
	DE PLASTICO SOBRE PLACA O EMPOTRADA EN PISO DE 50-						
172273	150MM	ml	0,00000	3,000000		0,0000	0,0000
10361	AYUDANTE DE PLOMERO DEL GRUPO SALARIAL III	hh	20,96630	3,000000	1,000000	62,8989	
21223	PLOMERO DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	3,000000	1,000000	120,0000	
3748909051	TUBO PVC SANITARIO 110 MM (4")	ml	3,93000	3,090000	1,000000	12,1437	
85000011	TUBERIA PVC 1"NEGRA	u	40,00000	3,000000	1,000000	120,0000	
85000051	NUDOS PVC DE 50	u	3,00000	1,000000	1,000000	3,0000	
85000188	CODOS PVC 50*45	u	15,00000	2,000000	1,000000	30,0000	
85000215	TUBO 50MM	u	88,00000	3,090000	1,000000	271,9200	
85000342	CODO P/TERMOFUSION 32 MM X 90G	u	8,40000	2,000000	1,000000	16,8000	
	CONDUCTOS INTERIORES SALIDAS PARA INST. HIDRAULICA DE MUEBLES Y OTRAS I						
1743	DE LAVAMANOS						
174316	INSTALACION CON TUBERIA PLASTICA PARA AGUA FRIA	u	0,00000	1,000000		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	0,500000	1,000000	17,5000	
21223	PLOMERO DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	0,500000	1,000000	20,0000	



CONDUCTOS INTERIORES COLOCACION MUEBLES SANITARIOS Y

1751 OTROS

175123	LAVAMANOS	u	0,00000	1,000000		0,0000	0,0000
--------	-----------	---	---------	----------	--	--------	--------

211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	1,600000	1,000000	56,0000	
-----	--	----	----------	----------	----------	---------	--

21223	PLOMERO DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	1,600000	1,000000	64,0000	
-------	------------------------------	----	----------	----------	----------	---------	--

85000180	LAVAMANOS BLANCO TBV	u	300,75000	1,000000	1,000000	300,7500	
----------	----------------------	---	-----------	----------	----------	----------	--

CONDUCTOS INTERIORES TUBERIAS EN LINEAS HIDRAULICAS DE

1784 PLASTICO

178411	PARA PRESION DE 12 MM	ml	0,00000	4,500000		0,0000	0,0000
--------	-----------------------	----	---------	----------	--	--------	--------

211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	0,149900	1,000000	5,2465	
-----	--	----	----------	----------	----------	--------	--

21223	PLOMERO DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	0,149900	1,000000	5,9960	
-------	------------------------------	----	----------	----------	----------	--------	--

85000093	LATIGUILLO 1/2" X 3/4"	u	46,25000	1,000000	1,000000	46,2500	
----------	------------------------	---	----------	----------	----------	---------	--

85000302	TUBERIA POLIPROP TERMOFUSION 20 MM	u	98,40000	2,000000	1,000000	196,8000	
----------	------------------------------------	---	----------	----------	----------	----------	--

85000335	NUDOS P/TERMOFUSION 20 MM	u	2,40000	2,000000	1,000000	4,8000	
----------	---------------------------	---	---------	----------	----------	--------	--

85000341	CODO P/TERMOFUSION 20 MM	u	3,60000	3,000000	1,000000	10,8000	
----------	--------------------------	---	---------	----------	----------	---------	--

6 ALBAÑILERIA

226093,4523

ELEMENTOS DE LADRILLOS, BLOQUES Y PANELES DEMOLICION O DESMONTAJES

301 DEMOLICION TOTAL

CON CHIPPING HAMMER DE MURO DE BLOQUES HASTA 0.20 M  
DE ESPESOR

30125	ALTURA HASTA 4 M	m2	0,00000	3,360000		0,0000	0,0000
-------	------------------	----	---------	----------	--	--------	--------

211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	2,325100	1,000000	81,3785	
-----	--	----	----------	----------	----------	---------	--

MARTILLO ROMPEDOR (CHIPPING HAMMERS) MODELO AA-3B  
2400

5090000033	GOLPES/MIN HASTA 5 KG/G	he	2,64100	0,268800	1,000000	0,7099	
------------	-------------------------	----	---------	----------	----------	--------	--

ELEMENTOS DE LADRILLOS, BLOQUES Y PANELES MUROS Y TABIQUES

311 DE BLOQUES DE HORMIGON

31131	DE 0.10 M ESPESOR ASENTADOS CON MORTERO	m2	0,00000	0,500000		0,0000	0,0000
-------	---	----	---------	----------	--	--------	--------

211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	0,285700	1,000000	9,9995	
-----	--	----	----------	----------	----------	--------	--

5071	MEZCLERO DEL GRUPO SALARIAL III	hh	92,96630	0,016000	1,000000	1,4875	
------	---------------------------------	----	----------	----------	----------	--------	--

10083	ALBANIL DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	0,285700	1,000000	11,4280	
-------	------------------------------	----	----------	----------	----------	---------	--





