

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO DE GRADO DE MAESTRÍA

**“PLANIFICACION FINANCIERA DE CARTERA DE PROYECTOS DE
UNA CONSULTORA USANDO MODELOS DE LOGICA DIFUSA”.**

Presentado por
MINGUET CARVAJAL, EDMUNDO EMILIO

Para optar al título de
Magíster en Gerencia de Proyectos

Tutor
Msc. Estrella Bascaran Castanedo

Caracas, 19 de Febrero de 2015

Dedicatoria

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos.

A mis padres.

Que aún sin estar nunca se han ido.

A Maribel

Cuyo apoyo incondicional es la fuente de mi inspiración y mi energía.

A Maried.

De quien he tratado de imitar la tenacidad y alegría infinita con que acepta cada reto.

A Edmundo.

Por su paciencia y comprensión en mis peores momentos.

A Toribio.

Por su compañía incondicional.

A mi conciencia.

Alfa y Omega de todos mis principios.

Agradecimiento

Este trabajo de investigación es el producto de muchos aportes y experiencias que durante años han enriquecido el punto de vista del autor, sin embargo, no hubiera sido posible sin la participación de todos aquellos gerentes y empresarios que dedicaron un tiempo valioso para analizar y responder las encuestas, muchos de ellos aportaron criterios y conocimientos que orientaron al autor.

De manera especial quiero agradecer a **mi tutora Estrella**.

Por su siempre acertada orientación y por haber aportado su excelente visión gerencial durante todo el tiempo dedicado a las correcciones.

A mis alumnos.

En quienes siempre encuentro una manera distinta de ver las cosas.

A la **Universidad Católica Andrés Bello** y en especial a profesores y directivos del Postgrado en Gerencia de Proyectos por permitirme ser parte de una generación de triunfadores y gente productiva para el país.

Índice general

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PROPUESTA DEL TRABAJO DE GRADO	4
Planteamiento del problema	6
Objetivos.....	9
Objetivo general	9
Objetivos específicos	9
Justificación	10
Importancia.....	11
Alcance.....	12
Limitaciones.....	13
CAPÍTULO II: MARCOS REFERENCIAL Y TEÓRICO.....	14
Antecedentes.....	14
Fundamentos Teóricos.....	20
Conceptos básicos de Evaluación de Proyectos	20
Toma de decisiones en escenarios de incertidumbre.....	33
Riesgo e Incertidumbre.....	34
Metodologías para la consideración de la incertidumbre en la evaluación de proyectos	40
Simulación de MonteCarlo.....	41
Análisis de Sensibilidad	41
Modelos	42
Análisis Multivariable	43
Lógica Difusa	46
Aspectos Conceptuales para el Desarrollo del Estudio	51
<i>Identificación de Variables de Estudio</i>	51
<i>Interpretación de los factores</i>	53
Aplicación de Lógica Difusa en la construcción e interpretación del Modelo de Planificación Financiera.....	55
El Análisis Prospectivo	57

<i>Los ejes de Peter Schwartz</i>	58
<i>Sociogramas</i>	58
Bases Legales	59
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	61
Tipología de la investigación	62
Diseño de investigación.....	64
Selección de Unidad de Análisis, Población y Muestra	65
Fases de la Investigación	70
Operacionalización de las Variables.....	71
Descripción de las Metodologías de Análisis Multivariable.....	76
Estructura Desagregada de Trabajo del Estudio. (WBS).....	78
Aspectos Administrativos.....	79
Consideraciones Éticas.	79
CAPÍTULO IV: MARCO ORGANIZACIONAL	81
Breve reseña histórica de la organización	82
Matriz Estratégica	83
<i>Misión</i>	83
<i>Visión</i>	83
<i>Valores</i>	83
Áreas de Competencia	84
Estructura Organizativa	85
Sectores Atendidos.....	85
Aspectos de la empresa relacionados con la investigación	86
CAPÍTULO V: CONSIDERACIONES DE INCERTIDUMBRE EN LA PLANIFICACION FINANCIERA DE PROYECTOS	87
Factibilidad de un proyecto.....	87
Identificación de variables económicas y financieras sensibles a la incertidumbre en la planificación financiera de proyectos	89
Identificación de factores de entorno sensibles a la incertidumbre en la planificación financiera de proyectos	90

Evaluación de variables económicas y financieras sensibles a la incertidumbre en la planificación financiera de proyectos	92
Aplicación de la metodología AHP para el análisis de las variables económicas y financieras	92
Jerarquización de las variables.....	94
Evaluación de los factores de entorno sensibles a la incertidumbre en la planificación financiera de proyectos.	97
Aplicación de la metodología AHP para el análisis de los factores de entorno.	98
Jerarquización de los factores de entorno.	98
Aplicación de Metodologías QFD basados en Lógica Difusa.	100
Condiciones de ejecución de un proyecto que impactan en la toma de decisiones.	109
CAPÍTULO VI: ANALISIS DE RESULTADOS	111
CAPÍTULO VII: ANALISIS PROSPECTIVO EN ESCENARIOS DE INCERTIDUMBRE	118
Evaluación de las opciones estratégicas de crecimiento de la empresa MJ INGENIERÍA C.A. , al año 2024. Escenario Venezuela.	118
Bases para el Análisis Prospectivo.-.....	119
Identificación de Eventos Posibles.-	119
Identificación de Variables Estratégicas.-	120
Objetivos Estratégicos.-	120
Acciones Estratégicas.-	120
Aplicación de Metodologías.-.....	121
CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	131
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	135
ANEXO 1. Validez del instrumento de recolección de información.....	144
ANEXO 2. Instrumento de recolección de información. Encuesta	148
ANEXO 3. Resumen de resultados obtenidos	154

Indice de figuras

	Pag.
1. Diagrama causa-efecto del problema de investigación.....	9
2. Interpretación gráfica del VPN	25
3. Interpretación gráfica de la TIR.....	26
4. Cuatro Niveles de Incertidumbre.....	39
5. Función de Pertenencia	50
6. Etapas del proceso de investigación Científica.....	61
7. Criterios de Factibilidad Económica y Financiera de un Proyecto	68
8. WBS del Estudio de Investigación	78
9. Distribución porcentual de Actividad por Áreas de Competencia.....	84
10. Organigrama de la empresa	85
11. Gráfico de importancia de las variables económicas	96
12. Gráfico de importancia de las variables financieras.....	96
13. Gráfico de importancia de los factores de entorno.....	99
14. Matriz de Correlación de Variables Externas.....	106
15 Ponderación de los atributos de un proyecto.....	116
16. Análisis de Variables. Ejes de Peter Schwartz.....	122
17. Sociograma MJ Ingeniería C.A.	130

Indice de tablas

	Pag.
1. Índice Global de Competitividad Relativo	4
2. Proyectos considerados en el estudio. Período 2009-2014	66
3a. Operacionalización de la Variable 1	73
3b. Operacionalización de la Variable 2	734
3c. Operacionalización de la Variable 3	735
4. Presupuesto Estimado vs Costo Real de Ejecución	79
5. Escala de Evaluación	93
6. Comparación de los Variables Económicas	94
7. Comparación de los Variables Financieras	94
8. Análisis ponderado de las variables económicas	95
9. Análisis ponderado de las variables financieras	95
10. <i>Comparación de los Factores</i>	98
11. Análisis ponderado de los factores	98
12. Escala de Evaluación para el Método QFD	101
13. Matriz de Evaluación Cualitativa de Variables Internas	101
14. Asignación de los números triangulares a la Matriz Cualitativa	102
15. Matriz de Relevancia de las Variables Internas	103
16. Matriz Cualitativa de Relaciones de Variables Internas y Externas	103
17. Importancia Relativa de cada Variable Externa	104
18. Vector $Peso_{como}$	105
19. Escala de Calificación	105
20. Calificación de Alternativas en función de las Variables Externas	107
21. Matriz Cuantitativa - Calificación de Alternativas	107
22. <i>Vector $Peso_{como}$</i>	107
23. <i>Cálculo del Índice Difuso de Afinidad</i>	108
24. Ranqueo de las Opciones de Proyecto	108
25. Comparación Biunívoca de Condiciones y Características deseables en un Proyecto	110

26. Análisis Normalizado de Criterios	110
27. Identificación de los Actores	127
28. Grado de Relacionamiento Escenario Actual.....	127
29. Grado de Relacionamiento Escenario Tendencial	128
30. Grado de Relacionamiento Escenario Apuesta	128
31. Modelo de encuesta realizada a las empresas	151
32. Resultados consolidados de las encuestas	154
33. Resultados por empresa y por gerencia.	155

Listado de siglas y acrónimos

AHP: Proceso Analítico Jerárquico (Analytical Hierarchical Process)

CENCOEX: Centro de Comercio Exterior

CIV: Colegio de Ingenieros de Venezuela

DSD: Documentos de Soporte de Decisión

FEL: Front-End-Loading

FIS: Sistemas Difusos

GGPIC: Guías de Gerencia para Proyectos de Inversión de Capital

IVA: Impuesto al Valor Agregado

I.S.L.R.: Impuesto Sobre La Renta

NDT: Número Difuso Triangular

PDVSA: Petróleos de Venezuela Sociedad Anónima

PMI: Project Management Institute

QFD: Función de Despliegue de Calidad (Quality Function Deployment)



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADEMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

PLANIFICACION FINANCIERA DE CARTERA DE PROYECTOS DE UNA CONSULTORA USANDO MODELOS DE LOGICA DIFUSA.

Autor: Edmundo Emilio Minguet Carvajal

Tutor: Estrella Bascaran Castanedo

Año: 2015

RESUMEN

En Venezuela, el sector de consultoría en ingeniería se ha visto afectado por el deterioro del clima de inversión, lo cual obedece a una serie de factores relacionados con el entorno país, que ha obligado tanto al sector industrial como el de manufactura a reducir sus niveles de contratación de proyectos. Adicionalmente, la situación de retrasos en los pagos de la industria petrolera, durante el período 2009 al 2014 y la incorporación de nuevas normativas de contratación, han provocado el cierre de empresas consultoras. Muchos de estos factores son subjetivos y dependen de la “percepción” del inversionista sobre la rentabilidad de sus proyectos. El entorno de aplicación del estudio será una empresa de consultoría de ingeniería con once (11) años en el mercado nacional. Este trabajo de investigación utiliza el análisis multivariable y la lógica difusa para evaluar situaciones de incertidumbre en la planificación económica y financiera de proyectos de inversión, mediante el modelaje de condiciones de entorno y su impacto sobre la factibilidad de ejecución o continuación de un proyecto que ejecuta la consultora. Por sus características, este estudio se considera correlacional. El desarrollo de este estudio de investigación permitió establecer un modelo de evaluación de impacto de la incertidumbre en la planificación financiera de proyectos, basado en análisis multivariable incorporando aspectos de lógica difusa en las metodologías utilizadas para la evaluación.

Palabras clave: Incertidumbre, Planificación financiera, Análisis Multivariable, Toma de Decisiones, Lógica Difusa.

Línea de Investigación: Gerencia Estratégica de Proyectos

...."es imposible medir simultáneamente de forma precisa la posición y el momento lineal de una partícula.

Principio de Incertidumbre"

(Werner K. Heisenberg) Físico Alemán (1901-1976)

"La verdadera genialidad reside en la capacidad para la evaluación de la Incertidumbre, los riesgos y la información contradictoria".

(Winston Churchill) Político y Estadista Inglés (1874-1965)

"Sólo un hombre que ve el mundo a la luz de la causalidad está preparado para actuar".

(Ludwig von Mises) Economista Austríaco (1881-1973)

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado de maestría contempla la aplicación de metodologías de toma de decisiones multivariantes y de lógica difusa para la evaluación de la planificación financiera de proyectos de inversión en escenarios de riesgo e incertidumbre en una empresa consultora de ingeniería venezolana. El entorno de aplicación del estudio es una empresa de consultoría de ingeniería venezolana con once (11) años en el mercado nacional, especializada en desarrollo de proyectos en diversas áreas de la ingeniería, tales como: Electricidad, Automatización, Mecánica, Procesos industriales, Civil y Arquitectura. Esta consultora ejecuta desarrollos de ingenierías Conceptual, Básica y de Detalle, así como inspección durante construcción y asesoría técnica en soluciones puntuales. Sus principales clientes son, entre otros: la industria petrolera y petroquímica nacional, empresas consultoras, alcaldías y empresas manufactureras privadas, quienes constituyen el sector contratante.

La empresa consultora en la cual se realizó el estudio de investigación tiene capacidad para el desarrollo técnico, en calidad de contratista, de proyectos de inversión de clientes diversos, sin embargo, la ejecución de estos proyectos debe ser debidamente justificada ante la Junta Directiva en procura de recursos para su desarrollo.

Durante el período 2009 al 2014, los directivos de la empresa han observado que algunos proyectos contratados que parecían tener una buena justificación para su realización y presupuestos asignados por parte de los clientes, han sido cancelados en diversas etapas de su ejecución, debido bien sea a cambios en las condiciones de mercado que dieron origen al proyecto o por restricciones de los recursos financieros para su desarrollo por parte de la empresa contratante. Esta situación obedece a varias razones, algunas de ellas relacionadas con la situación política y jurídica en Venezuela, que pueden ser consideradas como “riesgo político”, el cual puede ser definido como una situación en la cual existe:

La posibilidad de confiscación (compra realizada por un gobierno sin ninguna compensación) y expropiación (compra del gobierno con compensación). Adicionalmente, se considera la posibilidad de que se instrumente una inconvertibilidad monetaria y restricciones a la repatriación de capitales, así como la posibilidad de que estallen guerras, revoluciones e insurrecciones. (Levi, 1997, p. 552).

Y otras razones objetivas y subjetivas que permiten comprender las causas que han conducido a esta crisis económica:

Las razones objetivas atienden a las condiciones relativas a la estructura productiva del país. Las razones subjetivas, en cambio, conforman tanto el proyecto como el quehacer político dentro del cual se generan y orientan las ya mencionadas condiciones materiales de existencia, es decir, las condiciones productivas. (Herrera, 2014, para. 2)

De igual manera, hay factores externos relacionados con la crisis financiera del año 2008, que indican que la economía mundial, se encuentra en “estado crónico de actividad inferior a la normal” (Krugman, 2012, p. 10).

En vista de estas situaciones, la empresa consultora ha decidido realizar un estudio que le permita visualizar posibles condiciones de riesgo en la ejecución de proyectos en escenarios de incertidumbre.

El trabajo de investigación se inicia con la presentación de los argumentos generales que inspiran su desarrollo, destacando la importancia de disponer de escenarios de análisis con la menor incertidumbre posible.

Para la presentación de las consideraciones, criterios, resultados esperados, así como la metodología y las bases teóricas que fundamenten el estudio se ha dispuesto la siguiente distribución por capítulos:

El Capítulo I, contiene los aspectos de planificación del trabajo de investigación. Este capítulo consta de la etapa introductoria, planteamiento del problema y los objetivos generales y específicos que constituyen las bases de la investigación.

El Capítulo II, contempla el Marco Referencial del trabajo. Este capítulo recoge las bases teóricas e investigaciones previas que han inspirado este trabajo de investigación y sobre las cuales se soporta su desarrollo.

En el Capítulo III, referido como Método se han incorporados los aspectos metodológicos que dan cuerpo a la investigación y que orientan al autor en las metodologías de carácter científico que deben ser consideradas para la realización de análisis y la presentación de los resultados obtenidos.

En el Capítulo IV, está el Marco Organizacional, en el cual se describe el sector consultoría y se detallan las características de la empresa en estudio.

El Capítulo V, contiene el Desarrollo del estudio de investigación. En este capítulo se realiza la aplicación de las metodologías de Toma de Decisiones Multivariable y Lógica Difusa para evaluar los distintos escenarios de riesgo considerados en la evaluación de variables, condiciones y factores que deben ser considerados en la planificación financiera de proyectos.

En el Capítulo VI se presenta el Análisis de los Resultados de la aplicación de las metodologías AHP y QFD; en la selección de los factores de incertidumbre con mayor relevancia en la planificación financiera de proyectos y el impacto que dichos factores tienen sobre las variables de evaluación económica y financiera de proyectos.

El Capítulo VII contiene las Conclusiones y Recomendaciones generadas durante la ejecución del trabajo de investigación.

Posteriormente, se listan las Referencias Bibliográficas utilizadas durante el desarrollo del trabajo.

Y por último se muestran en los Anexos, en los cuales se incluyen la validación del instrumento de medición, el modelo de encuesta utilizado, así como los resultados consolidados, por gerencia y por empresa, obtenidos de las encuestas realizadas.

CAPÍTULO I: PROPUESTA DEL TRABAJO DE GRADO

El Foro Económico Mundial publica cada año el informe “The Global Competitiveness Report”. En este reporte se incluye el estudio “*The Global Competitiveness Index Analyzer*”, (Sala-i-Martin, Bilbao-Osorio, Blanke, Crotti, Drzeniek, Geiger, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014) en el cual se clasifican los países del mundo según su nivel de competitividad.

Este Índice Global de Competitividad, se basa en la comparación de desempeño en tres áreas fundamentales: Requerimientos Básicos, Parámetros de Eficiencia y Factores de Innovación. Entre los Requerimientos Básicos se evalúan aspectos como: instituciones, infraestructura, ambiente macroeconómico y salud y educación primaria. En los parámetros de eficiencia, se analiza el mercado de bienes y laboral, educación: secundaria, universitaria y entrenamientos, desarrollo del mercado financiero y disposición de la tecnología. Los factores de innovación se refieren a: sofisticación de negocios y la innovación que puede emerger de nuevas tecnologías.

En la Tabla 1, se muestra la posición relativa de Venezuela en relación al total de países evaluados.

Tabla 1. *Índice Global de Competitividad Relativo*

Período (Años)	Posición de Venezuela	Total de países
2008-2009	105	134
2009-2010	113	133
2010-2011	122	139
2011-2012	124	142
2012-2013	126	144
2013-2014	134	148
2014-2015	131	144

Fuente: The Global Competitiveness Index Analyzer
(Sala-i-Martín et al, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014)
Considerando que para el año 2001, Venezuela estaba en la posición 66 y para el periodo 2013-2014 se encuentra en el puesto 134, el país ha bajado en competitividad 68 posiciones; tan solo en el período 2009-2014 descendió 21 posiciones. Esta situación, producto de muchas variables, ha afectado el clima de inversión privada en el período 2001-2013. Los expertos han indicado al respecto:

El clima de inversión es definido como el conjunto de factores que moldea las oportunidades e incentivos para que las empresas inviertan de forma más productiva, creen empleos y crezcan sustentablemente (...) el entorno del clima de inversión cuenta con tres características fundamentales: condiciones macroeconómicas, gobernabilidad e infraestructura. Entre los factores macroeconómicos, se incluyen aspectos tales como: políticas fiscal, monetaria, cambiaria y la estabilidad política. La gobernabilidad se vincula con las interacciones entre el gobierno y las empresas, lo que típicamente significa regulación y corrupción. (Peña, 2010, p. 3)

En relación al impacto de la estabilidad política sobre el clima de inversión, Oliveros (2009) expresa, con motivo de la emisión de los Bonos PDVSA 2017:

Con el presidente Chávez promoviendo las nacionalizaciones, las expropiaciones, el hecho de que vivamos en una guerra permanente con el sector privado, donde prácticamente hay muy poco respeto al tema legal, se genera ruido y hace que la percepción de riesgo sea mucho más elevada. (párrafo 5)

“En Venezuela el clima de inversiones está afectado por altos costos transaccionales, inestabilidad macroeconómica, debilidad institucional y conflictos políticos, entre otros, los cuales son costos muy altos para hacer negocios”. (Peña, 2010, p. 2)

El Banco Mundial a través de su *Proyecto Doing Business* proporciona una medición objetiva de las normas que regulan la actividad empresarial y su puesta en práctica en 189 economías y ciudades seleccionadas en el ámbito subnacional y regional. De acuerdo al reporte *Doing Business 2015*, Venezuela se encuentra en la posición 182 de 189 economías analizadas, en el indicador “Facilidad para hacer negocios”. (Banco Mundial, 2015).