85000044	BLOQUE DE 0.10	u	5,00000	8,000000	1,000000	40,0000	
85000045	ARENA DE SAGUA	m3	100,00000	0,006400	1,000000	0,6400	
85000080	CEMENTO P-250	sc	112,00000	0,075100	1,000000	8,4112	
	ELEMENTOS DE LADRILLOS, BLOQUES Y PANELES TRABAJOS VARIOS						
381	HACER RANURAS						
38111	DE 50 MM DE ESPESOR SOBRE MURO BLOCK DE HORMIGON	ml	0,00000	13,400000		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	13,400000	1,000000	469,0000	
	ELEMENTOS DE LADRILLOS, BLOQUES Y PANELES REPARACION						
399	VARIOS						
	ENGROSAMIENTO DE MUROS CON MORTERO DE CEMENTO Y						
39911	ARENA 1:3	m2	0,00000	5,634000		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	2,817000	1,000000	98,5950	
5071	MEZCLERO DEL GRUPO SALARIAL III	hh	92,96630	0,659300	1,000000	61,2927	
10083	ALBANIL DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	2,817000	1,000000	112,6800	
85000045	ARENA DE SAGUA	m3	80,00000	0,264600	1,000000	21,1680	
85000047	POLVO DE PIEDRA HOLGUIN	lata	10,00000	18,398800	1,000000	183,9880	
85000080	CEMENTO P-250	sc	112,00000	3,066400	1,000000	343,4368	
	HORMIGON FUNDIDO IN SITU DEMOLICIONES O DESMONTAJES DEMOLICION CON						
402	MARTILLO ROMPEDOR						
	DEMOLICION MECANIZADA ELEM. ESTRUCT. DE HORM.						
	REFORZADO DESDE CESTA IZADA POR GRUA 30 T, OBRAS DE						
40221	DEMOLICIONES	m3	0,00000	4,204800		0,0000	0,0000
1641	DEMOLEDOR DE EDIFICACIONES DEL GRUPO SALARIAL IV	hh	84,55790	29,433599	1,000000	2488,8433	
	MARTILLO ROMPEDOR DE 1251-1350 GOLPES/MIN (5-7						
23511935	KG/GOLP)	he	2,89750	16,819201	1,000000	48,7336	
	HORMIGON FUNDIDO IN SITU COLUMNAS, PEDESTALES, VIGAS Y LOSAS PLANAS CERRAMENTOS, VIGAS Y						
424	CABEZALES VERTIDO MANUALMENTE					0,0000	
42424	CON CUALQUIER CALIDAD DE HORMIGON	m3	0,00000	0,110000		0,0000	
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	0,220000	1,000000	7,7000	
10083	ALBANIL DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	0,044000	1,000000	1,7600	
11513	CARPINTERO ENCOFRADOR DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	0,044000	1,000000	1,7600	



85000045	ARENA DE SAGUA	m3	190,00000	0,059200	1,000000	11,2480	
85000049	GRAVA	m3	200,00000	0,091000	1,000000	18,2000	
85000080	CEMENTO P-250	sc	112,00000	1,000000	1,000000	112,0000	
	HORMIGON FUNDIDO IN SITU PISOS, PAVIMENTOS, CONTENES Y BADENES PISOS Y PAVIMENTOS A						
441	NIVEL DEL TERRENO						
44124	CUALQUIER ESPESOR CON HORMIGON DE 100 - 300 KG/CM2	m3	0,00000	1,401600		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	2,102400	1,000000	73,5840	
10083	ALBANIL DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	0,350400	1,000000	14,0160	
11513	CARPINTERO ENCOFRADOR DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	0,350400	1,000000	14,0160	
	REVESTIMIENTOS DEMOLICIONES O DESMONTAJES						
1301	DEMOLICION TOTAL						
130151	DE ENCHAPE DE AZULEJOS	m2	0,00000	40,544000		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	18,398900	1,000000	643,9615	
1311	REVESTIMIENTOS REVOQUES RESANO Y SALPICADO						
131101	RESANO CON MORTERO EN PAREDES HASTA 3.00 M ALTURA	m2	0,00000	1,960000		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	0,383400	1,000000	13,4190	
5071	MEZCLERO DEL GRUPO SALARIAL III	hh	35,00000	0,046400	1,000000	1,6240	
5071	MEZCLERO DEL GRUPO SALARIAL III	hh	181,96630	0,032000	1,000000	5,8229	
10083	ALBANIL DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	0,580700	1,000000	23,2280	
85000045	ARENA DE SAGUA	m3	190,00000	0,021800	1,000000	4,1420	
85000047	POLVO DE PIEDRA HOLGUIN	lata	10,00000	1,120900	1,000000	11,2090	
85000080	CEMENTO P-250	sc	112,00000	0,186800	1,000000	20,9216	
131142	SALPICADO EN PARED DE LADRILLOS Y BLOQUES DE HORMIGON	m2	0,00000	1,960000		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	0,098000	1,000000	3,4300	
5071	MEZCLERO DEL GRUPO SALARIAL III	hh	181,96630	0,026200	1,000000	4,7675	
10083	ALBANIL DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	0,196000	1,000000	7,8400	
85000045	ARENA DE SAGUA	m3	190,00000	0,009300	1,000000	1,7670	
85000080	CEMENTO P-250	sc	112,00000	0,166600	1,000000	18,6592	
1312	REVESTIMIENTOS REVOQUES FINO						
131201	EN PAREDES HASTA 3.00 ALTURA CON MORTERO.	m2	0,00000	1,860000		0,0000	0,0000



211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	0,327400	1,000000	11,4590	
5071	MEZCLERO DEL GRUPO SALARIAL III	hh	181,96630	0,038100	1,000000	6,9329	
10083	ALBANIL DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	0,496100	1,000000	19,8440	
85000045	ARENA DE SAGUA	m3	190,00000	0,010600	1,000000	2,0140	
85000047	POLVO DE PIEDRA HOLGUIN	lata	10,00000	0,544800	1,000000	5,4480	
85000080	CEMENTO P-250	sc	112,00000	0,090800	1,000000	10,1696	
1319	REVESTIMIENTOS REVOQUES TAPAR RANURAS						
131911	DE TUBERIA DE 1-4 1/2" ANCHO	ml	0,00000	13,400000		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	1,218100	1,000000	42,6335	
5071	MEZCLERO DEL GRUPO SALARIAL III	hh	181,96630	0,107200	1,000000	19,5068	
10083	ALBANIL DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	2,436100	1,000000	97,4440	
85000045	ARENA DE SAGUA	m3	190,00000	0,029800	1,000000	5,6620	
85000047	POLVO DE PIEDRA HOLGUIN	lata	10,00000	1,532600	1,000000	15,3260	
85000080	CEMENTO P-250	sc	112,00000	0,255400	1,000000	28,6048	
1323	REVESTIMIENTOS ENCHAPES CON CERAMICA BLANCA						
	DE GRES CERAMICO 300 X 300 MM EN PARED FIJADAS CON						
132353	MORTERO DE CEMENTO 1:3 CON 10% DE HIDRATO DE CAL	m2	0,00000	82,620900		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	180,44859	106,415703	1,000000	19202,5636	
5071	MEZCLERO DEL GRUPO SALARIAL III	hh	181,96630	4,405300	1,000000	801,6161	
10085	ALBAÑIL DEL GRUPO SALARIAL VII	hh	251,49120	106,415703	1,000000	26762,6128	
85000045	ARENA DE SAGUA	m3	190,00000	1,768100	1,000000	335,9390	
85000047	POLVO DE PIEDRA HOLGUIN	lata	10,00000	122,938599	1,000000	1229,3860	
85000080	CEMENTO P-250	sc	112,00000	20,489799	1,000000	2294,8575	
85000098	CEMENTO BLANCO DE 1 KG	kg	25,00000	82,620003	1,000000	2065,5001	
85000232	REVESTIMIENTO CERAMICO	m2	350,00000	86,751900	1,000000	30363,1650	
1329	REVESTIMIENTOS ENCHAPES OTROS						
132921	COLOCACION DE JUNQUILLO PLASTICO EN AZULEJOS.	m	0,00000	45,390000		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	6,808500	1,000000	238,2975	
10083	ALBANIL DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	6,808500	1,000000	272,3400	
85000098	CEMENTO BLANCO DE 1 KG	kg	25,00000	6,885000	1,000000	172,1250	



85000395	MATAJUNTA	u	20,00000	15,128500	1,000000	302,5700	
1401	PISOS DEMOLICIONES O DESMONTAJES DEMOLICION TOTAL						
140123	DE BALDOSAS DE TERRAZZO	m2	0,00000	166,750400		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	83,875500	1,000000	2935,6425	
1443	PISOS PISOS DE LOSETAS PREFABRICADAS DE CERAMICA BLANCA						
144331	DE GRES CERAMICO CON MORTERO EN LOCALES HASTA 3 M2	m2	0,00000	6,930000		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	12,320200	1,000000	431,2070	
5071	MEZCLERO DEL GRUPO SALARIAL III	hh	181,96630	0,462000	1,000000	84,0684	
10082	ALBANIL DEL GRUPO SALARIAL VI	hh	233,46620	12,320200	1,000000	2876,3503	
85000045	ARENA DE SAGUA	m3	190,00000	0,185400	1,000000	35,2260	
85000047	POLVO DE PIEDRA HOLGUIN	lata	10,00000	12,893600	1,000000	128,9360	
85000080	CEMENTO P-250	sc	112,00000	2,149400	1,000000	240,7328	
85000098	CEMENTO BLANCO DE 1 KG	kg	25,00000	10,395000	1,000000	259,8750	
85000232	REVESTIMIENTO CERAMICO	m2	350,00000	6,930000	1,000000	2425,5000	
1445	PISOS PISOS DE LOSETAS PREFABRICADAS DE TERRAZO DE 300 X 300 MM CON MORTERO Y CEMENTO BLANCO EN						
144511	JUNTAS	m2	0,00000	166,750400		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	53,360101	1,000000	1867,6035	
5071	MEZCLERO DEL GRUPO SALARIAL III	hh	181,96630	14,674301	1,000000	2670,2283	
10082	ALBANIL DEL GRUPO SALARIAL VI	hh	180,44859	4,838400	1,000000	873,0825	
10082	ALBANIL DEL GRUPO SALARIAL VI	hh	233,46620	48,521701	1,000000	11328,1772	
85000045	ARENA DE SAGUA	m3	190,00000	4,072100	1,000000	773,6990	
85000047	POLVO DE PIEDRA HOLGUIN	lata	10,00000	231,159903	1,000000	2311,5990	
85000080	CEMENTO P-250	sc	112,00000	38,882401	1,000000	4354,8289	
85000999	LOSAS 0.40 X 0.40 M	m2	250,00000	175,087899	1,000000	43771,9748	
1464	PISOS RODAPIES DE LOSETAS HIDRAULICAS DE 80 MM DE ALTURA ASENTADO CON MORTERO CEMENTO						
146411	BLANCO EN JUNTAS	ml	0,00000	59,400000		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	5,280700	1,000000	184,8245	
5071	MEZCLERO DEL GRUPO SALARIAL III	hh	181,96630	0,475100	1,000000	86,4522	