Doing Business analiza las regulaciones que afectan a 11 áreas del ciclo de vida de una empresa. Diez de estas áreas se incluyen en la clasificación de este año sobre la facilidad para hacer negocios: apertura de una empresa; manejo de permisos de construcción; obtención de electricidad; registro de propiedades; obtención de crédito; protección de los inversionistas minoritarios; pago de impuestos; comercio transfronterizo; cumplimiento de contratos y resolución de insolvencia. (Banco Mundial, 2014, para. 2)

Estos datos plantean un reto para el empresario venezolano debido a las condiciones de entorno en la cual desarrolla su actividad económica.

Planteamiento del problema

Durante el año 2014, la empresa venezolana se encuentra atravesando por una situación considerada por los expertos como de alto riesgo, debido principalmente a razones políticas, jurídicas, económicas y laborales; que se hace palpable en el desabastecimiento de productos básicos para satisfacer la creciente demanda.

Vélez (2004) en su libro titulado “*Decisiones empresariales bajo riesgo e incertidumbre*”, menciona entre las causas del riesgo y de la incertidumbre, algunas que pueden ser fácilmente asociadas a la situación del período 2009-2014, estas son:

- A. Cambios en la economía tanto nacional como mundial.
- B. Cambios en políticas de países que en forma directa o indirecta afectan el entorno económico local. (...)

- C. Situación política.
- D. Baja cobertura o poca confiabilidad de los datos estadísticos con que se cuenta. (p. 105).

De igual manera, García y Marín (citado en Vélez 2004), en una investigación realizada entre 1985 y 1986, concluyen que:

Los ejecutivos de las empresas más grandes de Colombia, percibían como principales causas del riesgo las siguientes:

- A. Inestabilidad de las medidas económicas y falta de continuidad en los programas sectoriales.
- B. Factores políticos e institucionales. Inestabilidad política.
- C. Política cambiaria y de comercio exterior.
- D. Inestabilidad social. Inseguridad. Orden Político. (p.105)

La percepción de economistas, Federaciones de empresarios y comerciantes venezolanos, recopilada en estudios y entrevistas sobre el escenario político-económico venezolano en el período de estudio, bien podría evaluarse bajo estas mismas premisas.

Los últimos diez años (...) han estado marcados por alta inseguridad jurídica respecto a la propiedad privada, lo que ha producido un ambiente de exacerbada confrontación entre el gobierno y el sector privado (Penfold y Vainrub, 2009, p. 30).

Este estado de incertidumbre en la ejecución de proyectos de inversión por parte de las empresas de producción nacional, ha tenido diversas consecuencias en el ejercicio económico y financiero de las empresas de consultoría y de servicios debido a que muchos de esos proyectos cancelados no son pagados de manera oportuna por los clientes o los periodos de pagos son, en algunos casos, de años.

Otra situación con alto impacto en el ejercicio de la empresa, es la ejecución de proyectos de muy corta duración que son entregados en su totalidad a la contratante y que requieren largas y costosas gestiones de cobro.

Por estas razones, se hace necesaria la optimización del plan financiero de los proyectos de inversión con el propósito de incorporar la incertidumbre durante el análisis e incrementar las posibilidades de éxito del proyecto, mediante la aplicación de metodologías de análisis multivariantes y lógica difusa que integren la mayor cantidad de variables a considerar en la evaluación de factibilidad de un proyecto de inversión, al analizar los diferentes escenarios de flujo de caja del proyecto bajo escenarios de riesgo distintos. Esta evaluación facilita el seguimiento del comportamiento de estas variables en todas y cada una de las etapas de ejecución del proyecto, lo cual permite la identificación y evaluación de desviaciones de las condiciones iniciales bajo las cuales se aprueba originalmente el proyecto.

Durante la realización del trabajo de grado de maestría, fue posible obtener respuestas a las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son las variables económicas y financieras más sensibles a cambios en los escenarios donde se planifica el proyecto de inversión?

¿Cuáles son las técnicas y metodologías aplicables para la evaluación de la incertidumbre y riesgo en la toma de decisiones?

¿Qué aspectos deben considerarse en la planificación financiera de proyectos para minimizar el impacto de la incertidumbre en el tiempo?

¿Cuáles son los factores de entorno que incrementan la incertidumbre en la planificación financiera de proyectos?

¿Cuál es el impacto de la incertidumbre en la planificación financiera de un proyecto de inversión?

En la Figura 1 se presenta el diagrama Causa-Efecto con el planteamiento del problema.

3. Definir los aspectos que faciliten la toma de decisiones gerenciales en escenarios de riesgo e incertidumbre.
4. Establecer los criterios de modelaje financiero para la optimización del plan a corto, mediano y largo plazo de la planificación financiera de proyectos.
5. Evaluar el impacto de la incertidumbre sobre la planificación estratégica de la empresa.

Justificación

La evaluación económica y financiera de proyectos de inversión se realiza, en la práctica, con antelación a la aprobación del proyecto, al presentar el análisis de factibilidad a las Juntas Directivas de las empresas en procura de asignación de los recursos para la ejecución del proyecto. Por esta razón, en algunos casos puede transcurrir un año o más desde que se analiza la factibilidad del proyecto hasta su aprobación y asignación de recursos. Durante este período, existe la posibilidad de cambios en algunas de las condiciones iniciales, bajo las cuales se realizó el análisis, y se aprobó la ejecución del proyecto, razón por la cual es necesario identificar estos cambios y evaluar nuevamente su impacto en la rentabilidad del proyecto, a través de la metodología Front-End-Loading (FEL), tal como sugiere PDVSA (1999).

En escenarios de alta incertidumbre, la identificación de estas desviaciones se hace cada vez más importante, en función de la limitación de los recursos financieros para la ejecución de los proyectos de inversión y a las condiciones impositivas observables sobre facturación; caso particular del Impuesto al Valor Agregado (IVA), el cual debe ser pagado al Estado venezolano dentro de los primeros quince días del mes siguiente a la fecha de emisión de la factura, independientemente de que el pago de la misma haya sido recibido por parte del contratante. “El desfase existente entre el pago del IVA y su recuperación afecta a la partida de capital de trabajo y a la estructura del flujo de fondos”. (Blanco, 2010, p. 162).

Por ejemplo, el ente contratante, Petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA), en el período comprendido entre el 2009 al 2014, pagó a la empresa consultora contratada, objeto de este estudio, con retrasos de 270 días, y en otros no fue posible concretar el cobro de servicios realizados.

Adicionalmente, las condiciones restrictivas en la disponibilidad de divisas para la empresa privada, asociadas a la existencia de un sistema de control de divisas del Estado venezolano a través del Centro de Comercio Exterior (CENCOEX); la situación de incertidumbre bancaria, causado por la Ley Orgánica del Sistema Financiero Nacional publicada en la Gaceta Oficial N° 39.447 del 16 de junio de 2010, la cual contradice en algunos aspectos a la Ley de Instituciones del Sector Bancario, que requirieron algunas correcciones que fueron publicadas en la Gaceta Oficial N° 39.578 del 21 de diciembre de 2010. El diseño y aplicación de leyes que impactan negativamente el desarrollo del sector privado; ha creado situaciones de incertidumbre que afectan los niveles de confianza del inversor. Todas estas situaciones obligan al empresario venezolano a optimizar su planificación financiera y a considerar aspectos de incertidumbre y riesgo, para lo cual, el uso de una metodología que pueda incorporar estas consideraciones, facilita el seguimiento de variables de interés y la toma oportuna de decisiones. Este trabajo de investigación permite a la gerencia complementar los Documentos de Soporte de Decisión (DSD), una vez que el proyecto inicia su periodo de ejecución y puesta en marcha y hacer el seguimiento respectivo a los cambios en los escenarios que justifican el proyecto.

Importancia

En Venezuela, el Estado es el mayor inversionista, debido al control de los ingresos provenientes del rubro con mayor rentabilidad con capacidad de exportación que produce el país, que es el petróleo, y de la constante participación del Estado en el diseño de políticas que marcan el ritmo de la economía venezolana; es muy fácil entender las razones que impulsan a los empresarios venezolanos a considerar los aspectos políticos en cualquier

decisión de inversión. Es posible observar que a medida que el gobierno dicta pautas que parecieran favorecer (o al menos facilitar) la planificación de asignación de recursos a ciertos proyectos (tal es el caso de los proyectos endógenos o socio productivos), la empresa venezolana reacciona incorporando en sus planes estratégicos estos proyectos, en virtud de que muchos de los cuales son de carácter obligatorio en las contrataciones o en procesos licitatorios con el Estado; sin embargo en estos lineamientos estratégicos del Estado no se garantiza que los recursos requeridos para la ejecución de estos proyectos estén disponibles y sean oportunamente distribuidos entre las empresas que desarrollan dichos proyectos. Esta estrategia está orientada a lograr una participación en la asignación de recursos financieros por parte de un Estado que podría ser definido como “Estado-nación”, según el concepto desarrollado por Ohmae (2005).

En tal sentido, se puede observar la importancia de la investigación para los siguientes involucrados:

1. La empresa venezolana, al disponer en este modelo de una herramienta que le permita la identificación de desviaciones en las variables que impactan la rentabilidad de los proyectos de inversión, facilitando el análisis de sensibilidad en varios escenarios.
2. Instituciones del estado, en virtud de que el modelo les facilitará la orientación de recursos en aquellos proyectos con mayor probabilidad de éxito.

Alcance

El alcance del trabajo de investigación contempla la aplicación de metodologías de toma de decisiones multivariadas y de lógica difusa en el análisis de la planificación financiera con un enfoque prospectivo, con el fin de evaluar la

factibilidad de ejecución de proyectos de inversión en escenarios de alta incertidumbre y riesgo.

Las metodologías para la evaluación de escenarios han sido seleccionadas considerando su aplicabilidad en la planificación estratégica, no se considera en este trabajo, una evaluación de las metodologías en sí mismas.

El desarrollo del trabajo de investigación se realizó con un enfoque enmarcado en la Gerencia Estratégica de Proyectos, incorporando condiciones difusas en la evaluación de escenarios, con el propósito de facilitar la toma de decisiones.

El ámbito de desarrollo del trabajo de investigación, es una empresa consultora de ingeniería venezolana ubicada en Lechería, estado Anzoátegui.

Limitaciones

A pesar de que se contemplan en el análisis algunas variables de origen político y/o social, será responsabilidad del usuario del método planteado la asignación de consideraciones subjetivas en cada caso, sin embargo los resultados serán referenciados a las condiciones y criterios utilizados en la selección y tratamiento de las variables.

La selección y uso de las variables económicas y financieras son parte esencial del estudio de investigación, sin embargo, aun cuando no se visualizan limitaciones en la identificación, análisis y selección de estas variables, es posible que se encuentren algunas dificultades relacionadas con la disponibilidad y confiabilidad de las bases de datos estadísticas del Estado, en virtud de que muchos escenarios económicos han sido presentados con datos provenientes de páginas webs gubernamentales, las cuales no presentan las actualizaciones necesarias para el periodo 2009-2014. Sin embargo, con el propósito de validar (donde sea posible) estos datos, se ha procedido a la revisión de la fuente y a la consulta de otras fuentes de carácter internacional o de expertos en el área, así como entrevistas con empresarios del sector consultor venezolano.

CAPÍTULO II: MARCOS REFERENCIAL Y TEÓRICO

El presente capítulo contiene los aspectos teóricos generales que soportan las consideraciones económicas y financieras sobre la cuales se desarrolla el trabajo. La ejecución del proyecto de investigación se fundamenta en teorías y estudios previos realizados por diferentes autores referidos en la bibliografía, los planteamientos resumidos de algunos sitios web, la experiencia de profesionales dedicados al análisis de factibilidad de proyectos consultados y la experiencia misma del autor.

En tal sentido, se presentan a continuación algunos conceptos básicos que facilitarán la comprensión de las variables y metodologías del estudio.

Los trabajos, publicaciones, libros y demás material evaluado han sido revisados bajo la óptica del principal objetivo de este trabajo de investigación, por lo que toda interpretación al contenido de los mismos es responsabilidad única del autor de este trabajo.

Antecedentes

Muchas de las decisiones de inversión se basan en los resultados contenidos en los estados financieros, preparados con el propósito de facilitar la toma de decisiones económicas, sin embargo, los estados financieros reflejan principalmente los efectos financieros de sucesos pasados, adicionalmente se preparan bajo el supuesto de que una entidad está en funcionamiento y continuará su actividad dentro del futuro previsible. En Venezuela, algunos de estos supuestos están sujetos a los cambios continuos de las condiciones sociales, económicas, políticas y jurídicas.

Estos cambios sólo pueden ser evaluados utilizando variables lingüísticas, en virtud de que su impacto sobre las decisiones se basa en la “percepción” del inversionista.

Este trabajo tiene sus antecedentes en diferentes publicaciones relacionadas con la decisión empresarial o gerencial bajo riesgo e incertidumbre y en los lineamientos contenidos en las “Guías de Gerencia para Proyectos de Inversión de Capital” (GGPIC), redactadas por la Coordinación de Recursos Técnicos de Petróleos de Venezuela S.A., entre los años 1995 y 1996. (PDVSA, 1999)

En los lineamientos contenidos en las GGPIC, se destaca ampliamente la relación existente entre el proceso de desarrollo del plan de negocio corporativo y el proceso de gestación, desarrollo y aprobación de proyectos, destacando que

El arte del buen negocio estará en saber evaluar correctamente todos los parámetros que intervienen en el proceso de toma de decisión para la estrategia a emplear y escoger la que mayormente convenga al caso en particular y donde los riesgos hayan sido debidamente sopesados. (p. 7).

Esta afirmación resume la necesidad de identificar la mayor cantidad de variables y evaluar su desempeño en función del riesgo antes de tomar una decisión. Es importante mencionar que el fin de las GGPIC, es lograr una consolidación de la inversión en proyectos mediante el plan de negocios, garantizando que los recursos invertidos apalanquen los beneficios de la empresa.

Entre los estudios, investigaciones y publicaciones relacionadas con el tema propuesto, se destacan:

Vélez (2004) en su libro titulado “*Decisiones empresariales bajo riesgo e incertidumbre*”, afirma que: “la situación de ignorancia total es en realidad una situación que en la práctica no existe. Algo similar se podría decir de la certidumbre total” (p. 91)

Esta afirmación, refleja el ambiente normal en el que las empresas deben realizar su toma de decisiones y evaluar la factibilidad financiera de los proyectos de inversión que integrarán el portafolio de proyectos.

Algunos autores consideran que los niveles de incertidumbre impactan notablemente las decisiones del inversionista con base a su aversión al riesgo y su avidez de ganancias.

Muchas variables son las que consideran el grado de tolerancia al riesgo: la personalidad del inversionista, el horizonte de tiempo de la inversión, la disponibilidad de recursos físicos y financieros e incluso, la edad de quien decide. (Sapag, 2001, p. 251).

Razón por la cual, es necesario considerar la incertidumbre en los análisis del Valor Presente Neto (VPN), como medida de rentabilidad, en virtud de que un proyecto con baja incertidumbre puede ser preferible a otro con incertidumbre más alta si los VPN son muy similares.

De Alcántara (2009), en su libro *“Optimización de Inversiones en condiciones de incertidumbre”*, confirma esta afirmación cuando expresa que: “Un proyecto con un VPN menor a otro, pero con una precisión superior en su cálculo (...) podría ser mejor candidato a inversión que el otro, si se analizara cuidadosamente” (p. 12).

De igual manera expresa que:

Si ante una decisión de inversión la empresa se enfrenta con diferentes recursos de acción alternativos, es decir, cada proyecto ofrece varios resultados posibles a los que se puede asignar coeficientes de probabilidad (...) existen algunos métodos de evaluación y decisión que se pueden aplicar (p. 53)

En su libro *“Estrategias en tiempos de turbulencia. Las empresas venezolanas”*, Penfold y Vainrub (2009) afirman que:

Las políticas gubernamentales durante los últimos años han enrarecido el clima de inversión y distorsionado importantes variables macroeconómicas. Los principales impactos han sido (...): primero, las importaciones han aumentado

exponencialmente, segundo, se ha disparado la inflación y tercero, como producto de las circunstancias anteriores ha aumentado notablemente la salida de capitales, lo que evidencia desconfianza en el futuro de Venezuela. (p. 31)

En esta misma publicación, los autores analizan el contexto de los negocios en el país y concluyen:

Venezuela presenta un contexto de negocios de alta incertidumbre para la creación y desarrollo de nuevas empresas, por razones que van desde la volatilidad - económica, financiera y regulatoria - hasta la baja seguridad jurídica, elevada propensión al consumo, alto gasto público, largos períodos caracterizados por escasa inversión pública y privada y perenne inseguridad personal. (p. 89).

En marzo de 2011, Briozzo, Pesce y Villarreal, presentan su trabajo *“Evaluación de Proyectos con Herramientas Borrosas. Análisis de Casos”*, en el cual “analizan el empleo de las herramientas financieras tradicionales de evaluación de proyectos (VAN, TIR, TIRM, índice de rentabilidad y período de recuperación descontado), modelando la incertidumbre en el marco de la matemática borrosa”. Este análisis incorpora metodologías de lógica difusa para la evaluación de las variables asociadas a la rentabilidad de un proyecto en escenarios de incertidumbre, estimando variaciones graduales en las condiciones que impactan sobre estas variables, como por ejemplo la Tasa de Costo de Capital en escenarios: optimista, esperado y pesimista. Como resultado de su estudio concluyen:

El análisis borroso brinda información adicional a la evaluación tradicional de proyectos, la cual únicamente arrojaría los resultados correspondientes al nivel de presunción 1, el escenario más probable. La utilización de números inciertos permite ampliar la información contenida en las conclusiones que arrojan herramientas como VAN, TIR, TIRM, IR o PRD (p. 48)

En el XII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, celebrado en Badajoz, España, en Julio de 2009, se presentó el trabajo titulado: *“Utilización de la Lógica Difusa en la Estimación del Riesgo en Proyectos”*; en el cual se considera el uso de la lógica difusa como base de modelos de toma de decisión y evaluación, mencionando entre los modelos que se suelen utilizar, los sistemas difusos (FIS) o AHP difuso (FAHP). En este trabajo “se pretende demostrar la utilidad de la lógica difusa en la evaluación del riesgo en proyectos de tecnologías de la información y las comunicaciones y proponer una mejora del modelo basado en sistemas difuso.” (Rodríguez, 2009, p. 1).

Vitoriano (2007) plantea tres grandes bloques para abordar la teoría de la decisión, estos son:

La teoría de la decisión con incertidumbre o riesgo, en la que se analiza la toma de decisiones con aleatoriedad o incertidumbre en los resultados, de modo que las consecuencias de una decisión no están determinadas de antemano, sino que están sujetas al azar.

La decisión multicriterio, en la que si bien dada una decisión sus consecuencias están perfectamente determinadas, lo que no está definido tan claramente es qué es lo mejor, existiendo varios objetivos en conflicto.

La teoría de juegos, en la que las consecuencias de una decisión no dependen únicamente de la decisión adoptada, sino, también de la que elijan otros jugadores.