10083	ALBANIL DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	10,561300	1,000000	422,4520	
85000045	ARENA DE SAGUA	m3	190,00000	0,190700	1,000000	36,2330	
85000047	POLVO DE PIEDRA HOLGUIN	lata	10,00000	13,257900	1,000000	132,5790	
85000080	CEMENTO P-250	sc	112,00000	2,566100	1,000000	287,4032	
85000293	RODAPIE DE GRANITO	u	10,00000	153,500000	1,000000	1535,0000	
1481	PISOS TRABAJOS VARIOS TERMINACIONES						
148112	PULIDO	m2	0,00000	166,750400		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	109,037200	1,000000	3816,3020	
21332	OPER DE MAQ ORILLA Y CENTRO P/PULIR GPO SALARIAL IV	hh	180,44859	86,911998	1,000000	15683,1475	
5002313521	DESBASTADORA PISO ELECTRICA DE UN PLATO	hh	3,12550	125,062799	1,000000	390,8838	
5002323551	DESBASTADORA PISO ELECTRICA DE ORILLA	hh	2,80250	125,062799	1,000000	350,4885	
85000080	CEMENTO P-250	sc	112,00000	4,462200	1,000000	499,7664	
	BARRAS DE ACERO PARA REFUERZO ELABORACION MANUAL						
3013	BARRAS RECTAS						
301303	DE 12 MM DE DIAMETRO	tm	0,00000	0,000600		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	0,001600	1,000000	0,0560	
11384	CABILLERO DEL GRUPO SALARIAL III	hh	181,96630	0,002400	1,000000	0,4367	
85000055	BARRA DE ACERO 1/2	u	120,00000	1,000000	1,000000	120,0000	
	ENCOFRADOS, FALSAS OBRAS Y OTROS TRABAJOS ENCOFRADOS DE MADERA EN CONSTRUCCIONES A CIELO						
3116	ABI EN LOSAS Y ESCALERAS						
311611	LOSAS PLANAS O RAMPAS	m2	0,00000	0,830000		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	0,435100	1,000000	15,2285	
11513	CARPINTERO ENCOFRADOR DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	0,435100	1,000000	17,4040	
85000185	PUNTILLAS 2-1/2	kg	15,20000	0,672300	1,000000	10,2190	
85000361	MADERA (TABLAS)	u	52,80000	3,761200	1,000000	198,5914	
	ENCOFRADOS, FALSAS OBRAS Y OTROS TRABAJOS OTROS TRABAJOS EN OBRAS DE						
3166	RESTAURACION						
	ARME Y DESARME DE ANDAMIOS METALICOS EN INTERIORES						
316631	HASTA 8 M DE ALTURA	m2	0,00000	175,501800		0,0000	0,0000
10365	AYUDANTE RESTAURADOR DE MONUMENTOS GRUPO III	hh	181,96630	78,730103	1,000000	14326,2255	
11514	CARPINTERO ENCOFRADOR DEL GRUPO SALARIAL IV	hh	180,44859	75,220001	1,000000	13573,3431	



AIRE ACONDICIONADO CLIMATIZADORES Y OTROS TIPO						
3323	CONSOLA DE TECHO					
332314	DE 10801-23400 M3/HR.	u	0,00000	1,000000	0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	112,000000	1,000000	3920,0000
16924	MECANICO MONTADOR DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	28,000000	1,000000	1120,0000
85000888	SPLIT 2 TN	u	2694,80000	1,000000	1,000000	2694,8000
7	ACABADO					170512,8659
2321	PINTURA EMULSIONADAS DE VINYL					
232111	SOBRE MASILLA EN INTERIOR EN PAREDES 3 MANOS	m2	0,00000	173,910000	0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	65,216301	1,000000	2282,5705
21172	PINTOR DEL GRUPO SALARIAL IV	hh	180,44859	26,086500	1,000000	4707,2721
85000169	BROCHA 50% CER 5"	u	103,75000	2,000000	1,000000	207,5000
85000264	BANDEJA PARA BROCHA	u	118,80000	2,000000	1,000000	237,6000
85000409	PINTURA ACRILICA ANTIMOHO CREMA	u	310,80000	19,249100	1,000000	5982,6203
232112	SOBRE MASILLA EN INTERIOR EN TECHOS 3 MANOS	m2	0,00000	42,000000	0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	2,154600	1,000000	75,4110
21172	PINTOR DEL GRUPO SALARIAL IV	hh	180,44859	8,618400	1,000000	1555,1781
85000169	BROCHA 50% CER 5"	u	103,75000	3,000000	1,000000	311,2500
85000218	PINTURA VINIL 3.8 LTS	u	165,00000	4,648700	1,000000	767,0355
2331	PINTURA DE ACEITE PIGMENTADA SOBRE METALES 1 MANO DE OXIDO ROJO Y 1 MANO DE					
233153	PINTURA	m2	0,00000	22,764000	0,0000	0,0000
21172	PINTOR DEL GRUPO SALARIAL IV	hh	180,44859	11,762200	1,000000	2122,4724
85000160	PINTURA ESMALTE BLANCO	lt	707,28000	4,739500	1,000000	3352,1536
85000174	BROCHAS C-CERDAS 2"	u	48,75000	2,000000	1,000000	97,5000
	SOBRE METALES 1 MANO DE OXIDO ROJO Y 2 MANOS DE					
233154	PINTURA	m2	0,00000	110,000000	0,0000	0,0000
21172	PINTOR DEL GRUPO SALARIAL IV	hh	180,44859	86,174000	1,000000	15549,9768
85000160	PINTURA ESMALTE BLANCO	lt	707,28000	33,319000	1,000000	23565,8623
85000174	BROCHAS C-CERDAS 2"	u	48,75000	4,000000	1,000000	195,0000
2361	PINTURA TRATAMIENTO O PREPARACION DE SUPERFICIES EN					