Otros autores, como Kaufmann y Gil (1993), Vélez (2006) y Stuckenbrook (1981), consideran la respuesta de la organización del negocio ante la incertidumbre, en tal sentido, este último autor destaca el impacto de la incertidumbre en la toma de decisiones en el proyecto:

Cuando la incertidumbre se incrementa, la organización de negocio responde de dos maneras: Reduciendo la cantidad de información necesaria para la toma de decisiones en el proyecto, esperando lo mejor o incrementando la capacidad de manejar la información a través de algunos otros métodos costosos. Reducir la cantidad de información es inaceptable

debido a que esto resulta en decisiones pobres de bajo desempeño que incrementan el riesgo de falla del proyecto. (Stuckenbrook, L., 1981, pp. 58-59)

En su trabajo “Incertidumbre, Renta Petrolera y Clima de Inversión en Venezuela. Aspectos Generales”, Peña (2010), desarrolla aspectos relacionados con el clima de inversión en Venezuela, que son considerados en este trabajo de investigación, principalmente, por la relación que establece Peña con el impacto de la incertidumbre sobre el clima de inversión y de los factores que crean dicha incertidumbre. En tal sentido Peña establece que: “El clima de inversión en Venezuela ha venido deteriorándose desde hace tiempo. Entre los factores fundamentales que han ocasionado este deterioro están, lo político-institucional, lo cual se refleja en lo económico” (p. 8). De igual manera, Peña considera que: “En Venezuela, la incertidumbre del inversionista (...) sigue presente. Fundamentalmente, esta incertidumbre gira en torno a la propiedad privada y a la limitación a la rentabilidad y la pérdida de la competitividad por los crecientes costos laborales, regulaciones y controles” (p. 9).

En relación a las consideraciones de la incertidumbre en la realización de planes estratégicos, se toman lineamientos y recomendaciones publicadas por Masifern (2002) en su trabajo “*Estrategia en tiempos de incertidumbre y crisis*”, quien sostiene que “hoy vivimos en la incertidumbre, una crisis que ha superado el adjetivo de coyuntural y que es peor que vivir con riesgo, ya que al menos éstos podrían medirse aunque fuera cualitativamente” (p. 15); y puntualiza la importancia de definir la estrategia en entornos de incertidumbre cuando recomienda la estrategia institucional, resaltando que “la estrategia institucional dicta la cultura de la empresa y hace que los tres módulos que producen los logros (Estrategia, Organización y Día a Día) formen un todo” (p. 15).

Los desarrollos “*Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) y la Toma de decisiones multicriterio. Ejemplo de Aplicación*” de Osorio y Orejuela (2008, pp. 246-252), “*QFD Difuso para la Toma de Decisiones Multicriterio – Ejemplo de Aplicación*” (Osorio, 2011, pp. 22-29) y “*La Aplicación de la Función de Despliegue de la*

Calidad (QFD) en el diseño de un curso de Gerencia de Calidad Total (TQM)” (Mazur, 1996); han sido evaluados para su aplicación en el análisis de las variables y factores de entorno y su impacto sobre los proyectos que ejecuta la consultora.

De igual manera, han sido revisados los trabajos “*El Método Prospectivo y la Interacción Estratégica en los Tiempos de los Negocios*” (Caraballo, 2013) y “*Prospectiva Estratégica: problemas y métodos*” (Godet, 2007), con el propósito de sustentar el análisis prospectivo y la selección y evaluación de los factores de entorno.

Fundamentos Teóricos

Conceptos básicos de Evaluación de Proyectos

1.-) Proyectos.-

La Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos. Guía PMBOK (2013), establece que “Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”. (p.3)

Algunos otros enfoques similares para la definición de Proyecto en diferentes autores, entre ellos:

Se define como un conjunto de actividades orientadas a un fin común, que tienen un comienzo y una terminación. (Palacios, 2000, p. 27).

Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana. (Baca, 2001, p. 28).

Una combinación de recursos humanos y no humanos, colocados juntos en una organización temporal para alcanzar un propósito específico. (Stuckenbrook, L., 1981, p. 1)

El PMBOK mantiene que:

Un proyecto es un esfuerzo temporal emprendido para crear un producto, un servicio, o un resultado único. La naturaleza temporal de proyectos indica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. (2013, p. 29).

Todas estas definiciones contienen elementos comunes que orientan en la conceptualización de un proyecto. Es posible concluir que un proyecto tiene ciertas características, las cuales al ser relacionadas conducen a su identificación, estas son:

- A. Actividades secuenciales.
- B. Fin único. Tiene un objetivo claro y bien definido. Genera un producto final.
- C. Temporalidad. Sentido de oportunidad.
- D. Requiere recursos (humanos, materiales).
- E. Se ajusta a un presupuesto limitado.
- F. Se basa en unas especificaciones que deben cumplirse.
- G. Existe una sensación de urgencia.

2.-) Gerencia de Proyectos.-

La Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos. Guía PMBOK (2013), establece que:

La gestión de proyecto es la aplicación del conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto con el propósito de cumplir los requerimientos del proyecto.

La gestión de proyecto es lograda a través de la apropiada aplicación e integración de los 47 procesos de gestión de proyecto, los cuales están categorizados en cinco grupos. Estos son: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control y Cierre. (p. 31)

La gestión de proyectos, se fundamenta en el logro de los objetivos del proyecto, para lo cual es necesario hacer un adecuado uso de los recursos, normalmente escasos, y establecer un plan que facilite la coordinación de las actividades con el propósito de cumplir con las especificaciones en el tiempo estipulado para la ejecución del proyecto.

3.-) Propuestas de Inversión.-

Es aquel instrumento de planificación y control financiero de corto plazo que permite la definición de los Programas y Proyectos en función de la cuantificación, en términos monetarios, de los recursos humanos y materiales indispensables para la ejecución de dichos programas y proyectos. Para que una propuesta presupuestaria clasifique como Programa debe reunir las siguientes características: Una parte del programa puede ser propuesta, modificada o cancelada y la parte completada tendrá valor productivo y ser normalmente de naturaleza repetitiva, es decir, ocurrir año tras año.

Blanco (2010), trata el proyecto de inversión de la empresa, estableciendo que:

El objetivo prioritario de todo proyecto privado de inversión no es obtener una rentabilidad financiera (...) sino satisfacer una necesidad humana en forma eficiente, a través de la producción de bienes y/o servicios, conociendo que los recursos disponibles son escasos, y entonces, al término del proyecto (...) obtener una rentabilidad financiera. (p. 169)

Es importante mencionar que “el manejo eficiente de los recursos escasos, presupone la preservación de la calidad del producto producido (...)” (Blanco, 2010, p. 24).

La elaboración de propuestas de inversión tienen como finalidad garantizar que el uso de los recursos se realice en línea con la planificación estratégica de la empresa, esto significa que apalanquen el Plan de Negocio de la empresa.

4.-) *Evaluación de Proyectos de Inversión.-*

La evaluación económica y financiera de proyectos de inversión tiene como finalidad determinar la rentabilidad de la inversión a efectuarse y la justificación desde un punto de vista económico de la ejecución del proyecto.

4.1.-) *Métodos de Evaluación de Proyectos.-*

Con el propósito de evaluar económica y financieramente un proyecto, se considerarán los siguientes métodos de evaluación:

4.1.1.-) *Valor Presente Descontado (VPD):* “Este método consiste en descontar a una tasa de interés dada (tasa de descuento) los flujos de efectivo (ingresos y egresos) que genere un programa/proyecto durante un horizonte económico determinado o establecido para dicho programa/proyecto.” (Blanco, 2010, p.86)

$$VPD = \frac{VF_1}{(1+r)^1} + \frac{VF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{VF_n}{(1+r)^n} \quad (1)$$

4.1.2.-) *Horizonte económico:* “Se refiere al período determinado para efectos de la evaluación económica de una propuesta de inversión y el mismo está estrechamente vinculado con la vida técnica o comercial útil probable del activo objeto de la inversión.” (Park, 1997, p. 631).

Generalmente este período fluctúa entre 10 y 20 años. Algunos autores mantienen que los cálculos realizados en evaluaciones económicas en períodos mayores de 20 años no aportan mayor beneficio al análisis.

4.1.3.-) *Vida Útil:* “Se refiere al período estimado de servicio en operación de la inversión (activo) y es la base para el cálculo de la depreciación. La vida

útil puede ser igual o mayor que el Horizonte Económico y nunca menor”. (Blank y Tarkin, 2002, p. 401)

4.1.4.-) *Estimación de Flujo de Efectivo*: Aplica en proyectos que son Generadores de Ingresos. “Se determina con los ingresos y egresos que durante el Horizonte Económico establecido genere el proyecto en evaluación”. (Park, 1997, p. 491).

Conceptualmente, los ingresos y egresos de operación relacionados con una propuesta de inversión corresponden a la ganancia neta que genera dicha propuesta, la cual conforma la base para el cálculo de rentabilidad.

4.4.5.-) *Valor Presente Neto*: “Corresponde a la diferencia entre el valor de la Inversión, el cual por definición es un valor presente y la sumatoria de los flujos de efectivo de operación descontados a una tasa determinada”. (Blanco, 2010, p. 94)

$$\text{VPN} = \text{Inversión} + \text{Flujos descontados} \quad (2)$$

Si el VPN es > 0 significa que la propuesta satisface desde un punto de vista económico las exigencias requeridas. Esto significa que la Inversión es superada a la tasa establecida y en el período determinado como Horizonte Económico.

Por el contrario, si el VPN es < 0 , significa que la sumatoria de los Flujos de Efectivo Descontados a la tasa establecida es insuficiente para recuperar la inversión en el Horizonte Económico correspondiente. En este caso la decisión estrictamente económica, es no invertir.

Un VPN = 0 indica que la Inversión será recuperada en el Horizonte Económico gracias a los Flujos descontados, sin embargo no habrá ninguna utilidad asociada.

En la Figura 2 se muestra una representación gráfica de este concepto.

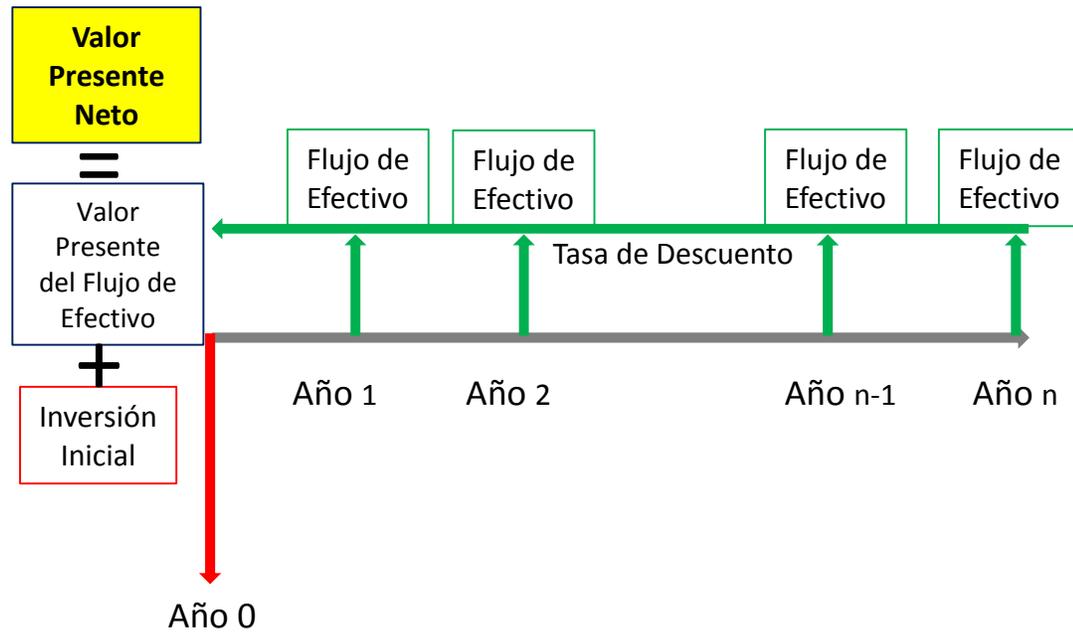


Figura 2. Interpretación gráfica del VPN

4.1.6.-) *Tasa Interna de Retorno (TIR)*: Es la Tasa de Descuento (interés) que hace que el VPN = 0. Es decir, es la tasa a la cual se iguala la Inversión con la sumatoria de los Flujos de Efectivo Descontados. “Es la tasa que permite recuperar la inversión. Normalmente las empresas definen un valor mínimo de la TIR que en todo caso debe ser superior a la tasa pasiva del mercado”. (Blanco, 2010, p.97).

“Es la tasa de rentabilidad que promete el capital no recuperado en un proyecto de inversión”. (Najul, 2007, p. 73)

En la Figura 3 se muestra una representación gráfica de este concepto.

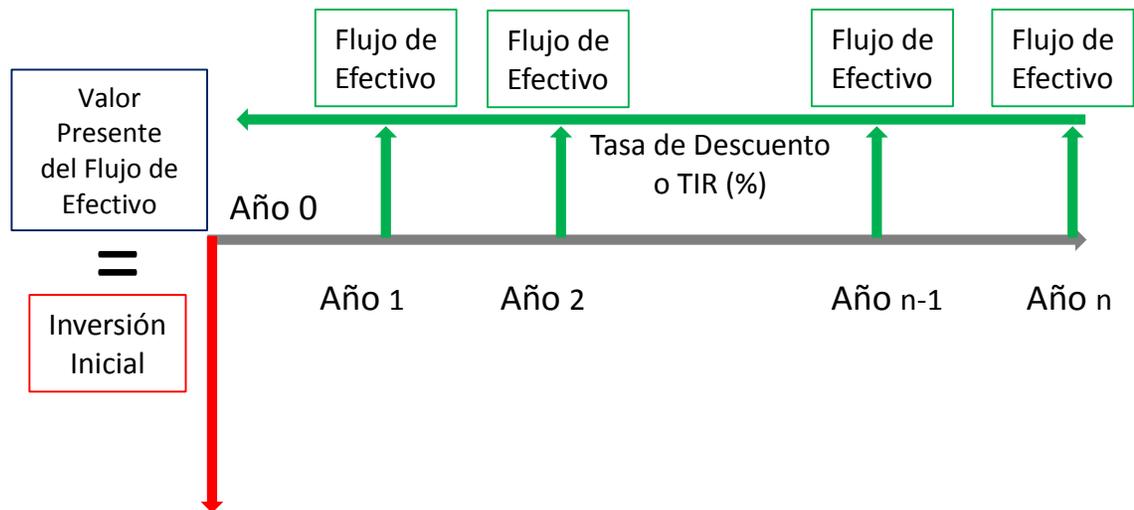


Figura 3. Interpretación gráfica de la TIR

4.1.7.-) *Período de Recuperación de la Inversión (Pay-Back)*: “Este método difiere de los expuestos anteriormente por no considerar el valor del dinero en el tiempo”. (Park, 1997, p. 203).

Consiste en determinar el número de períodos a partir de la operación del proyecto, necesarios para recobrar la inversión inicial, restando de la inversión los flujos de efectivo netos después del Impuesto Sobre La Renta (ISLR), hasta hacer la diferencia igual a cero.

“El método descansa en la percepción, parcialmente correcta, de que mientras más rápido se recupere el dinero invertido menos riesgos se asumen al emprender el proyecto”. (Najul, 2007, p. 62).

Según Sullivan (2004)

El método del periodo de recuperación, que con frecuencia se denomina método del pago simple, indica sobre todo la liquidez de un proyecto en lugar de su rentabilidad. El método de la recuperación se ha utilizado como una medida del riesgo de un proyecto, ya que la liquidez refleja qué tan rápido puede recuperarse una inversión. Se considera deseable un periodo de recuperación corto. (p. 177)

4.1.8.-) *Capital de Trabajo*: “Cantidad necesaria de efectivo que la empresa debe tener a su disposición para enfrentar las contingencias de caja que pudieran presentársele y así garantizar su estabilidad administrativa y financiera”. (Blanco, 2010, p. 115)

4.1.9.-) *Eficiencia de la Inversión (EI)*: Corresponde a la rentabilidad que en términos presentes (valor actual) se obtiene por cada unidad monetaria invertida, se puede expresar matemáticamente de la siguiente manera:

$$EI = FE/I \quad (3)$$

EI: Eficiencia de la Inversión

FE: Flujo de Efectivo Descontado (Ingresos menos costos, excluyendo la inversión y el Capital de Trabajo)

I: Inversión Total (Incluye Capital de Trabajo cuando procede)

Adicional a estos parámetros, es conveniente evaluar los Efectos del Financiamiento en la Rentabilidad del proyecto, esto es: Calcular la rentabilidad con el objetivo fundamental de facilitar la decisión acerca de la conveniencia o no de invertir en el respectivo proyecto.

4.1.10.-) *Rentabilidad (R)*: Matemáticamente la rentabilidad se puede expresar como:

$$R = I - (CG + CF + D + ISLR) \quad (4)$$

Donde:

R: Rentabilidad

I: Ingresos

CG: Costos y Gastos

CF: Costo de Financiamiento (Si aplica)

D: Depreciación

ISLR: Impuesto Sobre la Renta

En este sentido, Blanco (2010) destaca que existen tres tipos de rentabilidad, estas son:

Rentabilidad Financiera: persigue detectar el rendimiento financiero de una inversión dada en relación a rendimientos que pudieran obtenerse en alternativas diferentes. Debido al riesgo que supone emprender un proyecto, dicho rendimiento deberá ser superior a la tasa de costo de capital del proyecto (...).

Rentabilidad Económica: persigue detectar el impacto económico generado por el proyecto el cual se mide a través de las diversas variables como el crecimiento del empleo, el crecimiento del producto, la participación del valor agregado en la producción (...).

Rentabilidad Social: persigue satisfacer aquellas necesidades de la población que no pueden ser satisfechas por el mercado (...) tales como educación, salud y transporte masivo (p. 170)

4.1.11.-) *Tasa de Costo de Capital (TCC)*: Según Blanco (2010) la Tasa de Costo de Capital

Se refiere como la tasa de interés que le cuesta a una empresa, o proyecto, la inversión total realizada, y es igual a la tasa de interés que debe utilizar la empresa para poder traer a valor presente los valores futuros que va a generar sus operaciones representados en el flujo de caja, para de esta forma, calcular su rentabilidad financiera. (p. 87).

La tasa de interés mencionada corresponde a la "r" del denominador de la Ecuación (1).

4.1.12.-) *Relación Costo-Beneficio (B/C)*: Contrario al VPN, cuyos resultados están expresados en términos absolutos, este indicador financiero

expresa la rentabilidad en términos relativos. La interpretación de tales resultados es en centavos por cada Bolívar que se ha invertido.

Ya sea que se evalúe un proyecto del sector privado o del público, debe tomarse en cuenta el valor del dinero en el tiempo en el ritmo de los flujos de efectivo (o ganancias) que ocurren después del arranque del proyecto. Entonces, la razón B/C en realidad es una razón de las ganancias descontadas a los costos descontados. (Sullivan, 2004, pp. 492-493)

Para el cómputo de la Relación Beneficio Costo (B/C) también se requiere de la existencia de una tasa de descuento para su cálculo.

En la relación de beneficio/costo, se establecen por separado los valores actuales de los ingresos y los egresos, luego se divide la suma de los valores actuales de los costos e ingresos.

Situaciones que se pueden presentar en la Relación Beneficio Costo:

- Relación $B/C > 0$

Indica que por cada bolívar de costos se obtiene más de un bolívar de beneficio. En consecuencia, si el índice es positivo o cero, el proyecto debe aceptarse.

- Relación $B/C < 0$

Indica que por cada Bolívar de costos se obtiene menos de un Bolívar de beneficio.

Entonces, si el índice es negativo, el proyecto debe rechazarse. Una excepción de esta regla son los proyectos sociales en los cuales la relación B/C puede resultar negativa y aun así el proyecto ser ejecutado por su impacto social.

El valor de la Relación Beneficio/Costo cambiará según la tasa de actualización seleccionada, o sea, que cuanto más elevada sea dicha tasa, menor será la relación en el índice resultante.

La fórmula que se utiliza es:

$$B/C = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{Vi}{(1+i)^n}}{\sum_{i=0}^n \frac{Ci}{(1+i)^n}} \quad (5)$$

Donde:

B/C = Relación Beneficio / Costo

Vi = Valor de la producción (beneficio bruto)

Ci = Egresos (i = 0, 2, 3,4...n)

i = Tasa de descuento

“En la economía moderna, se entiende por beneficio la utilidad que obtienen las empresas después de restar todos los costos a sus ingresos brutos”. (Toro, 2005, p. 113)

4.1.13.-) *Opciones metodológicas para la selección de proyectos de mínimo costo:* En proyectos en los que resulta imposible cuantificar y valorar todos los costos y beneficios (e.g. proyectos ambientales o de capacitación), se recurre frecuentemente a indicadores de la eficiencia del proyecto en términos de sus costos. La mayoría de los indicadores traen a valor presente los costos, y se enjuicia al proyecto comparándolo contra patrones o ejemplos exitosos (*benchmarks*). Los indicadores más utilizados son:

- Valor actual de los costos, VAC
- Costo anual equivalente, CAE
- CAE por beneficiario, CAE/B

4.1.13.1.-) Valor Actualizado de Costos (VAC): Este indicador se debe utilizar cuando los proyectos tienen la misma vida útil y atienden el mismo volumen de requerimientos. Se calcula de la siguiente manera:

$$VAC = \sum \frac{Io.(A/P, i\%, n) + A}{(1+i)^n} \quad (6)$$

Donde:

Io : inversión.

$(A/P, i\%, n)$: factor para llevar de valor presente a anualidad.

A : suma de los costos de operación directo más los indirectos (incluyendo depreciación).

VAC: valor actual de costo

4.1.13.2.-) Costo Anualizado Equivalente (CAE). (Park, 1997, p.264).

$$CAE = VAC * FRC \quad (7)$$

Donde FRC es el Factor de Recuperación del Capital y se obtiene mediante la fórmula:

$$FRC = \frac{d.(1+d)^n}{((1+d)^n - 1)} \quad (8)$$

Donde:

d : Tasa de descuento

n : número de períodos

Este indicador distribuye el Valor Actual de los costos entre la vida útil del proyecto, lo que permite comparar cuál tiene un menor costo anual.

Se pueden comparar proyectos con vidas útiles distintas, sumando los CAE de cada uno.

4.1.13.3.-) Costo Anualizado Equivalente por Beneficiario (CAE/B): Se utiliza como indicador para comparar opciones de proyectos con diferente número de beneficiarios (tamaño distinto) y con vidas útiles iguales o distintas.

4.1.14.-) *Depreciación*: Se refiere a la pérdida de valor de los activos en el tiempo. “La depreciación no es un gasto real, por lo que no se incluye para estimar el flujo de efectivo; pero se debe considerar indirectamente pues ella afecta el valor de los impuestos a pagar cada año sobre los activos”. (Blanco, 2010, p. 134).

La forma más usual de calcular depreciación es la lineal:

$$D = (\text{Costo} - \text{Valor de desecho}) / \# \text{ años vida útil} \quad (9)$$

4.2.-) *Análisis de Sensibilidad.*-

Estos análisis se realizan con el fin de determinar la sensibilidad de los resultados de la evaluación a un cambio en algunos de los renglones que forman parte del Flujo Efectivo (inversiones, Costos de Operación, etc.).

Tiene por objeto determinar el impacto que puede significar sobre los indicadores económicos calculados (TIR, VPN, EI) algún cambio en las variables y/o parámetros considerados en la evaluación económica. Para el análisis de sensibilidad debe identificarse las variables más significativas. (Park, 1997, p. 732).

4.2.1.-) *Inflación*: “Se define como un incremento sostenido en el nivel agregado de precios”. (Blanco, 2010, p. 33).

La inflación implica un aumento continuo y generalizado en el nivel de precios y servicios que se producen y se presentan en una economía, lo cual evidentemente conlleva a una merma en el poder adquisitivo del dinero. (Toro, 2005, p. 464)

4.2.2.-) *Paridad Cambiaria o Tipo de Cambio*: La paridad cambiaria, también llamada tipo de cambio, es el precio al cual una moneda nacional se cambia por una moneda extranjera. (Esteves, 2005, p. 620)

Toma de decisiones en escenarios de incertidumbre

Durante la ejecución de un proyecto, el gerente de proyectos, es en primer lugar, un “gerente de riesgos”, los cuales están asociados a la incertidumbre propia del entorno y de las condiciones en las cuales se desarrolla el proyecto, es por ello, que el gerente del proyecto realiza un proceso continuo de identificación y cuantificación de riesgos para orientar la toma de decisiones, en función de cuáles riesgos resulta estratégico tomar y cuáles no, considerando siempre el interés de la empresa.

En ocasiones, los riesgos pueden ser tan grandes que el gerente de proyectos puede tener dificultad en decidir entre el mejor interés para la empresa o para el proyecto.

En condiciones de incertidumbre, los empresarios y las empresas destinan una porción creciente de su tiempo y esfuerzo a evitar las pérdidas mediante la administración de los activos en lugar de la producción y la innovación. (Peña, 2010, p. 4)

Hasta la fecha, se han escrito muchos trabajos sobre los riesgos relacionados en la gerencia convencional de proyectos, sin embargo, las condiciones de entorno en las cuales se desarrolla cada proyecto son únicas y los riesgos cambian en el tiempo debido a las condiciones de incertidumbre, por lo que la evaluación de soluciones específicas no garantizan la toma de decisiones acertadas en el tiempo.

Esta situación tiene un efecto directo sobre el flujo de caja y sobre el presupuesto del proyecto, razón por la cual es necesaria una evaluación continua de las variables de entorno durante todas las fases de ejecución del proyecto.

Riesgo e Incertidumbre

En evaluación de proyectos los conceptos de riesgo e incertidumbre se diferencian en que mientras el primero considera que los supuestos de la proyección se basan en probabilidades de ocurrencia que se pueden estimar; el segundo enfrenta una serie de eventos futuros a los que es imposible asignar una probabilidad (Sapag, 2001, p. 252)

“El riesgo se define como la posibilidad de que los rendimientos futuros se desvíen de los esperados”. (Moyer, Mc. Guigan, y Kretlow 1988, p. 178).

El riesgo es un concepto estrechamente ligado a las inversiones financieras. De acuerdo con la teoría moderna del portafolio, a medida que el riesgo se eleva, mayor es el rendimiento que el inversionista espera obtener como recompensa por el riesgo asumido. (García, 2004, p. 11).

“Incertidumbre es el conocimiento incompleto acerca de la ocurrencia de un evento, en particular sobre el suceso de ese evento que ocurrirá. No todos los eventos inciertos son igualmente inciertos. Para saber la diferencia necesitamos medir la incertidumbre”. (Ley, 2013, p. 3).

Uno de los aspectos a considerar en la gerencia de proyectos es la incertidumbre, su importancia radica principalmente en su impacto sobre la toma de decisiones, según Sullivan (2004)

Una decisión bajo incertidumbre es un problema de decisión que se caracteriza por varios futuros desconocidos para los cuales no pueden calcularse las probabilidades de ocurrencia (...) Al tratar con la incertidumbre, a menudo resulta útil determinar hasta qué grado afectarán a una decisión de inversión de capital los cambios de un valor estimado, es decir, saber qué tan sensible es una inversión a los cambios de los factores particulares que no se conocen con certeza. (p. 448).

En términos estadísticos, la incertidumbre está asociada a un error, bien sea absoluto (diferencia entre el valor de la medida y el valor tomado como exacto) o relativo (cociente entre el error absoluto y el valor exacto) y su análisis puede realizarse considerando el impacto del error sobre la estimación de la función objeto de estudio. El error de estimación de una función matemática estará dado por la estimación de los errores de las variables que la integran, determinando de esta manera la **propagación de errores** (o **propagación de incertidumbre**). En este trabajo de investigación se considerará más el aspecto cualitativo que el cuantitativo de la incertidumbre, en virtud de que la investigación se orienta más al cambio de escenarios en el tiempo que a la medición del error puntual en un momento dado.

Los riesgos de un proyecto se ubican siempre en el futuro. Un riesgo es un evento o condición incierta que, si sucede, tiene un efecto en por lo menos uno de los objetivos del proyecto. Los objetivos pueden incluir el alcance, el cronograma, el costo y la calidad. Un riesgo puede tener una o más causas y, si sucede, uno o más impactos. (PMBOK, 2013, p. 310).

“La decisión de aceptar proyectos con mayor grado de riesgo se asocia, por lo general, con exigencias de mayor rentabilidad” (Sapag, 2001, p. 252).

Esta condición intrínseca del escenario donde se realiza el proyecto refleja la presencia de situaciones en las cuales el gerente de proyectos desconoce la posibilidad de ocurrencia de eventos específicos que pueden impactar, positiva o negativamente, en el desarrollo del proyecto, en cualquiera de sus fases.

En relación a la diferencia en el tratamiento conceptual de la incertidumbre y del riesgo, Vélez (2004), aclara:

Se acepta que el concepto de incertidumbre implica que no se asignan distribuciones de probabilidad; el riesgo, por el contrario, implica que sí se le puede asignar algún tipo de distribución probabilística. Conviene aclarar que el término

incertidumbre se utiliza para indicar una situación de desconocimiento del futuro, y el hecho mismo de situaciones impredecibles. (p. 91)

La incertidumbre será un factor a considerar en la planificación de la ejecución de actividades, en la elaboración del presupuesto, en fin, en la estrategia general de ejecución del proyecto, causando diferentes impactos en proporción al grado de incertidumbre que maneje el gerente del proyecto. Es por ello que es fácilmente entendible que un proyecto que se ejecuta en escenarios ampliamente conocidos por el gerente del proyecto o donde este dispone de una amplia experiencia, el impacto de la incertidumbre será mucho menor que si el mismo gerente fuera responsable de proyectos en escenarios y bajo condiciones totalmente desconocidas para él.

Una situación de alta incertidumbre encarece notablemente el proyecto y se convierte en un factor decisorio a la hora de procesos licitatorios o de concurso de credenciales. El conocimiento de los escenarios donde se desarrolla el proyecto y disponer de un gerente y/o personal con experiencia, facilita el control de costos y reduce desviaciones en la planificación.

Cuando el conocimiento sobre los resultados esperados es muy limitado y lo sustituye la incertidumbre en los valores que pueden tener las diversas variables utilizadas para el cálculo de la rentabilidad de un proyecto, se habla de incertidumbre en lugar de riesgo y a lo máximo que se puede aspirar es que el accionista tenga una idea de los valores máximos y mínimos que pueden alcanzar dichas variables, sin poder ni siquiera atribuirles probabilidades de ocurrencia (De Alcántara, 2009, p. 12).

Pareciera natural que en escenarios de alta incertidumbre, el gerente pueda actuar por asociación, es decir, asociar condiciones que conoce de la ejecución de otros proyectos o que son parte de su conocimiento académico o su experiencia en otras actividades y las toma como base para la atención a una situación determinada.

Desde el punto de vista del manejo del riesgo, es posible que el gerente decida transferir el riesgo de tomar la decisión a otros niveles de autoridad o de responsabilidad en caso de que considere que su criterio o experiencia pudiera resultar insuficiente para garantizar la mejor decisión.

Es importante mencionar que la decisión que hoy resulta más conveniente (aquella tomada en base a los escenarios actuales), no será necesariamente la “más conveniente” en un escenario futuro, esto obedece a que la toma de decisiones se realiza sobre variables y/o condiciones “locales” y temporales que hacen válida una acción determinada. Nadie conoce la totalidad de los escenarios o de las emociones, nadie conoce la totalidad de las causas o de las consecuencias de una determinada acción, es por ello que siempre habrá componentes emocionales, de conocimiento, culturales y muchos otros que “guiarán” al decisor en condiciones de incertidumbre.

Muchos gerentes apelan a su “instinto” y bajo ciertas condiciones es posible que esta respuesta instintiva, que se genera de manera inmediata ante ciertas circunstancias, sea la única opción visible y clara en un momento determinado. Durante la etapa de formulación del proyecto es necesario visualizar, mediante un análisis de sensibilidad, la factibilidad de ejecución del mismo, tomando en consideración la variabilidad de las condiciones sobre las que se fundamenta el análisis inicial; en tal sentido es importante considerar que “la formulación y evaluación de proyectos se efectúa no para convertir un proyecto factible sino para determinar si un proyecto es factible” (Blanco, 2010, p. 172). Como parte fundamental de este análisis está la evaluación económica y financiera de la propuesta formulada, en la cual se realiza el análisis de parámetros como: Eficiencia de Inversión, Tasa Interna de Retorno, Valor Presente Neto, Tiempo de Pago, Retorno de Capital, entre otros parámetros de interés, con el propósito de reducir la incertidumbre de éxito del proyecto.

Una de las condiciones de análisis, por ejemplo, es el caso de proyectos de inversión que involucran actualizaciones tecnológicas o la incorporación de tecnología en un proceso específico; en estos casos, es necesario considerar

que en proyectos de largos períodos de ejecución, la tecnología con la cual se realiza la evaluación (relación costo vs beneficios), no necesariamente estará disponible o actualizada al momento de realizar la procura de los equipos y mucho menos al momento de realizar la instalación y puesta en marcha, o en su defecto, estará disponible con muy pocos años de soporte técnico garantizado por parte del fabricante.

La evaluación económica y financiera en proyectos obedece a escenarios válidos para el momento en que se realiza el análisis Costo-Beneficio y a la estimación de tendencias de variación de parámetros en el corto, mediano y largo plazo, así como a la visualización de los Planes de Negocio y a los Planes Anuales Operativos que obedecen a la Planificación Estratégica de las empresas.

“La planificación estratégica toma en cuenta la incertidumbre mediante la identificación de las oportunidades y amenazas en el entorno y trata de anticipar lo que otros actores puedan hacer”. (Francés, 2006, p. 24)

Es importante considerar, en la elaboración de estos planes, el tiempo que transcurre desde que se evalúa la factibilidad del proyecto y el posterior sometimiento para aprobación del presupuesto de inversión, hasta que se inicia la ejecución del mismo y aún más, la estimación hasta la construcción y puesta en marcha.

En algunos casos, este período puede ser de un año, sin embargo, en no pocos casos puede ser de dos o más años, dependiendo de las prioridades de la empresa y de la disponibilidad del presupuesto para inversiones.

En condiciones donde las variables económicas permanecen relativamente estables por períodos de tiempo considerables, la factibilidad del proyecto no varía notablemente en este período, sin embargo, en Venezuela, la variabilidad de parámetros económicos es notable aún en períodos cortos y difícilmente es posible predecir, con un margen aceptable de precisión, una tendencia válida en períodos mayores de seis meses.

Aun cuando en situaciones de incertidumbre es posible que el gerente de proyectos evalúe la opción de esperar a obtener mayor y mejor información antes de tomar una decisión, es importante considerar que esta actitud puede llevar a la pérdida de oportunidad de adelantarse a otros competidores. “Los innovadores, por lo general, intentan salir de las situaciones de incertidumbre dirigiendo los cambios del sector a su terreno” (Courtney, 2008, p. 9).

En su trabajo “Estrategia en Tiempos de Incertidumbre”, Courtney, Kirkland y Viguerei, (1999), presentan los cuatro niveles de la incertidumbre (Ver figura 4). Cada uno de estos niveles se relaciona con la cantidad y calidad de información que dispone el estratega al momento de evaluar escenarios y se basan en una serie de factores que aun siendo desconocidos al momento del análisis son susceptibles a ser conocidos en el futuro próximo.

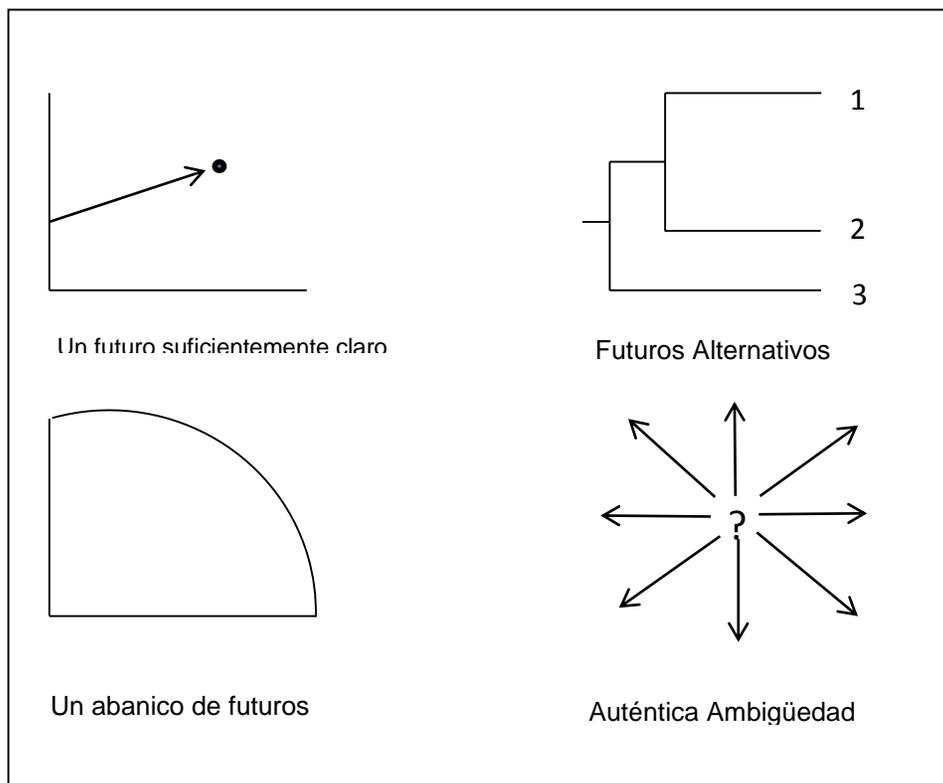


Figura 4. Cuatro Niveles de Incertidumbre
Tomada de: “Estrategia en Tiempos de Incertidumbre” por Courtney, Kirkland y Viguerei, 1999.

La determinación del nivel de incertidumbre asociado a una situación específica, permite orientar al estratega a adoptar una decisión mejor fundamentada y con mayor seguridad.

Estos niveles van desde el futuro suficientemente cierto hasta la auténtica ambigüedad. El acierto de un pronóstico específico con relación a un escenario dependerá de en cuál nivel de incertidumbre se realiza el análisis. Sin embargo, es importante considerar que la información disponible en el momento en que se realiza dicho análisis puede estar cambiando continuamente con lo cual es posible pasar de un nivel de incertidumbre de Futuro Suficientemente Claro a otro de Futuros Alternativos (u otro) en función de los cambios de la información disponible. El estratega debe estar consciente de esta realidad y hacer las consideraciones en cada caso con el propósito de definir un periodo en el cual la estrategia es válida.

Metodologías para la consideración de la incertidumbre en la evaluación de proyectos

La incertidumbre es una condición propia del entorno en el que se realiza el proyecto. En ciertas situaciones el gerente de proyectos puede decidir obviar esta condición, esto ocurre en proyectos cuyo periodo de ejecución son menores de un año o donde el entorno donde se realiza el proyecto es estable desde el punto de vista político, social y económico.

La evaluación cuantitativa del riesgo requiere de la implementación de modelos de evaluación y toma de decisiones. Dichos modelos utilizan como variables de entrada a los distintos factores de riesgo; es decir, a las distintas causas que pueden generar eventos negativos que afecten al proyecto. (Rodríguez, 2009, p. 2).