USOS DIVERSOS

LIMPIEZA CON CEPILLO DE ALAMBRE, PIQUETA Y ESPATULA  
SOBRE SUPERFICIES

236146	METALICAS	m2	0,00000	22,764000		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	18,211201	1,000000	637,3920	
3166	RESTAURACION						
316631	ARME Y DESARME DE ANDAMIOS METALICOS EN INTERIORES HASTA 8 M DE ALTURA.	m2	0,00000	684,820000		0,0000	0,0000
10365	AYUDANTE RESTAURADOR DE MONUMENTOS GRUPO III	hh	181,96630	307,210194	1,000000	55901,9023	
11514	CARPINTERO ENCOFRADOR DEL GRUPO SALARIAL IV	hh	180,44859	293,513897	1,000000	52964,1689	

**10 ELECTRICIDAD**

**39340,3683**

EQUIPOS COMPLEMENTARIOS ELECTRICOS Y DE INSTRUMENT

2612 LUMINARIAS FLUORESCENTES

261219	COLOCACION DE GLOBOS O APLIQUES Y PLAFONES EN TECHO	u	0,00000	11,000000		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	2,514600	1,000000	88,0110	
12863	ELECTRICISTA INSTALADOR DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	2,514600	1,000000	100,5840	

EQUIPOS COMPLEMENTARIOS ELECTRICOS Y DE INSTRUMENT CAPAC TRANSF MED, PROTECCION Y CONTROL Y OTROS EQUI

2634 INTERRUPTORES PARA ILUMINACION

263431	DE INCRUSTAR SENCILLO 2 POLOS HASTA 10A 250V	u	0,00000	4,000000		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	0,640000	1,000000	22,4000	
12862	ELECTRICISTA INSTALADOR DEL GRUPO SALARIAL VI	hh	103,46620	0,640000	1,000000	66,2184	

85000087 INTERRUPTOR

u 35,00000 2,000000 1,000000 70,0000

85000154 INTERRUPTOR SENCILLO C/TAPA

u 20,00000 4,000000 1,000000 80,0000

EQUIPOS COMPLEMENTARIOS ELECTRICOS Y DE INSTRUMENT CAPAC TRANSF MED, PROTECCION Y CONTROL Y

2635 OTROS EQUI TOMACORRIENTES

263511	DE INCRUSTAR 2 POLOS 10A 250V	u	0,00000	3,000000		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	0,480000	1,000000	16,8000	
12862	ELECTRICISTA INSTALADOR DEL GRUPO SALARIAL VI	hh	103,46620	0,480000	1,000000	49,6638	

85000359 TOMACORRIENTE DOBLE UNIVERSAL

u 64,80000 3,000000 1,000000 194,4000

2831 CABLES ELECTRICOS BAJO VOLTAJE <=1 KV DE COBRE O ALUMINIO CABLE POR



## BANDEJA EN SOPORTE ABIERTO

283101	C/AISLAM PVC O GOMA MONOCOND DE 5,5-16 MM2	ml	0,00000	230,000000		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	8,510000	1,000000	297,8500	
12884	ELECTRICISTA MONTADOR DEL GRUPO SALARIAL VI	hh	103,46620	4,140000	1,000000	428,3501	
85000009	CABLE ELECTRICO NO 14	ml	3,00000	170,000000	1,000000	510,0000	
85000010	CABLES ELECricos NO 12	ml	6,00000	60,000000	1,000000	360,0000	
85000066	CAJAS 2*4 ELECTRICAS	u	4,00000	4,000000	1,000000	16,0000	
	ENCOFRADOS, FALSAS OBRAS Y OTROS TRABAJOS OTROS TRABAJOS EN OBRAS DE						
3166	RESTAURACION						
	ARME Y DESARME DE ANDAMIOS METALICOS EN INTERIORES						
316631	HASTA 8 M DE ALTURA	m2	0,00000	233,000000		0,0000	0,0000
10365	AYUDANTE RESTAURADOR DE MONUMENTOS GRUPO III	hh	181,96630	104,523800	1,000000	19019,8091	
11514	CARPINTERO ENCOFRADOR DEL GRUPO SALARIAL IV	hh	180,44859	99,863800	1,000000	18020,2819	
11	CARPINTERIA					97893,1407	
	AISLAMIENTOS DEMOLICIONES O DESMONTAJES EN OBRAS DE						
1108	RESTAURACION						
	DEMOLICION TOTAL EN FALSO TECHO CON SUSPENSION DE						
110801	ALUMINIO	m2	0,00000	152,000000		0,0000	0,0000
10365	AYUDANTE RESTAURADOR DE MONUMENTOS GRUPO III	hh	181,96630	11,582400	1,000000	2107,6065	
18782	OPERARIO DE FALSO TECHO DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	11,582400	1,000000	463,2960	
1129	AISLAMIENTOS DE CARAS PLANAS VARIOS						
	MONTAJE DE PANELES ISOTERMICOS DE 80						
	MM EN NEVERA Y LOCALES CLIMATIZADOS						
112942	CON PERFILES EN TECHO. ALTURA 2.50-5ML	m2	0,00000	102,552000		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	30,068199	1,000000	1052,3870	
16922	MECANICO MONTADOR DEL GRUPO SALARIAL IX	hh	80,54940	15,034100	1,000000	1210,9877	
16923	MECANICO MONTADOR DEL GRUPO SALARIAL VII	hh	74,49120	15,034100	1,000000	1119,9081	
16924	MECANICO MONTADOR DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	15,034100	1,000000	601,3640	
3749983002	PANEL ISOTERMICO DE ESPESOR 80MM	m2	52,80000	102,552002	1,000000	5414,7457	
85000143	TORNILLOS AUTOPER	u	0,25000	5318,000000	1,000000	1329,5000	
85000366	EXPANSIONES PLASTICAS 8*200	u	5,76000	266,000000	1,000000	1532,1600	