Existen diversas metodologías que facilitan la consideración de la incertidumbre y el riesgo en la evaluación de proyectos de inversión, algunas de ellas son:

- A. Simulación de MonteCarlo
- B. Análisis de Sensibilidad
- C. Análisis multivariable
- D. Aplicación de Modelos
- E. Lógica Difusa, entre otros

Simulación de MonteCarlo

Es un método de simulación asistido por computadora, que constituye una extensión del método de análisis de sensibilidad. Simultáneamente toma en cuentas las diferentes distribuciones de probabilidad y los diferentes rangos de los valores para las variables claves del proyecto, generando una distribución de probabilidad de los resultados del proyecto (VPN) y permitiendo la correlación entre variables. (De Alcántara, 2009, p. 56)

La simulación de MonteCarlo se realiza utilizando la herramienta Crystal Ball, con la cual es posible simular los resultados que puede asumir el VAN del proyecto, mediante la asignación aleatoria de un valor a cada variable del flujo de caja.

La aplicación de esta simulación permite al evaluador, realizar simulaciones con múltiples valores con lo cual es posible obtener una distribución estimada.

“La simulación permite experimentar para observar los resultados que va mostrando el VAN, especialmente cuando existen dudas de comportamiento de más de una variable a la vez” (Sapag, 2001, p. 270).

Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad evalúa la variabilidad del resultado de rentabilidad obtenido, teniendo en cuenta posibles variaciones de las condiciones originales en las cuales se realiza el análisis o errores en la estimación de las distintas variables, ya sean flujos de caja, tasas de descuento, inflación, paridad

cambiaría; lo cual permite establecer rangos de factibilidad en la rentabilidad como variable de estudio.

El análisis de sensibilidad permite anticipar posibles cambios en la rentabilidad de un proyecto mediante la variación de las condiciones originales de medición. De esta manera, el evaluador puede identificar los rangos aceptables de variación de las condiciones originales que mantienen rentable el proyecto.

El análisis de sensibilidad, aunque no constituye por sí mismo un criterio de decisión, es de gran utilidad para la evaluación de proyectos de inversión en condiciones de riesgo e incertidumbre, ya que permite centrarse en aquellas variables críticas a las que el proyecto es más sensible. (De Alcántara, 2009, p. 56)

Un ejemplo de aplicación de esta herramienta con el VAN de un proyecto, sería considerar el comportamiento del VAN cuando se varían la inversión del proyecto y los componentes del flujo de caja, como los ingresos esperados o algunos de los componentes del costo. En incremento o reducción de estos parámetros tendrán un impacto relativo sobre el VAN que permitirá identificar el rango en el cual el proyecto es rentable.

“Ahora bien, la verdadera desventaja de este método es que supone que las variables no están correlacionadas”. (Garay y González, 2009, p. 202).

“El método tradicional se conoce como el modelo de sensibilización de Hertz o análisis multidimensional”. (Sapag, 2001, p. 262)

Modelos

“Un modelo es una representación de una realidad” (Vélez, 2004, p. 2).

Los modelos de evaluación de proyectos son sistemas de ecuaciones matemáticas que permiten proyectar los resultados esperados de una actividad o negocio, vinculando para ello un conjunto finito de variables bajo una serie de

reglas y convenciones que permiten registrar las operaciones que allí se emulan. (Najul, 2007, p. 44).

La calidad y precisión del modelo dependen de los recursos disponibles y de las destrezas y experiencia del diseñador del modelo.

Existen diversas clases de modelos:

- A. Según el modo de representar la realidad los modelos pueden ser: Diagramas, Caja Negra, Causa-Efecto, Modelos físicos, Modelos virtuales, Mapas conceptuales.
- B. Según su uso, se clasifican en: Normativos y Descriptivos.
- C. Los modelos pueden ser Explicativos o Aplicativos.

Análisis Multivariable

La decisión de ejecutar un proyecto o no por parte de un inversor, estará sujeta a la evaluación de escenarios, considerando las variables antes descritas y los factores de entorno, para lo cual se realiza un análisis para determinar la importancia relativa, tanto de las variables como de los factores en función de la incertidumbre que incorporan al proceso de toma de decisiones. Esta evaluación dependerá de la perspectiva con la que el inversor o el grupo evaluador analiza cada factor y de los escenarios a los cuales los asocian, lo cual tendrá un impacto sobre la “confianza” en la ejecución de un proyecto. Este análisis multivariable será válido para un periodo de tiempo determinado que debe ser establecido por el grupo evaluador lo cual hace aún más complicada la toma de decisiones.

Durante el análisis es posible encontrar dos o más criterios que pudieran estar en conflicto al momento de tomar la decisión, la cual dependerá de la subjetividad del observador debido a que se basa en la “percepción” que tiene el inversor sobre alguna o todas de estas variables. Esta percepción puede ser producto de experiencias previas o de la responsabilidad que tiene el observador en la empresa. Esta situación determina el grado de influencia que cada inversor tiene

sobre estas variables. “En la incertidumbre, la noción de optimización tienen menos fuerza, pero resulta útil (...), los problemas reales son multicriterios, pues un sistema de intenciones rara vez se resume en una función económica única” (Kaufmann y Gil, 1987, p. 19).

Algunos métodos de análisis multivariable son:

- A. El Proceso Analítico Jerárquico (AHP)
- B. Método de las Precedencias de Moody
- C. Delphi
- D. El Proceso Analítico en Red (ANP)
- E. El Despliegue de la Función de Calidad (QFD)
- F. Q-Sorting, entre otros.

El análisis realizado en este trabajo permite establecer de manera cuantitativa y cualitativa, la importancia relativa de las variables, con la cual es posible establecer cuál de ellas es la que el grupo evaluador considera de mayor impacto al momento de tomar una decisión de inversión relacionada a un proyecto.

Para obtener una visión de la importancia y relación de las variables en estudio con los factores que afectan la toma de decisiones, se realizó el análisis utilizando la metodología: Proceso Analítico Jerárquico (AHP por sus siglas en inglés). De igual manera se utilizó el método Despliegue de la Función de Calidad (QFD) para hacer los análisis de impacto de las Variables y Factores de entorno, en la toma de decisiones de ejecución de un proyecto de acuerdo a su clasificación. A continuación se describen brevemente ambos métodos:

Proceso Analítico Jerárquico (AHP).-

Fue desarrollado a finales de los años 60 por Thomas Saaty, con el propósito de facilitar la toma de decisiones en el ámbito militar. El AHP es una metodología para estructurar, medir y sintetizar, problemas de toma de decisiones. Es un método matemático creado para evaluar alternativas cuando se tienen en

consideración varios criterios y está basado en el principio que la experiencia y el conocimiento de los actores son tan importantes como los datos utilizados en el proceso.

El AHP utiliza comparaciones entre pares de elementos, construyendo matrices a partir de estas comparaciones y usando elementos de álgebra matricial para establecer prioridades entre los elementos de un nivel, con respecto a un elemento del nivel inmediatamente superior. (Osorio y Orejuela, 2008, p. 248)

Cuando las prioridades de los elementos en cada nivel están definidas, es posible ordenar las alternativas de acuerdo al peso final en orden ascendente, donde el valor mayor indica la alternativa más preferida.

El uso de la metodología AHP en el desarrollo de este trabajo, se basa principalmente en el hecho de que permite realizar mediciones de factores tanto subjetivos como objetivos a partir de estimaciones numéricas, verbales o gráficas, lo cual provee una gran flexibilidad.

El Despliegue de la Función de Calidad (QFD).-

Fue presentado por primera vez en 1966 en Japón y su primera aplicación formal fue desarrollada en 1972. Esta herramienta ha sido combinada exitosamente con elementos de la Lógica Difusa, con lo cual se han podido obtener resultados que involucran la subjetividad y ambigüedad presente en los juicios lingüísticos de los encargados de tomar decisiones, de manera que se logran resultados más cercanos a la realidad.

La incorporación de los números triangulares permite incorporar elementos de la lógica difusa en el análisis.

Para el desarrollo de la metodología será necesario incluir un grupo multidisciplinario, que permita definir correctamente los

objetivos del proceso que se desea trabajar y los parámetros de control que guíen el buen desarrollo del sistema lo cual permitirá garantizar la coherencia y fiabilidad de los resultados.

Con respecto a este equipo, deberá estar conformado por las personas responsables del proceso que posean conocimiento y experiencia en el área de la decisión (Osorio, 2011, p. 24)

El equipo multidisciplinario debe definir el conjunto de atributos básicos que deben cumplir las alternativas que se están examinando para satisfacer los requerimientos establecidos con respecto a la decisión que se quiere tomar. En este trabajo de investigación se utilizan este conjunto de atributos para evaluar las condiciones bajo las cuales se ejecuta un proyecto, estableciendo el impacto que cada condición (factores de entorno) tienen los atributos.

Una vez establecidas estas relaciones, se aplican a los proyectos objetos de evaluación y se obtiene una puntuación de acuerdo a la sensibilidad de estos proyectos, a los factores y atributos.

Adicionalmente, se desarrolla una matriz de correlaciones entre variables, que permite a los miembros de grupo evaluador señalar niveles de correlación entre pares de criterios que requieren atención en paralelo, con el fin de tener una perspectiva más integral y conocer el efecto que un incremento o mejora de un criterio tiene sobre los demás.

Lógica Difusa

La lógica difusa es una lógica plurivalente que rechaza el principio del tercero excluido y propone un número infinito de valores de verdad. Se considera dentro de los sistemas lógicos “no clásicos”, entre los cuales se encuentran, de igual manera:

Lógica relevante: Es una lógica paraconsistente que evita el principio de explosión al exigir que para que un argumento

sea válido, las premisas y la conclusión deben compartir al menos una variable proposicional.

Lógica cuántica: Desarrollada para lidiar con razonamientos en el campo de la mecánica cuántica; su característica más notable es el rechazo de la propiedad distributiva.

Lógica no monotónica: Una lógica no monotónica es una lógica donde, al agregar una fórmula a una teoría cualquiera, es posible que el conjunto de consecuencias de esa teoría se reduzca.

Lógica intuicionista: Enfatiza las pruebas, en vez de la verdad, a lo largo de las transformaciones de las proposiciones. (“Lógica”, 2014)

Aristóteles y Platón, son los pioneros en considerar que existían diferentes grados de verdad o falsedad, consideraban que las cosas no tienen porqué ser de un cierto tipo o dejar de serlo, sino que hay una escala intermedia entre los dos extremos. Posterior a esta época hay varios registros de pensadores como David Hume que defendía “la lógica del sentido común” e Immanuel Kant que consideraba que “sólo los matemáticos podían proveer definiciones claras y que por lo tanto había principios contradictorios que no tenían solución”. Posteriormente, a principios del siglo XX el filósofo y matemático Bertrand Russell divulgó la idea de que la lógica produce contradicciones, principios que siguieron Jan Lukasiewicz y Max Black (1920), en sus análisis de la vaguedad y su relación con la lógica clásica. (Olmos, 2008, p. 2)

A mediados de la década de los sesenta, Zadeh (1965), sienta las bases de la lógica polivalente y del cálculo de la incertidumbre, mediante la definición de conjunto difuso a partir de la idea de pertenencia gradual, denominada por el propio Zadeh: **teoría de la posibilidad**; lo cual proporciona una base matemática para modelar el razonamiento humano. (Medina, 2006, p. 197).

Según Sur y Omron, (citados por Galindo 2013, p. 3), la lógica difusa se utiliza en:

- A. Procesos complejos, si no existe un modelo de solución sencillo.

- B. Procesos No lineales
- C. Cuando haya que introducir la experiencia de un operador “experto” que se base en conceptos imprecisos obtenidos de su experiencia.
- D. Cuando ciertas partes del sistema a controlar son desconocidos y no pueden medirse de forma fiable.
- E. Cuando el ajuste de una variable puede producir el desajuste de otras.
- F. En general, cuando se desea representar y operar con conceptos que tengan imprecisión o incertidumbre.

La evaluación de escenarios para la toma de decisiones tiene muchas de estas características, razón por la cual se estima que el uso de estas técnicas de evaluación puede facilitar la comprensión de situaciones que conducen, en su conjunto, o por si solas, a una decisión específica.

Una de las características esenciales de la lógica difusa es que permite utilizar el lenguaje ordinario en el análisis de una situación, introduce la imprecisión y la subjetividad propia de la actividad humana, lo cual permite evaluar rangos cualitativos propios del razonamiento con incertidumbre. También se denomina la lógica del sentido común porque proporciona un fundamento al razonamiento aproximado, propio del raciocinio humano. “Surge ante la necesidad de formalización del razonamiento con incertidumbre: intenta abordar problemas definidos en términos cualitativos que utilizarían los expertos humanos”. (Pajares, 2006, p. 75).

La lógica difusa o lógica borrosa se basa en lo relativo de lo observado. Este tipo de lógica toma dos valores aleatorios, pero contextualizados y referidos entre sí. Se basa en reglas heurísticas de la forma **SI (antecedente) ENTONCES (consecuente)**, donde el antecedente y el consecuente son también conjuntos difusos, ya sea puros o resultado de operar con ellos.

Este estudio de investigación aborda situaciones en las cuales el aspecto subjetivo propio de la percepción con la que un observador, en este caso un empresario entrevistado, tiene sobre condiciones de entorno en las cuales realiza sus negociaciones y de cómo estas condiciones impactan en sus

decisiones. A su vez, estas condiciones de entorno son “temporales”, es decir, pueden cambiar durante el periodo en el cual se toma una determinada decisión, razón por la cual será necesaria la evaluación de escenarios posibles antes y durante el proceso de toma de decisiones. Con el uso de la lógica difusa será posible evaluar diferentes grados de verdad de una determinada sentencia. Algunos métodos de lógica difusa, con aplicación en la evaluación de proyectos son:

- A. Modelo de Función de Calidad basado en Lógica Difusa
- B. Modelo Takagi-Sugeno
- C. Modelo Mamdani
- D. Lógica Difusa Compensatoria (LDC)
- E. Sistemas de Inferencia
- F. Fuzzy-Delphi, entre otros

1.-) Conjuntos Difusos o borrosos.-

En un conjunto difuso o borroso, sus elementos pueden presentar distintos grados de pertenencia a dicho conjunto, es decir, su pertenencia no es absoluta sino gradual. Para cada conjunto difuso, existe una función de pertenencia para sus elementos en la cual se reflejan en qué medida ese elemento forma parte del conjunto difuso.

2.-) Funciones de Pertenencia.-

La función de pertenencia de los elementos de un conjunto difuso se denota mediante:

$$\mu_A(x) \in [0,1] \quad (10)$$

e indica el grado en que el elemento x pertenece al conjunto A . Cuanto más cerca esté $\mu_A(x)$ del valor 1, mayor será la pertenencia del elemento x al conjunto A . Los valores de pertenencia varían entre cero (no pertenece en absoluto) hasta 1 (pertenencia total). (Maguiña, 2010, p. 93)

En el gráfico que se muestra en la Figura 1 se observa la Función de Pertenencia, en la cual es posible visualizar como un número difuso o borroso tiene sus límites representados por $\mu \forall 0 \leq \alpha \leq 1 (x)$ lineales, y cuando $\alpha = 1$, dichas funciones se intersectan.

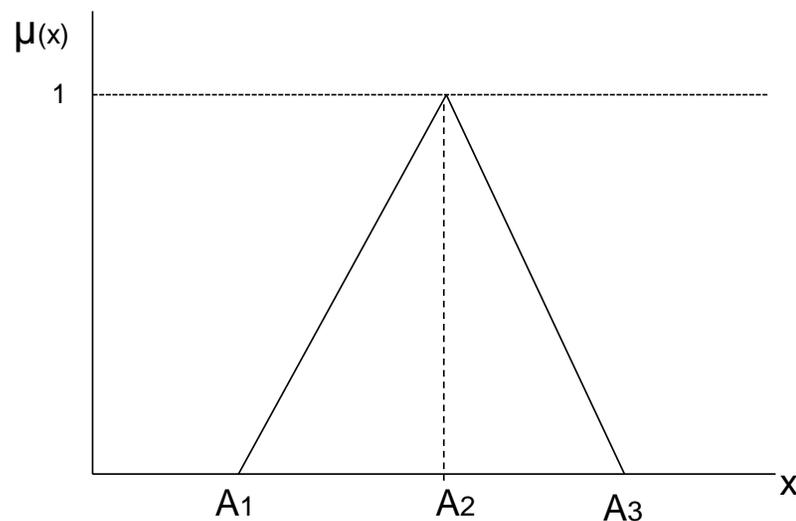


Figura 5. Función de Pertenencia
Tomada de: “La Distribución Triangular de los Números Borroso Triangulares” por Mallo, Artola, García, Martínez, 2011

3.-) Los números difusos triangulares.-

La matemática tradicional parte del principio aristotélico de lógica clásica denominado del tercero excluido, esto es: la disyunción de una proposición y su negación es siempre verdadera, esto es: A o no A . Es decir, sólo existen dos alternativas: que sea A o que sea no A . Por ejemplo, si pretendemos medir la desviación estándar de la variable temperatura y establecemos esta desviación estándar en 1°C , la alternativa A sería que efectivamente la desviación estándar

referida sea 1°C , y la alternativa no A es que dicha desviación estándar no sea 1°C .

Sin embargo, existen situaciones donde no es posible establecer con exactitud el valor de una variable y está debe evaluarse en un rango de posibles valores ciertos que la definen conceptualmente, este es el caso de variables como la juventud; la cual sólo es posible definir desde la perspectiva del evaluador sin que esta apreciación sea indiscutiblemente válida para otro evaluador. En estos casos el principio del tercero excluido pierde practicidad.

Para el análisis de situaciones como la descrita, en las cuales decidimos en un marco de incertidumbre, es necesario acudir a la Matemática Difusa, que trabaja con infinitas alternativas intermedias entre el A y el no A.

Entre los distintos elementos de la matemática difusa utilizaremos los números difusos triangulares.

Un número difuso triangular (NDT) puede definirse como aquel subconjunto borroso que se halla formado por una secuencia finita o infinita de intervalos de confianza, que surgen de asignar un nivel de confianza α a los valores de un conjunto referencial dado, el que define su grado de pertenencia; medido a través de sus funciones características de pertenencia ($\mu(x)$) lineales. (Mallo, et al, 2011, p. 3).

También se lo expresa a través de sus funciones características de pertenencia según lo expuesto en el punto anterior.

Aspectos Conceptuales para el Desarrollo del Estudio

Identificación de Variables de Estudio

El proceso de identificación de las variables económicas y financieras, objeto de evaluación durante el desarrollo del estudio, comienza con la delimitación de los aspectos de valoración considerados, esto se refiere a que para el desarrollo y aplicación de la metodología de análisis multivariable, fue necesario determinar

cuáles eran las variables económicas y financieras que los gerentes de empresas relacionadas con la consultoría consideraban de mayor importancia al momento de tomar una decisión sobre la ejecución de un proyecto, es decir, aquellas variables que definen la factibilidad de un proyecto de inversión. Las variables que resultaron de este proceso de encuestas fueron las siguientes:

1.-) Variable Económicas

- A. Valor Actual Neto
- B. Tasa Interna de Retorno
- C. Rentabilidad
- D. Relación Costo vs Beneficio
- E. Eficiencia de Inversión

2.-) Variable Financieras

- F. Tasa de Descuento
- G. Paridad Cambiaria
- H. Tiempo de pago
- I. Impuestos Aplicables
- J. Tasa de interés
- K. Inflación

En la encuesta no se determina ningún orden de importancia en virtud de que la jerarquización de las variables es producto de la aplicación de la metodología de análisis multivariable. En el Anexo 3 se muestran las tablas con el consolidado de los resultados obtenidos en las encuestas.