85000368	MONTANTES 46X3000MM	u	97,50000	225,000000	1,000000	21937,5000	
85000369	CANAL 48X3000 MM	u	83,75000	81,000000	1,000000	6783,7500	
1131	AISLAMIENTOS ACUSTICOS EN FALSO TECHO COLOC DE PLADUR,EN AREAS DE 12 A 23 M2,MAYOR 3.0 ML						
113122	ALT	m2	0,00000	42,000000		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	22,617001	1,000000	791,5950	
18782	OPERARIO DE FALSO TECHO DEL GRUPO SALARIAL V	hh	40,00000	20,559000	1,000000	822,3600	
3037301001	EXPANSION DE 4-5 MM PLASTICO PVC	u	0,13000	109,000000	1,000000	14,1700	
85000130	PANEL DE LLESO	u	250,00000	19,056900	1,000000	4764,2250	
85000143	TORNILLOS AUTOPER	u	0,24960	2178,000000	1,000000	543,6288	
85000368	MONTANTES 46X3000MM	u	97,50000	90,928497	1,000000	8865,5285	
85000369	CANAL 48X3000 MM	u	83,75000	33,000000	1,000000	2763,7500	
	APLICACION DE CINTA Y PASTA SOBRE JUNTA DE PANEL SECO						
113133	EN FALSO TECHO.	ml	0,00000	6,425000		0,0000	0,0000
211	AYUDANTE DE CONSTRUCCION DEL GRUPO SALARIAL II	hh	35,00000	1,178300	1,000000	41,2405	
10082	ALBANIL DEL GRUPO SALARIAL VI	hh	75,46620	1,285000	1,000000	96,9741	
85000130	PANEL DE LLESO	u	250,00000	3,000000	1,000000	750,0000	
85000143	TORNILLOS AUTOPER	u	0,25000	334,000000	1,000000	83,5000	
85000366	EXPANSIONES PLASTICAS 8*200	u	6,00000	17,000000	1,000000	102,0000	
85000368	MONTANTES 46X3000MM	u	97,50000	14,000000	1,000000	1365,0000	
85000369	CANAL 48X3000 MM	u	83,75000	5,000000	1,000000	418,7500	
	ENCOFRADOS, FALSAS OBRAS Y OTROS TRABAJOS OTROS TRABAJOS EN OBRAS DE						
3166	RESTAURACION						
	ARME Y DESARME DE ANDAMIOS METALICOS EN INTERIORES						
316631	HASTA 8 M DE ALTURA	m2	0,00000	414,000000		0,0000	0,0000
10365	AYUDANTE RESTAURADOR DE MONUMENTOS GRUPO III	hh	91,00000	185,720394	1,000000	16900,5559	
11514	CARPINTERO ENCOFRADOR DEL GRUPO SALARIAL IV	hh	90,26500	177,440403	1,000000	16016,6580	
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>						<b>535259,2798</b>	



## Anexo 2. Asignación de valores de los materiales tratados como variables inciertas.

Descripción	UM	Variaciones	etapa	proveedor	Distribución	Mínimo	Más prob	Máximo
ACERO CORRUGADO DE 1/2"	u	81,00	ALBAÑILERIA	P	UNIFORME	72,90	81,00	89,10
		75,00-106,25-						
AGARRADERA P/PUERTA	u	118,75-137,5	CARPINTERIA	E.CUC	UNIFORME	75		137,5
		190,00-250,00-						
ARENA	m3	300,00-400,00	ALBAÑILERIA	P	UNIFORME	190,00		400,00
BANDEJA PARA BROCHA	u	123,75	ACABADO	E.CUC	UNIFORME	99		148,5
BISAGRA	u	20,00	CARPINTERIA	P	UNIFORME	8		32
BLOQUE	u	5,00-6,00	ALBAÑILERIA	E.CUC	UNIFORME	5		6
		22,50-35,00-						
		48,75-60,00-						
		83,75-95,00-						
		103,75-108,75-						
BROCHA	u	127,50	ACABADO	E.CUC	UNIFORME	22,5		108,75
CABLE ELECTRICO	ml	3,00-6,00-10,00	ELECTRICIDAD	E.CUP	UNIFORME	3		10



		4,00-5,00-8,75-					
CAJAS ELECTRICAS	u	22,50	ELECTRICIDAD	E.CUP	UNIFORME	4	22,5
			INSTALACIONES				
CALDERETA SIFONICA	u	194,00-220,00	HIDROSANITARIAS	E.CUP	UNIFORME	194	220
CANAL	u	83,75	CARPINTERIA	E.CUP	NORMAL	33,5	83,75
							134
CANALETAS	u	17,50	ELECTRICIDAD	E.CUC	UNIFORME	15,75	19,25
		112,00-123,75-					
		165,00-178,75-					
CEMENTO	kg	186,25-566,25	ALBAÑILERIA	E.CUC	UNIFORME	112	566,25
CERRADURA POMO CILINDRICA	u	221,25-461,25	CARPINTERIA	E.CUC	UNIFORME	221,25	461,25
			INSTALACIONES				
CODO P/TERMOFUSION	u	3,75-6,25-8,75	HIDROSANITARIAS	E.CUC	UNIFORME	3,75	8,75
		10,00-12,50-	INSTALACIONES				
CODOS PVC	u	40,00	HIDROSANITARIAS	E.CUC	UNIFORME	10	40
			INSTALACIONES				
DUCHA TELEFONO	u	113,75-125,00	HIDROSANITARIAS	E.CUC	UNIFORME	113,75	125
EXPANSIONES PLANSTICAS	u	0,25-6,00	ELECTRICIDAD	E.CUC	UNIFORME	0,25	6



		200,00-250,00-					
GRAVA	m3	260,00	ALBAÑILERIA	E.CUP	UNIFORME	200	260
			INSTALACIONES				
GRIFO PARA DUCHA	u	1003,75-1115,00	HIDROSANITARIAS	E.CUC	UNIFORME	1003,75	1115
		18,75-20,00-					
		35,00-38,75-					
INTERRUPTOR	u	43,75	ELECTRICIDAD	E.CUC	UNIFORME	18,75	43,75
			INSTALACIONES				
JUEGO DE SIFA DE LAVAMANOS	u	97,50-113,75	HIDROSANITARIAS	E.CUC	UNIFORME	97,5	113,75
			INSTALACIONES				
JUEGO SANITARIO BLANCO TBV	u	2173,75-2198,75	HIDROSANITARIAS	E.CUC	UNIFORME	2173,75	2198,75
		20,00-35,00-					
		40,00-41,25-					
		46,25-52,50-					
		71,25-83,75-	INSTALACIONES				
LATIGUILLO	u	92,50	HIDROSANITARIAS	E.CUC	UNIFORME	20	92,5
		548,75-562,50-	INSTALACIONES				
LAVAMANOS	u	688,75	HIDROSANITARIAS	E.CUC	UNIFORME	548,75	688,75
LLAVE DE ANGULO	u	50,00-86,25-	INSTALACIONES	E.CUC	UNIFORME	50	150



		100,00-102,5-	HIDROSANITARIAS					
		131,25-150,00						
		477,50-488,75-	INSTALACIONES					
LLAVE P/LAVAMANOS	u	505,00-640,00	HIDROSANITARIAS	E.CUC	UNIFORME	477,5		640
LOSAS GRANITO	u	37,50	ALBAÑILERIA	E.CUP	NORMAL	33,75	37,5	41,25
MADERA (TABLAS)	u	55,00	ALBAÑILERIA	P	UNIFORME	49,5		60,5
		17,50-20,00-						
MATAJUNTA	u	25,00	ALBAÑILERIA	E.CUC	UNIFORME	17,5		25
MONTANTES	u	97,50	ALBAÑILERIA	E.CUC	UNIFORME	87,75		107,25
			INSTALACIONES					
NUDOS P/TERMOFUSION	u	2,50-3,75-5,00	HIDROSANITARIAS	E.CUC	UNIFORME	2,5		5
			INSTALACIONES					
NUDOS PVC	u	3,00-3,52-5,00	HIDROSANITARIAS	E.CUC	UNIFORME	3		5
PANEL DE LLESO	u	250,00	ALBAÑILERIA	E.CUC	UNIFORME	225		275
PAVIMENTO CERAMICO	m2	350,00	ALBAÑILERIA	E.CUC	UNIFORME	315		385
		261,25-323,75-						
PINTURA ACRILICA ANTIMOHO	u	346,25-403,75	ACABADO	E.CUP	UNIFORME	261,25		403,75



		73,68-80,00-					
PINTURA ESMALTE	lt	280,00	ACABADO	E.CUP	UNIFORME	73,68	280
		165,00-230,00-					
PINTURA VINIL	u	337,50-475,00	ACABADO	E.CUP	UNIFORME	165	475
POLVO DE PIEDRA	lata	6,00-10,00	ALBAÑILERIA	E.CUP	UNIFORME	6	10
		1500,00-1750,00-					
		2000,00-2250,00-					
PUERTA DE MADERA	u	2375,00-2500,00	CARPINTERIA	P	UNIFORME	1500	2500
PUNTILLAS	kg	15,20	ALBAÑILERIA	P	UNIFORME	13,68	16,72
		300,00-312,50-					
REVESTIMIENTO CERAMICO	m2	350,00	ALBAÑILERIA	E.CUP	UNIFORME	300	350
RODAPIE DE GRANITO	u	3,00-12,00	ALBAÑILERIA	E.CUP	UNIFORME	3	12
RODILLO C-/PALO	u	53,75-58,75	ACABADO	E.CUC	UNIFORME	53,75	58,75
		INSTALACIONES					
SELADOR DE ROSCA	u	151,25	HIDROSANITARIAS	E.CUC	UNIFORME	90,75	211,75
		INSTALACIONES					
SEMI PEDESTAL	u	368,75-373,75	HIDROSANITARIAS	E.CUC	UNIFORME	368,75	373,75