Adicionalmente, fue necesario establecer la importancia de aquellos factores que impactan sobre “clima de inversión”. Estos factores involucran de por sí, una incertidumbre que puede resultar difícil de cuantificar en virtud de las condiciones de entorno bajo las cuales se desarrolla el proyecto, algunas de las cuales son

tan intangibles como: “la confianza” del inversor. Esta “confianza” puede estar asociada a otros factores que pueden ser medibles o no (dependen de la percepción del evaluador o inversor), pero que en todo caso dependen de la cantidad y veracidad de la información que disponga el inversor. Los factores que serán objeto de estudio son:

- A. Seguridad Jurídica
- B. Fortaleza del sistema financiero
- C. Situación laboral.
- D. Condiciones de mercado
- E. Aspectos sociales.
- F. Ambiente Político
- G. Oportunidades de Inversión
- H. Sindicalismo
- I. Expropiaciones

Interpretación de los factores

Los factores de entorno seleccionados se consideran en función de su impacto sobre las condiciones de factibilidad descritas anteriormente y en específico sobre la garantía de recuperación oportuna del capital invertido. A continuación la descripción de cada factor:

Seguridad Jurídica. Se refiere a la esperanza de justicia que tienen los empresarios venezolanos en caso de acudir a un tribunal u otra instancia legal a dirimir una situación.

Fortaleza del Sistema Financiero. Este factor se relaciona con la percepción que tiene el evaluador sobre la solidez del sistema bancario y de la moneda, lo cual impacta en las condiciones con las cuales puede tener acceso a opciones de crédito.

Situación Laboral. Se refiere a las condiciones laborales contenidas en la Ley y la interpretación de las mismas por parte de los trabajadores. Muchas de estas

condiciones impactan directamente en los costos de labor. Es importante mencionar que en proyectos cuyos períodos de ejecución son largos existe el riesgo de cambios en la legislación laboral, afectando las condiciones originales en las cuales se realizó el análisis de factibilidad.

Condiciones de Mercado. Cantidad, calidad y variedad de contratantes de los proyectos.

Aspectos Sociales. Consideraciones legales de responsabilidad social de las empresas, lo cual tiene una alta repercusión en la participación de comunidades en algunas obras.

Ambiente Político. Se refiere a la alta polaridad política actual con evidente preferencia a un sector político en detrimento del otro.

Oportunidades de Inversión. Considera escenarios de inversión nacional o extranjera en el país, cantidad de empresas que inician operaciones en Venezuela vs la cantidad de empresas que cierran sus empresas en el país.

Sindicalismo. Este factor evalúa los riesgos asociados a la participación de sindicatos con exigencias que en muchos casos exceden las posibilidades de las empresas incorporando situaciones de alto costo para el proyecto.

Expropiaciones. Posibilidad de perder la empresa o verse obligado a negociar en condiciones negativas en caso de ser objeto de expropiación.

En el año 2012, el Presidente de Fedecámaras, Jorge Botti, informó:

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas, entre marzo de 2002 y marzo de este año (2012) han desaparecido 170 mil empresas, es decir cerca del 26.7%. (Botti, 2012, párrafo 1).

En el año 2013, en entrevista concedida a Noticiero Venevisión, el presidente de Fedecámaras, Jorge Roig, informa en una rueda de prensa:

Cuatro mil industrias han cerrado en los últimos 10 años y 205.000 establecimientos empresariales han desaparecido por culpa de este modelo económico, producto de estas

pésimas políticas comerciales", dijo en una rueda de prensa el presidente de Fedecámaras.

El líder empresarial señaló que el Estado ha intervenido en casi todas las áreas de la economía privada y que las empresas "tomadas" por el Gobierno a lo largo de la última década "todas operan más o menos al 50 % de su capacidad total".

También aseguró que "apenas el 2 %" de las tierras intervenidas por el Estado están productivas después de que fueran intervenidas millones de hectáreas en ese lapso. (Roig, 2008, párrafo1).

Aplicación de Lógica Difusa en la construcción e interpretación del Modelo de Planificación Financiera

La consideración de la incertidumbre en la conceptualización de modelos de planificación requiere el análisis de situaciones que no pueden ser definidas de manera precisa, es decir, no es posible asignarle valores exactos para la aplicación de modelaje matemáticos convencionales, algunos de estos aspectos se basan en la percepción o valoración que el analista pueda tener en un momento cronológico dado y bajo ciertas condiciones de entorno, lo cual lo obliga a incorporar consideraciones que pueden afectar la factibilidad del proyecto.

La valoración que cada analista pueda tener de una determinada situación no tiene porqué ser igual a la percepción de un segundo analista, aun cuando ambos utilicen las mismas herramientas de análisis bajo las mismas condiciones; esto obliga a disponer de un rango amplio de opciones que faciliten la consideración de patrones de comportamiento.

La ocurrencia de un evento está normalmente, vinculada a condiciones que pudieran, en algunos casos ser definidas como verdaderas o falsas, es decir, ocurre o no ocurre el evento.

La ocurrencia del evento está condicionada al entorno en el cual se evalúan las variables, por ejemplo: a las consideraciones políticas, económicas, sociales, de mercado, etc.

La complejidad de los problemas y la imprecisión de las situaciones ha hecho necesario introducir esquemas matemáticos más flexibles y adecuados a la realidad. La teoría de los subconjuntos difusos ha permitido el nacimiento de unas técnicas que van a facilitar la solución de aquellos problemas en los que la incertidumbre aparece de manera fundamental. (Kaufmann y Gil, 1993, p. 21)

“La lógica difusa rompe con el principio de la no contradicción o del tercero excluido, es decir, un objeto de estudio puede pertenecer a la vez a conjuntos contrarios en cierto grado (ser y no ser al tiempo)”. (Medina, 2006, p. 197).

Medina afirma que:

Un sistema de lógica difusa o lógica borrosa convierte variables de entrada (cuantitativas y cualitativas) en variables lingüísticas a través de funciones de pertenencia o conjuntos difusos, los cuales son evaluados mediante un conjunto de reglas difusas del tipo si-entonces. Luego las salidas del sistema se convierten en valores nítidos (crisp) mediante un proceso de concreción (defuzzyfication), que permiten brindar información para la toma de decisiones. Un sistema de lógica difusa utiliza cualquier tipo de información y la procesa de manera similar que el pensamiento humano; por ello, los sistemas de lógica difusa son adecuados para tratar información cualitativa, inexacta e incierta, que permiten, además, tratar con procesos complejos, lo que la hace una alternativa interesante para modelar problemas de toma de decisiones. (p. 198).

Un Sistemas de Inferencia Difuso (FIS) es una forma de representar conocimientos y datos inexactos en forma similar a como lo hace el pensamiento humano. (...) Un FIS define una correspondencia no lineal entre una o varias variables de entrada y una variable de salida; esto proporciona una base desde la cual pueden tomarse decisiones o definir patrones.

Los pasos esenciales para el diseño de un sistema difuso son: (...)

- 1.) Identificación del tipo de problema y el tipo de sistema difuso que mejor se ajusta a los datos.
- 2.) Definición de variables de entrada y salida, sus valores difusos y sus funciones de pertenencia (borrosificación o parametrización de variables de entrada y salida).
- 3.) Definición de la base de conocimiento o reglas difusas.
- 4.) Obtención de salidas del sistema mediante la información de las variables de entrada utilizando el sistema de inferencia difuso, el cual utiliza operadores de composición.
- 5.) Traslado de la salida difusa del sistema a un valor nítido o concreto mediante un sistema de defusificación.
- 6.) Ajuste del sistema validando los resultados” (p. 201)

En este estudio de investigación se establecen “relaciones difusas” entre las condiciones de entorno en la cual se toma una decisión y las variables que definen la rentabilidad y factibilidad de un proyecto. De igual manera se establecen este tipo de relaciones entre las condiciones de entorno y los diferentes tipos de proyectos según la clasificación que realizan las empresas de consultoría. Estas relaciones difusas, facilitan la jerarquización de variables y una orientación preferencial hacia cierto tipo de proyectos en función de su relación o dependencia de las condiciones de entorno que se evalúan. Para realizar este análisis se utilizó la metodología de la Función de Despliegue de la Calidad (QFD) con un enfoque difuso con el propósito de cubrir los aspectos subjetivos relacionados con los factores de entorno, mencionados anteriormente.

El Análisis Prospectivo

La prospectiva es el estudio y análisis de los futuros posibles. Gaston Berger, filósofo francés padre de la prospectiva, dijo que “El futuro depende, sobre todo, de lo que existe en el presente, y de las posibilidades que ese presente les ofrece a los hombres de acción”. (Berger, de Bourbon-Busset, Massé, 2007, p. 21).

Los estudios prospectivos disponen de muchas herramientas para el análisis de escenarios que basan sus fortalezas en la consideración de la incertidumbre como factor condicional de los resultados. El análisis de escenarios en condiciones de incertidumbre, deberá ser acotado desde el punto de vista de la selección de variables y condiciones de entorno, con el propósito de hacer el resultado factible en el corto tiempo ya que mientras más variables se incorporen al análisis más escenarios posibles deberán considerarse. Adicionalmente, los estudios prospectivos deben ser revisados periódicamente con el fin de identificar posibles desviaciones o cambios en las premisas iniciales.

En este estudio de investigación se utilizan dos herramientas de análisis prospectivos, estas son: Los ejes de Peter Schwartz y los Sociogramas.

Los ejes de Peter Schwartz.

Esta técnica, que se realiza en consenso grupal, permite reconocer futuros posibles mediante la reducción de las variables estratégicas a dos “direccionadores” o vectores de futuro. Estos direccionadores pueden encontrarse en futuro en su mejor o peor momento y cada situación dependerá de lo que hagamos o dejemos de hacer en el presente.

En un eje de coordenadas, se ubican los escenarios posibles para el futuro en cada cuadrante, situando en los ejes las variables que condicionan el estudio. De esta manera es posible evaluar cuatro escenarios posibles, que en este estudio los hemos llamado: Escenario a Corto Plazo, Escenario Suerte, Escenario Amenaza y Escenario Competencia. Tomando las Variables: Rentabilidad y Calidad.

Sociogramas.

La técnica del Sociograma plantea un análisis relacional de las posibles relaciones de influencia entre los actores, lo cual permite determinar para cada

escenario: Actual, Tendencia y Apuesta, los diferentes grados de relacionamiento de los actores.

En este estudio de investigación se identifican ocho (08) actores que intervienen o están relacionados con la toma de decisiones en la empresa consultora, algunos de ellos internos otros externos.

La relación que cada actor tiene en la toma de decisiones puede variar de acuerdo a los escenarios y estas pueden ser negativas o positivas, fuertes, débiles o bidireccionales.

Para establecer el grado de relacionamiento entre los actores se construye una matriz de $n \times n$, donde n es el número de actores (en este caso 8), y se procede a asignar el valor numérico 1 si existe relación y cero si no la hay. Luego se hace la sumatoria de las filas y se obtienen un total del cual se calcula el valor porcentual del Grado de relacionamiento de los actores. Este procedimiento se repite para cada escenario y se evalúan las variaciones del Grado de relacionamiento. Por último se construye el diagrama relacional.

Bases Legales

Las condiciones de entorno consideradas y evaluadas en este trabajo de investigación se fundamentan en la consideración de que el Estado, a través de la industria petrolera, ha sido desde el año 2003 el principal contratante en Venezuela, es por ello que se toma como base legal lo contenido, principalmente, en la Ley Orgánica de Planificación Pública, la cual encuentra sustento constitucional, en la actuación coordinada en todos los espacios de gestión territorial de gobierno; la Carta Magna en su artículo 182 crea el Consejo Local de Planificación Pública a instancias del municipio; y en el artículo 166 el Consejo Estatal de Planificación y Coordinación de Políticas Públicas a instancias de cada estado. Otro soporte constitucional en cuanto al tema, es el Plan Nacional de Desarrollo Social y Económico de la Nación (Artículos 236, numeral 18; 187, numeral 8). En él se establecen las políticas, objetivos, medidas, metas y

acciones que van a darle concreción a ese proyecto nacional plasmado en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, mediante la intervención planificada y coordinada de los órganos y entes del Poder Público e instancias de participación popular.

En esta Ley Orgánica, en su Artículo 26, establece que la planificación de las políticas públicas responderá a un sistema integrado de planes, orientados bajo los lineamientos establecidos en la normativa legal vigente. Dicho sistema se compone de: Planes Estratégicos y Planes Operativos que dan origen a los proyectos que se ejecutan en la nación. De igual manera, en los Capítulos II y III, explica de manera detallada los diferentes aspectos relacionados con los Planes Estratégicos y Operativos respectivamente.

En virtud de que el trabajo de investigación se desarrolló en una empresa consultora venezolana, fue necesario observar lo establecido en el Manual de Contratación del Colegio de Ingenieros de Venezuela, con especial atención en los numerales 1.3. Fundamento Legales y 2.8. Responsabilidad Profesional. (CIV, 2009).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

“El método no se inventa, se crea de acuerdo con el objeto de estudio y al razonamiento sobre el cual se sostiene el conocimiento científico” (Landeau, 2012, p. 12).

Para el desarrollo de este trabajo se tomó como base las etapas del proceso de investigación científica propuesto por Santalla (2012), el cual se muestra en la Figura 6.

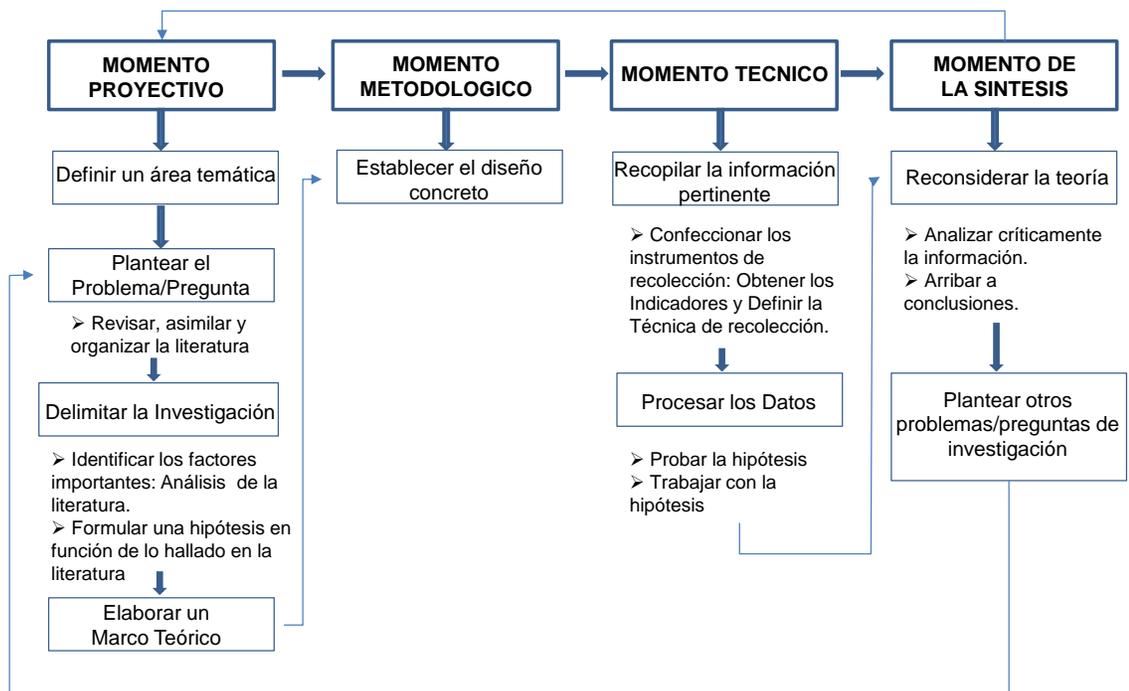


Figura 6. Etapas del proceso de investigación Científica
Tomado de: Santalla, 2012

De igual manera se han considerado aspectos metodológicos propuestos varios autores en bibliografías especializadas, tales como: “Metodología. Diseño y desarrollo del proceso de investigación” (Méndez, 2004), “Como se elabora el Proyecto de Investigación” (Balestrini, 2006), “Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales” (Barrios, 2006) y “Cómo se hace una tesis” (Eco, 2000).

El trabajo de investigación permite entender situaciones de entorno que afectan la toma de decisiones sobre la ejecución de un proyecto, en función de su rentabilidad económica. La aplicación de este conocimiento permite reducir el impacto de estas situaciones mediante la aplicación temprana de procedimientos, evaluar resultados y llegar a conclusiones.

Tipología de la investigación

Landeau (2012) plantea que:

La investigación es un proceso sistemático que mediante la aplicación del método científico gestiona información relevante y lógica para entender, verificar, decidir, corregir o aplicar el conocimiento a partir de una serie de acciones lógicas. Esta genera procedimientos, presenta resultados y debe llegar a conclusiones (p. 53).

El proyecto puede enmarcarse como investigación científica debido a que tiene como fin el producir conocimiento científico y presenta las siguientes características: (Morone, 2013, p. 1).

- A. Es Sistemático y Ordenado, ya que es necesario seguir una secuencia de pasos lógicos que no pueden ser alterados o eliminados arbitrariamente.
- B. Es Metódico, debido a que se selecciona la aplicación de encuestas para la recolección de información.
- C. Es Racional – Reflexivo porque implica una reflexión por parte del investigador y tienen que ver con una ruptura con el sentido común. Persigue la objetividad.
- D. Es Crítico – Subversivo, porque intenta producir conocimiento.

Aun así, es importante considerar que debido a las características del estudio de investigación realizado, se requirió la incorporación y análisis de situaciones que en ocasiones no tuvieron un basamento científico en función de las características antes expuestas y que fueron evaluadas considerando las afirmaciones de Sabino (2007) cuando expresa:

Afirmamos que todo el conocimiento no deja de ser el producto de una cultura, de una época y de hombres concretos. De allí que resulte algo pedante afirmar que el conocimiento científico es objetivo, y que sea más adecuado sostener que la ciencia se preocupa constantemente por ser objetiva, por tratar de llegar a serlo, sin que se pueda plantear nunca que haya arribado a la total objetividad. De otro modo estaríamos negando su propio carácter falible, su posibilidad de cometer errores, pretendiendo tener un conocimiento absoluto, completamente cierto y válido hasta el fin de los tiempos, con lo cual nos alejaríamos del pensamiento científico y caeríamos en el dogmatismo. (p. 22)

El tipo de investigación puede clasificarse por su carácter, como Correlacional, ya que responde a preguntas de investigación que establecen una relación entre la incertidumbre y planificación financiera de proyectos, para lo cual se realizó un estudio multivariable que facilitó la toma de decisiones. “La utilidad y el propósito principal de los estudios correlacionales, son saber cómo se puede comportar un concepto o variable conociendo el comportamiento de otra u otras variables relacionadas” (Hernández, Fernández, y Baptista 2006, p. 73)

Conocer cuáles son los factores que impactan sobre la “confianza del inversor” y cómo se relacionan dichos factores con las variables económicas que definen la rentabilidad de un proyecto, facilita el proceso de toma de decisiones sobre la ejecución de un determinado proyecto.

De acuerdo a la clasificación del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (2001), este trabajo de investigación se clasifica como un *Propuesta de diseño de Modelo*, en virtud de que el mismo contempla el desarrollo de un procedimiento para analizar posibles escenarios con el objeto de tomar una

decisión gerencial sobre la aprobación, ejecución o continuación de un proyecto de inversión. En este trabajo se evaluó la adaptabilidad de la metodología de planificación financiera utilizada para la elaboración de planes estratégicos empresariales para la evaluación de proyectos de inversión bajo condiciones específicas de incertidumbre.

Finalmente la profundización en aspectos relacionados con la consideración de la incertidumbre en la planificación financiera de proyectos, permitió enmarcar el trabajo de investigación en la normativa contenida en el Reglamento General de Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello, dando cumplimiento al artículo 70 del Capítulo VII De los Trabajos de Grado de Especialista y Magíster y de las Tesis Doctorales.

Diseño de investigación

El diseño de investigación tiene por objeto proporcionar un modelo de verificación que permita contrastar hechos con teorías y su forma es la de una estrategia o plan general que determina las operaciones necesarias para hacerlo. (Sabino, 2007, p. 69)

Con el objeto de establecer un modelo de planificación financiera de proyectos de inversión, utilizando las metodologías de toma de decisiones multivariadas y lógica difusa, fue necesario establecer un plan de actividades sucesivas y organizadas basado en las técnicas a utilizar para la recolección y análisis de los datos.

De acuerdo a Sabino (2007) el diseño de investigación es de campo en virtud de que los datos de interés se obtuvieron directamente de las condiciones reales, aun así, se utilizaron documentos escritos e informes disponibles en internet u otras fuentes bibliográficas.

Como técnica de recolección de datos, se siguieron las pautas propuesta por Davis (2001) y Sabino (2007), en cuanto a la recolección de datos primarios y secundarios. Entendiendo como datos primarios aquellos que “se recaban con

un propósito específico a partir de fuentes originales” (p. 264) y los datos secundarios o bibliográficos son aquellos que “otras personas recolectaron para otros propósitos” (p. 56). En tal sentido, se consideró mucha información obtenida de Internet y de publicaciones especializadas evaluadas durante el proceso de investigación y a su vez, se gestionó la información obtenida, en primera instancia, mediante la aplicación de entrevistas o encuestas realizadas a empresarios relacionados con la Consultoría de Ingeniería y representación de tecnología, lo cual es el objeto principal de la empresa de consultoría que sirve de escenario de análisis en este trabajo. Estas entrevistas se clasifican como estructuradas. “Este tipo de entrevistas presupone el conocimiento previo del nivel de información de los encuestados y que el lenguaje del cuestionario sea comprensible para ellos de una manera unívoca” (Ander-Egg, 2003, p. 228). Esto es factible en virtud de que, el entrevistador se desenvuelve en el mismo ambiente laboral de los encuestados y conoce los aspectos técnicos y administrativos que deben formar parte de la entrevista personal. “La entrevista es una relación personal entre el investigador y la serie de participantes en estudio” (Davis, 2001, p. 268).

Selección de Unidad de Análisis, Población y Muestra

1.-) Unidad de Análisis.-

La unidad de análisis es una empresa de consultoría de ingeniería, venezolana ubicada en Lechería, Estado Anzoátegui. Esta empresa fue fundada en Diciembre del año 2005, luego de la compra, por parte de los socios, de la empresa Teamware S.A., fundada a su vez en Junio de 2003.

La consultora se dedica al desarrollo de proyectos de ingeniería, en su mayoría para la industria petrolera y petroquímica venezolana, alcaldías, empresas de procesamiento de alimentos y manufactura en general.

Por tratarse de una PYME, se consideró oportuno contactar empresas similares para la selección y evaluación de las variables de estudio. Las empresas seleccionadas para el análisis son empresas relacionadas con la consultoría de ingeniería o empresas constructoras de obras con departamentos de ingeniería. Adicionalmente se realizaron consultas a empresas que se especializan en estudios especiales que sirven de soporte al desarrollo de ingeniería, tales como empresas dedicadas al diseño y construcción de Sistemas de Puesta Tierra.

2.-) Población.-

La población seleccionada para el estudio de investigación se realizó considerando los tipos de proyectos que la empresa consultora ejecutó durante el período de evaluación 2009 al 2014, estos son:

- A. Proyectos de Ingeniería en las áreas clásicas: No destinados a la industria petrolera o industrias básicas del sector gobierno.
- B. Proyectos Negociables en otros escenarios. Proyectos que se ejecutan en Venezuela para clientes extranjeros.
- C. Proyectos de alto requerimiento técnico. Se refiere a proyectos destinados a la industria petrolera o de otros sectores industriales del Estado.
- D. Proyectos de alto impacto social. Destinados a satisfacer requerimientos del tipo social.

En la Tabla 2 se muestran las estadísticas de los proyectos evaluados durante el estudio de investigación.

Tabla 2. *Proyectos considerados en el estudio. Período 2009-2014*

CLASIFICACION DE PROYECTOS	CANTIDAD PROYECTOS EJECUTADOS	TIEMPO PROMEDIO DE PAGO FACTURAS (Días)	TIEMPO PROMEDIO DE EJECUCION DEL PROYECTO (Meses)	DESVIACION PROMEDIO EN COSTO ESTIMADO vs REAL
Proyectos de Ingeniería en las áreas clásicas	18	272	6	40%
Proyectos Negociables en otros escenarios	2	60	3	5%
Proyectos de alto requerimiento técnico	24	180	9	52%
Proyectos de alto impacto social	32	124	12	61%

Con el propósito de identificar y ponderar las variables objetos de este estudio de investigación, se realizaron encuestas en los niveles gerenciales de 10 empresas relacionadas con el sector consultoría, algunas de las cuales, ejecutan obras de construcción. En el Anexo 2 se incluyen el modelo de encuesta utilizado y en el Anexo 3 se muestra resumen de los resultados obtenidos.

En total fueron entrevistados y/o encuestados un total de 39 Gerentes: 10 Gerentes Generales (algunos de ellos propietarios de las empresas analizadas), 10 Gerentes de Finanzas y 19 Gerentes de Proyectos, estos últimos seleccionados en función de la cantidad de proyectos que ejecutaban las empresas.

En este trabajo de grado, se utilizaron todos los resultados obtenidos de las encuestas y entrevistas, es decir, se trabajó con toda la población de Gerentes consultados.

3.-) Identificación de las variables económicas y financieras objeto de estudio.-

Con el objeto de identificar aquellas variables económicas y financieras que son sensibles a cambios durante el período de evaluación, aprobación y ejecución del proyecto de inversión, se realizó un proceso de encuestas y entrevistas para identificar las variables que facilitan la evaluación de factibilidad de un proyecto, con base en los criterios establecidos en la Figura 7.

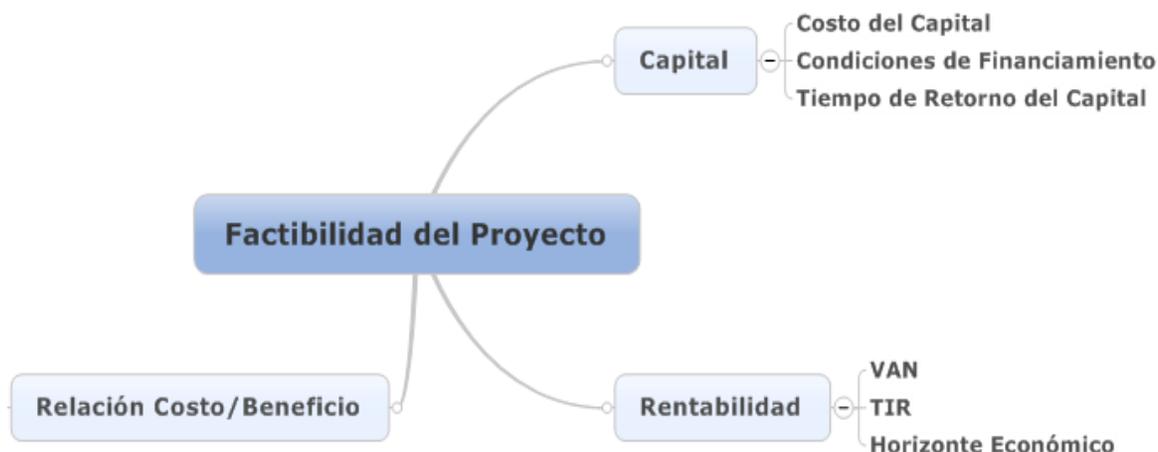


Figura 7. Criterios de Factibilidad Económica y Financiera de un Proyecto

4.-) *Técnicas e Instrumentos de Recolección de la información.-*

Para la selección de las variables objeto de estudio, se realizaron encuestas en diez (10) consultoras de ingeniería o constructoras de obras; Pequeñas y Medianas Empresas (PyME), dedicadas al desarrollo de proyectos de ingeniería para la industria petrolera y petroquímica de Venezuela, así como consultoras en las áreas de tecnología e inspección de obras y constructoras, ubicadas en distintos lugares de Venezuela, específicamente en: Maracaibo, Barquisimeto, Caracas, Valencia, Zona Norte de Anzoátegui y Maturín.

Estas encuestas permiten identificar aquellos aspectos económicos, financieros y de entorno, que considera la línea gerencial de estas empresas cuando se dispone a tomar una decisión sobre la ejecución o no de un determinado proyecto. Por tal razón, se seleccionaron gerentes de las áreas: Finanzas, Proyectos y General; con el fin de cubrir diferentes puntos de vista en el análisis de impacto de los factores de entorno sobre las variables en estudio y la toma de decisiones. Es importante mencionar, que algunas de estas empresas desarrollan ingeniería y construyen, lo cual representa una visión más amplia del entorno de análisis que para el caso de esta investigación es desarrollo de ingeniería.

Estas encuestas fueron diseñadas y aplicadas por el autor de este trabajo de investigación. En el Anexo 1, se muestra las constancias de validez del instrumento de recolección de información y en el Anexo 2, se muestra el modelo de encuesta utilizado.

Para el diseño de las encuestas se tomaron aspectos basados en la psicofísica, la cual facilita una aproximación “al proceso de cuantificación de la percepción” (Arribas, 2004, p. 24). De igual manera se consideraron las características sugeridas por Arribas (2004), en cuanto a que el instrumento de medida, ha de reunir las siguientes características:

- A. Ser adecuado para el problema a evaluar. (...)
- B. Ser válido, en el sentido de ser capaz de medir aquellas características que pretenden medir y no otras
- C. Ser fiable, preciso. (...)
- D. Ser sensible, que sea capaz de medir cambios tanto en los diferentes individuos como en la respuesta de un mismo individuo a través del tiempo
- E. Delimitar claramente sus componentes (...)
- F. Estar basado en datos generados por los propios gerentes.
- G. Ser aceptado (...). (p. 24)

Las tablas resumen de la información obtenida se muestra en el Anexo 3. La misma contiene aspectos subjetivos con base en la apreciación del entrevistado sobre diversos aspectos políticos, económicos o jurídicos que forman parte del entorno de análisis. Por tal razón, se aplicaron metodologías como la lógica difusa y herramientas de análisis multivariantes, que permitieron la evaluación de variables en rangos que no pueden ser cuantificados con facilidad. Mediante un proceso de identificación y estimación de impacto de aquellos factores de entorno en los que se desarrolla el proyecto se acuerdan acciones que permiten reducir la incertidumbre para la toma de decisiones y controlar el riesgo económico y financiero durante la ejecución del proyecto.

Fases de la Investigación

El trabajo de investigación fue ejecutado siguiendo la siguiente secuencia de desarrollo:

Primera Etapa: *Recopilación y análisis de datos.* En esta etapa se ejecutaron las siguientes actividades:

- a. Identificación de variables financieras objeto de análisis.
- b. Análisis de correlaciones de las variables con el propósito de conocer su impacto en la toma de decisiones bajo ciertos escenarios.
- c. Revisión de documentación estadística, la cual será utilizada para alimentar el análisis de correlación y los modelos que se desarrollen.
- d. Identificación y descripción de escenarios actuales con base en el Diagrama Causa-Efecto presentado en el Capítulo 1 de este documento.
- e. Auditoría de los proyectos ejecutados por la empresa en el período 2009-2014, como resultado se obtuvo la clasificación mostrada en la Tabla 2.
- f. Evaluar las características comunes de los proyectos de inversión en la empresa venezolana, los criterios de jerarquización y bases de aprobación que considera la Junta Directiva en la selección de proyectos.

Producto obtenido: Lista corta de variables económicas y financieras, así como de los factores de entorno, objetos de análisis durante el desarrollo del estudio de investigación.

Segunda Etapa: *Aplicación de herramientas de Toma de Decisión Multivariadas y Lógica Difusa para el análisis de escenarios de riesgo e incertidumbre.* En esta etapa se procedió a:

- a. Seleccionar metodología de análisis multivariantes relacionada con la toma de decisiones.
- b. Definir un procedimiento de análisis utilizando lógica difusa para aquellas variables cualitativas que deben ser evaluadas por rangos y no por valores específicos.
- c. Definir los criterios bajo los cuales debe tomarse la decisión sobre la ejecución del proyecto.

Producto obtenido: Una metodología estructurada de análisis que considera el riesgo y la incertidumbre.

Tercera etapa: Definir criterios para un modelo de planificación económica y financiera con base a la metodología descrita en la segunda etapa.

En esta etapa se ejecutaron las siguientes actividades:

- a. Definición de los criterios para el modelaje de una planificación económica y financiera de proyectos que considere escenarios de incertidumbre.
- b. Análisis de Sensibilidad
- c. Aplicación del modelo bajo condiciones reales de selección de proyectos de inversión.
- d. Análisis y Validación de los resultados.
- e. Simulación de eventos

Producto obtenido: Documento de validación del modelo con base en comparaciones con resultados obtenidos por la empresa objetivo de análisis.

Etapa Final: Conclusiones y Recomendaciones para el desarrollo de futuros trabajos.

Operacionalización de las Variables

En su libro “*El Proceso de Investigación*”, Carlos Sabino mantiene que “Entendemos por una variable cualquier característica o cualidad de la realidad

que es susceptible de asumir diferentes valores” (Sabino, 2007, p. 58). De igual manera, se refiere a los indicadores de una variable de la siguiente manera: “Los hechos que se corresponden con los conceptos teóricos que nos interesan son los indicadores de las variables que intentamos medir: sus expresiones concretas, prácticas, medibles” (p. 99).

Para evaluar una variable, es necesario definir una serie de atributos que faciliten su delimitación y análisis, en tal sentido Sabino mantiene que:

El proceso de encontrar los indicadores que permiten conocer el comportamiento de las variables es entonces lo que se llama operacionalización. (p.99)

Para operacionalizar una variable es necesario partir primeramente de la definición teórica que ya se ha elaborado y, si se trata de una variable compleja, de las dimensiones en que ella puede descomponerse. Luego, revisando los datos ya disponibles y analizando los conceptos en profundidad, podremos encontrar cierto conjunto de indicadores que “en principio” expresen consistentemente el comportamiento de la variable mencionada. Se podrá decir entonces que la variable se define a partir de un conjunto concreto de indicadores y no ya solamente desde el punto de vista teórico, con lo que habremos llegado a la definición operacional de la variable.

Con base en estos planteamientos, a continuación se presenta la operacionalización de las variables de este estudio de investigación en las tablas 3a, 3b y 3c.

Tabla 3a. Operacionalización de la Variable 1

Definición conceptual de la Variable:

Rentabilidad: Es la relación entre los beneficios que produce un activo durante un período y el valor del mismo.

(Estevez, 2005, p. 551)

Objetivo	Variable	Dimensiones	Indicadores	Preguntas	Instrumento/ Fuentes	Entregables e Hitos
Identificar las variables económicas y financieras que son sensibles a cambios durante el período de evaluación, aprobación y ejecución de un proyecto.	Rentabilidad del proyecto	<p>VARIABLES ECONÓMICAS</p> <p>VARIABLES FINANCIERAS</p>	<p>- Valor Actual Neto</p> <p>- Tasa Interna de Retorno</p> <p>- Rentabilidad</p> <p>- Relación Costo vs Beneficio</p> <p>- Eficiencia de Inversión</p> <p>- Tasa de Descuento</p> <p>- Paridad Cambiaria</p> <p>- Tiempo de pago</p> <p>- Impuestos Aplicables</p> <p>- Tasa de interés</p> <p>- Inflación</p>	<p>¿Cuáles son las variables económicas y financieras de mayor sensibilidad en la planificación financiera de proyectos.</p> <p>¿Cómo afecta la toma de decisiones esta sensibilidad?</p>	<p>Revisión de bibliografía relacionada con la Evaluación Económica y Financiera de Proyectos. Blanco (2010), Baca (2001), Najul (2007), Toro (2005), Sapag (2003).</p> <p>Observación directa del autor en sus funciones dentro de la Consultora de Ingeniería objeto de estudio.</p> <p>Revisión de publicaciones sobre situación socio-política-económica de Venezuela.</p> <p>Entrevistas y Encuestas a empresarios relacionados con la Consultoría en Venezuela</p> <p>Aplicación de metodología AHP.</p>	<p>Listado de Variables a considerar en la aplicación de herramientas y metodologías para la estimación de impacto de la incertidumbre en la planificación financiera de proyectos.</p> <p>Análisis de correlación de las variables.</p> <p>Jerarquización de las Variables Económicas y Financieras.</p>

Tabla 3b. Operacionalización de la Variable 2

Definición conceptual de la Variable:

Factores de Entorno: Se refiere a los factores o condiciones del entorno donde se toma la decisión de ejecutar o no un proyecto y que inciden en la “confianza del inversor”.

Objetivo	Variable	Dimensiones	Indicadores	Preguntas	Instrumento/ Fuentes	Entregables e Hitos
Identificar los factores de entorno que incrementan la incertidumbre en la planificación financiera de proyectos.	Factores de Entorno	<ul style="list-style-type: none"> - Jurídicos - Financieros - Políticos - Sociales - Laborales 	<ul style="list-style-type: none"> - Seguridad Jurídica - Fortaleza del sistema financiero - Oportunidades de Inversión - Condiciones de mercado - Ambiente Político - Expropiaciones - Aspectos Sociales - Situación Laboral - Sindicalismo 	<p>¿Cuáles son los factores de entorno que incrementan la incertidumbre en la planificación financiera de proyectos?</p> <p>¿Cómo impactan estos factores de entorno en la toma de decisiones de ejecución de un proyecto según su clasificación?</p> <p>¿Cómo varía la decisión desde la perspectiva de la línea gerencial?</p>	<p>Revisión de bibliografía relacionada con Toma de Decisiones en escenarios de incertidumbre. Vélez (2004), Vélez (2006), Harvard (2008), Toro (2005), Penfold (2009), Peña (2010).</p> <p>Observación directa del autor en sus funciones dentro de la Consultora de Ingeniería objeto de estudio.</p> <p>Revisión de publicaciones sobre situación socio-política-económica de Venezuela.</p> <p>Entrevistas y Encuestas a empresarios relacionados con la Consultoría en Venezuela.</p> <p>Aplicación de las Metodologías AHP y QFD</p>	<p>Listado de Variables a considerar en la aplicación de herramientas y metodologías para la estimación de impacto de la incertidumbre en la planificación financiera de proyectos.</p> <p>Análisis de correlación de las variables.</p> <p>Jerarquización de los factores de entorno</p>

Tabla 3c. *Operacionalización de la Variable 3*

Definición conceptual de la Variable:

Factibilidad de ejecución de un proyecto: Un proyecto es factible desde el punto de vista económico y financiero cuando coinciden positivamente varias condiciones, relacionadas con el Capital, la Rentabilidad y la relación Costo/Beneficio.