TABLA/ENCOFRE	u	15,00	ALBAÑILERIA	P	UNIFORME	13,5	16,5
		8,75-16,25-18,75-					
		23,75-37,50-					
		41,25-42,50-					
		46,25-50,00-					
		60,00-65,00-	INSTALACIONES				
TEE	u	100,00	HIDROSANITARIAS	E.CUC	UNIFORME	8,75	100
TEIPE PVC	u	30,00	ELECTRICIDAD	E.CUP	NORMAL	27	33
		37,55-53,75-					
TOMACORRIENTE DOBLE	u	67,50	ELECTRICIDAD	E.CUC	UNIFORME	37,55	67,5
TORNILLOS AUTOPER	u	0,25	CARPINTERIA	E.CUP	NORMAL	0,1	0,4
TUBERIA POLIPROP		102,50-181,25-					
TERMOFUSION	u	260,00	ALBAÑILERIA	E.CUC	UNIFORME	102,5	260
		13,54-40,00-	INSTALACIONES				
TUBERIA PVC	u	83,75	HIDROSANITARIAS	E.CUP	UNIFORME	13,54	83,75
			INSTALACIONES				
TUBERIA ROSCADA	u	162,5-236,25	HIDROSANITARIAS	E.CUC	UNIFORME	162,5	236,25
TUBO	u	88,00	INSTALACIONES	E.CUP	NORMAL	52,8	123,2



HIDROSANITARIAS							
		90,00-150,00-	INSTALACIONES				
TUBOS PVC	u	310,00	HIDROSANITARIAS	E.CUP	UNIFORME	90	310
		23,75-27,50-	INSTALACIONES				
UNION UNIVERSAL	u	32,50	HIDROSANITARIAS	E.CUC	UNIFORME	23,75	32,5
		56,25-60,00-					
		65,00-100,00-	INSTALACIONES				
YEE	u	110,00	HIDROSANITARIAS	E.CUP	UNIFORME	56,25	110





### ANEXO 3. Valuaciones de los expertos, distancia relativa de los criterios de riesgos.

http://localhost:8000/sigreo/valuaciones/2/

Etapa de Estimación

Identificación Estimación Control

Ronda: 1 Ronda: 2

Valuar / Valores Medios / Distancias Relativas / Jerarquización

Valuaciones							
Riesgos	Expertos:	No.1		No.2		No.3	
nombre:	variables:	min	máx	min	máx	min	máx
Se estima una probabilidad de 60% de alcanzar valores estimados mayores al presupuesto básico.	frec.	8	8	7	7	7	9
	cons.	8	8	5	8	9	9
Combinación de altos y medios precios de canal 48X3000MM, montante 46x3000mm,pintura y pavimento	frec.	5	5	5	5	3	3
	cons.	6	7	6	7	6	7
La compra a altos costos de canal 48X3000MM y montante 46X3000MM	frec.	5	5	3	4	2	3
	cons.	5	5	4	4	3	5
La compra a altos precios de pintura esmalte blanca y pavimento cerámico blanco.	frec.	5	6	4	5	2	4
	cons.	6	6	4	4	3	5

http://localhost:8000/sigreo/distancias\_relativas/2/

Google

Menu

Etapa de Estimación

IdentificaciónEstimaciónControl

Ronda: 1Ronda: 2

ValuarValuacionesValores MediosJerarquización

yaret mabule

Distancias Relativas

Riesgos	Expertos:	No.1		No.2		No.3		Total	
nombre:	variables:	frec.	cons.	frec.	cons.	frec.	cons.	frec.	cons.
Se estima una probabilidad de 60% de alcanzar valores estimados mayores al presupuesto básico.		0,033	0,05	0,067	0,133	0,067	0,117	0,167	0,3
Combinación de altos y medios precios de canal 48X3000MM, montante 46x3000mm,pintura y pavimento		0,067	0,0	0,067	0,0	0,133	0,0	0,267	0,0
La compra a altos costos de canal 48X3000MM y montante 46X3000MM		0,133	0,067	0,017	0,033	0,117	0,067	0,267	0,167
La compra a altos precios de pintura esmalte blanca y pavimento cerámico blanco.		0,117	0,133	0,017	0,067	0,133	0,067	0,267	0,267



#### ANEXO 4. Plan de control de riesgos.

Control de Riesgos del Proceso: tesis combinado							
Jer.	Riesgo	Objetivo de Control	Alternativa	Medidas a tomar	Responsable	Ejecutan	Fecha
1	Se estima una probabilidad de 60% de alcanzar valores estimados mayores al presupuesto básico.	Ejecución del proyecto con el presupuesto estimado	Reducir	-Realizar compras con los presupuestos planificados de materiales. -Ampliar la cartera de proveedores.	Jefe de Proyecto, Tecnico y brigada	Todo el personal de la cooperativa relacionada con el proyecto	2017-06-21
2	Combinación de altos y medios precios de canal 48X3000MM, montante 46x3000mm,pintura y pavimento	no sobregirar el presupuesto por las compras	Reducir	- Monitorear las compras de los productos canal, montante, revestimiento cerámico y pintura. - establecer nuevos contratos con proveedores de los productos relacionados en el escenario pesimista.	Comprador, Jefe de Grupo CNA	Comprador	2017-06-28
3	La compra a altos precios de pintura esmalte blanca y pavimento cerámico blanco.	no sobregirar el presupuesto por la compra el material	Reducir	- Monitorear la compras del producto. - Establecer nuevos contratos con proveedores del producto relacionado	Comprador, Jefe de Grupo CNA	Comprador	2017-07-10
4	La compra a altos costos de canal 48X3000MM y montante 46X3000MM	no sobregirar el presupuesto por la compra el material	Reducir	- Monitorear la compras del producto. - Establecer nuevos contratos con proveedores del producto relacionado	Comprador, Jefe de Grupo CNA	Comprador	2017-07-06