Objetivo	Variable	Dimensiones	Indicadores	Preguntas	Instrumento/ Fuentes	Entregables e Hitos
Evaluar metodologías de análisis multivariantes y lógica difusa como herramientas de análisis de incertidumbre en la toma de decisiones gerenciales.	Factibilidad de ejecución de un proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Capital - Rentabilidad - Relación Costo - Beneficio. - Condiciones de entorno. 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo del capital . Condiciones de Financiamiento - Tiempo de Retorno del Capital. - VAN - TIR - Horizonte Económico 	<p>¿Cuáles son las técnicas y metodologías aplicables para la evaluación de la incertidumbre en la toma de decisiones gerenciales en diferentes escenarios?</p> <p>¿Cuáles son los factores de entorno con mayor impacto en la decisión?</p> <p>¿Qué aspectos deben considerarse en la planificación financiera de proyectos para minimizar el impacto de la incertidumbre en el tiempo?</p> <p>¿Que tipo de proyectos son los más sensibles a la incertidumbre?</p>	<p>Revisión de bibliografía relacionada con Toma de Decisiones en escenarios de incertidumbre. Vélez (2004), Vélez (2006), Harvard (2008), Courtney (2008), Davis (2001), De Alcántara (2009), Galindo (2013), Goetsch (1994), Mazur (1996), Medina (2006).</p> <p>Observación directa del autor en sus funciones dentro de la Consultora de Ingeniería objeto de estudio.</p> <p>Revisión de publicaciones sobre situación socio-política-económica de Venezuela.</p> <p>Entrevistas y Encuestas a empresarios relacionados con la Consultoría en Venezuela</p> <p>Aplicación de metodologías AHP y QFD.</p> <p>Aplicación de Metodologías de Análisis Prospectivo.</p>	<p>Resultados de la aplicación de análisis multivariable para evaluación relacional del impacto de condiciones de incertidumbre en la toma de decisiones.</p> <p>Resultados de la aplicación de la Lógica Difusa en la evaluación de escenarios con información inexacta o de percepción de los entrevistados.</p> <p>Recomendaciones de ejecución de proyectos en función de su sensibilidad a los factores de incertidumbre.</p> <p>Ponderación de atributos de un proyecto que impactan en la toma de decisiones</p>

Descripción de las Metodologías de Análisis Multivariable.

Como se menciona en el Capítulo II, el análisis multivariable se realiza utilizando dos metodologías complementarias, estas son: El Procesos Analítico Jerárquico (AHP) y el Despliegue de la Función de Calidad (QFD).

A continuación se describe brevemente el procedimiento asociado a cada metodología.

Proceso Analítico Jerárquico (AHP).-

La metodología AHP se utiliza en este trabajo con el propósito de establecer la jerarquización de las variables o criterios objeto de estudio. Esta jerarquización permite clasificar en importancia las variables o los criterios de evaluación y reducir la cantidad de variables que serán utilizadas en el análisis con la metodología QFD. Para esta jerarquización se utiliza la Escala de Saaty que va desde el valor 1 que se asigna cuando los dos criterios evaluados son igual de importantes, hasta el valor 9 que se asigna a un criterio o variable cuando se consideran Absolutamente más importante, pasando por valores intermedios de 3, 5 y 7 para diferentes grados de importancia comparativa.

Los criterios con ordenados matricialmente, de manera de facilitar la comparación entre ellos de manera biunívoca, razón por la cual en la casilla donde coinciden la fila del criterio A con la columna del mismo criterio, se colocará un 1, indicando que la comparación de un criterio consigo mismo, se considera igualdad de importancia. Obviamente si un criterio A, se considera Absolutamente más importante que un criterio B, entonces en la casilla AB de la matriz se colocará un 9 y en la casilla opuesta, es decir la BA, se colocará el inverso de 9 ($1/9$).

Una vez completada la matriz se realiza la sumatoria de las columnas y con el total obtenido por columna, se procede a Normalizar la tabla, mediante la división del valor de cada casilla entre el total obtenido en su respectiva columna. Al completar este procedimiento debe obtenerse uno (1) al hacer la sumatorio de la columna.

Posteriormente, se realiza la sumatoria de las filas, obteniendo ahora un Peso Ponderado Total. Se realiza la sumatoria de la columna de estos Pesos y se

obtienen un valor que debe coincidir con el total de los criterios evaluados. De esta manera, se repite nuevamente el proceso de Normalización y se obtiene el Peso Normalizado, con el cual será posible determinar la jerarquía de los criterios de mayor a menor.

El Despliegue de la Función de Calidad (QFD).-

La metodología QFD permite hacer análisis comparativo entre criterios o variables de manera subjetiva mediante la utilización de los números difusos triangulares (NDT).

La aplicación de la metodología, inicia con aplicación de la Escala de Evaluación de las Variables Lingüísticas, que va desde Muy Bajo hasta Muy Alto, pasando por Bajo, Medio y Alto. A su vez cada Variable Lingüística está relacionada a un NDT que van desde (0,1,2) para Muy Bajo hasta (8,9,10) para Muy Alto. Esta escala se aplica para establecer niveles de relación entre las variables. Estas relaciones son determinadas por un grupo evaluador, en nuestro caso, fue determinada por el grupo de Gerentes encuestados durante el proceso de evaluación de las variables y factores.

La metodología contempla los siguientes pasos:

- a. Identificación de las variables internas. Estas variables son denominadas por la metodología los “Qué” y corresponden a las variables que se desean evaluar.
- b. Determinación de la relevancia de los “Qué”.
- c. Identificación de las variables externas. Estas variables son denominadas por la metodología los “Cómo” y corresponden a los factores que impactan en la toma de decisión.
- d. Elaboración de la Matriz de relaciones.
- e. Elaboración de la matriz de correlación de los Cómo. En esta matriz cada evaluador emite un juicio sobre el impacto que tienen cada uno de los “Cómo” sobre cada uno de los “Qué”
- f. Cálculo de los vectores Peso de los Cómo.

Una vez elaboradas las matrices, se aplican un conjunto de ecuaciones que permiten el cálculo de los vectores “Cómo” y de los Índices de Afinidad, que miden la relación entre las variables. Este procedimiento se muestra en el Capítulo 5.

Estructura Desagregada de Trabajo del Estudio. (WBS)

En la Figura 8, se presenta la Estructura Desagregada de Trabajo seguida durante el desarrollo del trabajo de grado.

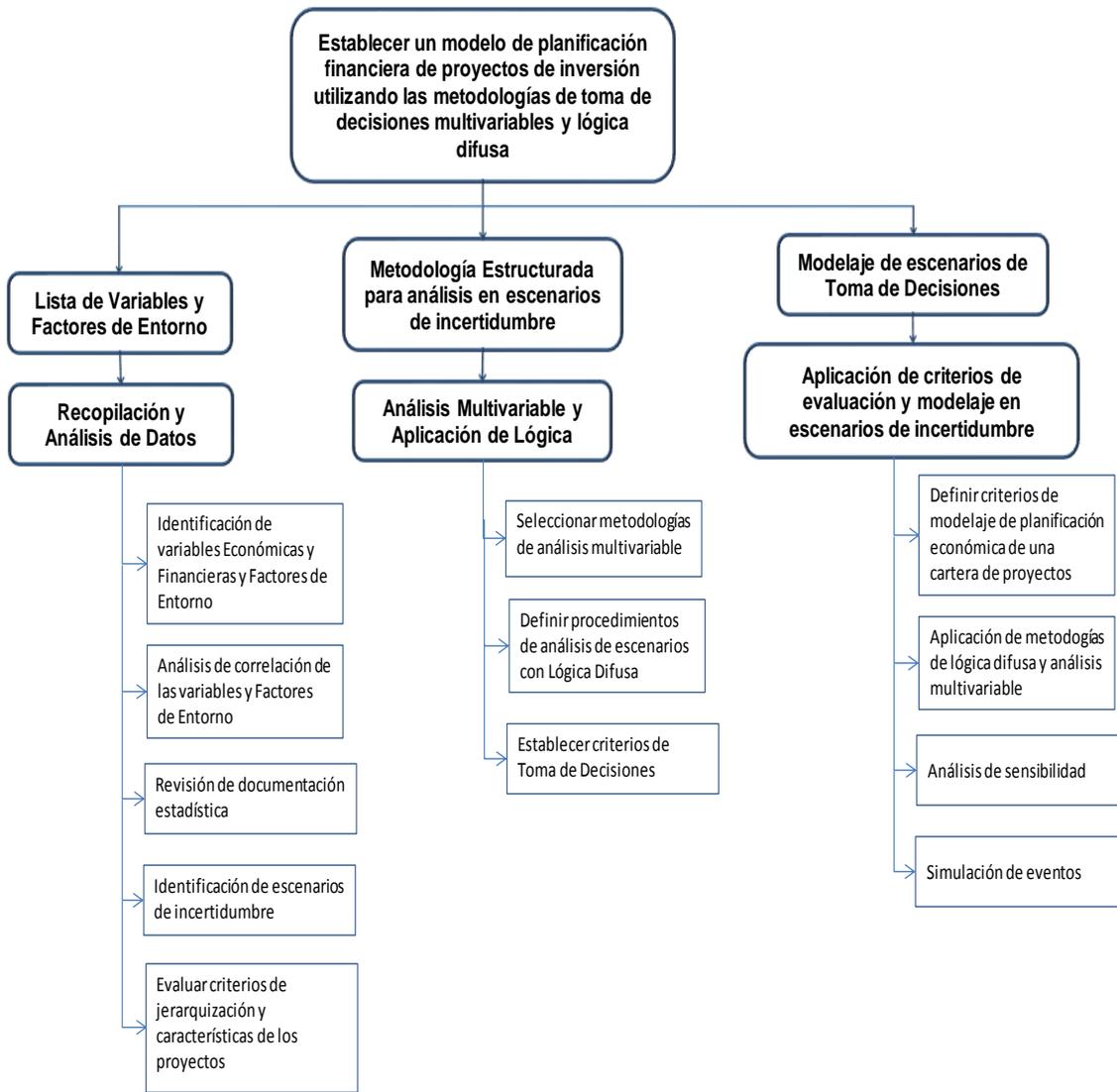


Figura 8. WBS del Estudio de Investigación

Aspectos Administrativos.

Los costos para la realización del trabajo de investigación, fueron cubiertos en su totalidad por la empresa consultora. En la Tabla 4, se muestra el presupuesto estimado vs el costo real requerido para el desarrollo del trabajo.

La desviación observable de 75% sobre el costo inicial estimado obedece, principalmente, al incremento en los costos de traslado y de vida y al ajuste en el costo asignado a la Hora Hombre.

Tabla 4. *Presupuesto Estimado vs Costo Real de Ejecución*

Concepto	Unidad	Costo Unitario Estimado BsF/H	Cantidad Estimada	Costo Total Estimado BsF	Costo Unitario Real BsF/H	Cantidad Ejecutada	Costo Total Real BsF
Recurso Humano	HH	250	320	80.000	350	380	133.000
Material de Oficina	SG	4.000	1	4.000	8.500	1	8.500
Bibliografía	SG	8.000	1	8.000	8.000	1	8.000
Equipos	SG	12.000	1	12.000	18.000	1	18.000
Traslados	Viaje	2.000	4	8.000	4.500	6	27.000
Costos de Vida	SG	1.500	4	6.000	2.000	6	12.000
Total Estimado				118.000	Total real de Ejecución		206.500

Consideraciones Éticas.

El desarrollo de este trabajo de investigación tomó en consideración los aspectos contenidos en el Código de Ética del Project Management Institute, (PMI, 2007). Estas consideraciones se hacen en función de los cuatro “valores que la comunidad global de la dirección de proyectos definió como más importantes fueron: responsabilidad, respeto, equidad y honestidad” (PMI, 2007, pp. 4-7).

De igual manera se consideran los aspectos contenidos en el Código de Ética Profesional del Colegio de Ingenieros de Venezuela y a lo establecido en el numeral 2.6. Ética, del Manual de Contratación del Colegio de Ingenieros de Venezuela.

La empresa consultora donde se realizó el trabajo de investigación, contempla en su Código de Ética, la responsabilidad en la ejecución de los proyectos, estableciendo el compromiso de desarrollar la totalidad del alcance solicita con la mayor calidad y en el tiempo establecido durante la contratación del servicio. Por tal razón, resulta muy importante hacer la evaluación de factibilidad de cada proyecto con el fin de prevenir la contratación de aquellos proyectos de alto riesgo de incumplimiento contractual por parte del contratante.

En lo que respecta a la información recopilada en las encuestas realizadas, se ha acordado con los empresarios y gerentes entrevistados garantizar la confidencialidad de la información obtenida.

CAPÍTULO IV: MARCO ORGANIZACIONAL

Según el Manual de Contratación de Servicios de Consultoría de Ingeniería, Arquitectura y Profesiones Afines, editado por el Colegio de Ingenieros de Venezuela (2012):

La actividad de consultoría es la labor que un Profesional Consultor o una Empresa de Consultoría realiza para un Comitente, de acuerdo a la Ley de Ejercicio de la Ingeniería, Arquitectura y Profesiones Afines (L.E.I.A.P.A), según las estipulaciones de un contrato de servicio o convenio de índole no laboral y según las reglas de la buena práctica profesional. (p. 17)

La consultoría de ingeniería, es una actividad profesional que se realiza bajo principios éticos y con muy alto impacto en el desarrollo del país, es por ello que este sector depende de la calidad e integridad de los profesionales que lo conforman.

El sector consultoría en Venezuela, es uno de los sectores empresariales más competitivo, las empresas que lo conforman van desde consultores particulares que ejercen esta labor a través de una firma personal hasta las grandes empresas de consultoría, como lo son Inelectra y Vepica, entre otras. Aun así, de acuerdo con Rodríguez (2005)

La crisis económica ha venido afectando a las empresas de consultoría venezolanas que, desde hace unos años, están creciendo a un ritmo inferior a la inflación, generando así la descapitalización progresiva de un sector que era considerado como de primera línea en el ámbito mundial.(p. 30)

En la misma publicación, Rodríguez cita a Luis Eduardo Nouel, presidente de la Cámara Venezolana de Empresas Consultoras (CAVECON), para Julio de 2010; quien alerta que “en muchos casos, ni siquiera se están pagando los anticipos

relacionados con el pago de los servicios, por lo que (...) las empresas consultoras están financiando a sus clientes” y afirma que su juicio:

Esta distorsión lleva al encarecimiento del capital y atenta contra la prestación de un mejor servicio por parte de los consultores, cuyo capital propio se consume al cubrir solamente sus costos momentáneos.(p. 30).

En el estudio “Latin America Consulting Marketplace”, realizado por Kennedy Consulting Research & Advisory muestra que “el sector de la consultoría de Venezuela aumentará y caerá durante el período de previsión 2009-2013, sólo para mantenerse esencialmente horizontal”. Destacando además que “el sector venezolano es el más pequeño de los principales sectores de consultoría de América Latina”.

Es importante señalar que en Venezuela el Estado es el principal contratante del sector consultoría, debido al monopolio que ejerce sobre las principales industrias del país, Petróleos de Venezuela S.A., y las empresas básicas relacionadas con la minería. Esta situación ha sido una tendencia desde el inicio de la explotación del petróleo en Venezuela. Ya en los años 90, Francés (1993) afirmaba que:

Las dificultades producidas por las condiciones cíclicas de las economías latinas, su condición de mono-productores de minerales (...), así como la falta de mano de obra calificada para la ejecución de los trabajos de construcción y la ausencia de diversidad de entes contratantes, limitan el trabajo efectivo de las empresas dedicadas a la gestión de proyectos en Venezuela, donde sus empresas básicas y la petrolera constituyen el principal demandante de los servicios de consultoría. (p. 7)

Breve reseña histórica de la organización

La empresa de consultoría donde se realizó el trabajo de investigación nace en Julio de 2003 bajo nombre de TEAMWARE S.A., posteriormente, luego de una venta de acciones, esta empresa cambia de nombre por MJ Ingeniería C.A., en diciembre de 2005.

En sus inicios, la empresa se dedicó al desarrollo de proyectos en el área de Automatización de Procesos Industriales, principalmente para la industria petrolera nacional e industria de alimentos. En el año 2007 la empresa realiza la incorporación de personal en las disciplinas de: Electricidad, Mecánica, Civil, Procesos y Arquitectura; con el propósito de desarrollar proyectos relacionados con estas disciplinas.

En el año 2008 MJ Ingeniería C.A., compra a la empresa Soluciones Guayamurí C.A., con el propósito de participar en licitaciones relacionadas con Administración de Personal y adicionalmente disponer de una empresa especializada en gestión logística. En el año 2014, MJ Ingeniería C.A., añade al grupo a la empresa Ingeniería Virtual C.A., con el propósito de iniciar gestiones de contratación de proyectos en el exterior.

Matriz Estratégica

MJ Ingeniería C.A., se dedica al desarrollo de proyectos de Ingeniería, Consultoría, Asesoría, Inspección y Adiestramiento profesional en cualquier área tecnológica.

Misión

Satisfacer las necesidades de ingeniería, gerencia de proyectos y desarrollo de la industria en general; soportados en la excelencia de nuestro personal y orientado a incrementar el valor agregado en los procesos productivos.

Visión

Ser la primera opción en desarrollo de proyectos tecnológicos y de ingeniería.

Valores

- Honestidad
- Sinceridad
- Lealtad
- Calidad

Áreas de Competencia

MJ Ingeniería C.A., es una empresa con capacidad para proyectos de menos de 100.000 HH. Desde su fundación, ha ejecutado más de 600.000 HH en desarrollos de Ingeniería Conceptual, Básica y de Detalles en proyectos:

- A. Petroleros y petroquímicos
- B. Proyectos tecnológicos
- C. Proyectos Socio Productivos
- D. Proyectos de la industria manufacturera y de alimentos
- E. Estudios Especiales

La empresa dispone de equipos especializados para Levantamientos Topográficos, Estudios Ambientales, Estudios SIL-SIS y Estudios de Resistividad. Así como del personal especializado para actividades de Adiestramiento y Asesoría. En la Figura 9 se muestra una distribución porcentual por Áreas de Competencia.

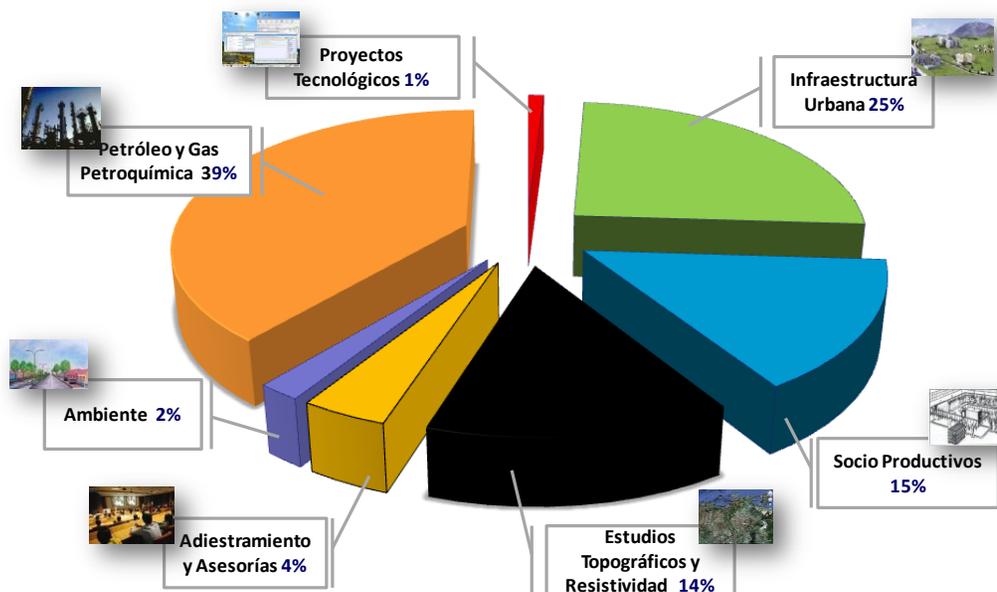


Figura 9. Distribución porcentual de Actividad por Áreas de Competencia

Estructura Organizativa

En la Figura 10 se muestra el Organigrama de la empresa:



Figura 10. Organigrama de la empresa

Sectores Atendidos

La empresa tiene su ámbito de acción, principalmente en el oriente de Venezuela, sin embargo ha desarrollado proyectos en otros estados del país. El principal cliente de la empresa, es la industria petrolera y petroquímica nacional, esto es: PDVSA, Pequiven y las empresas mixtas. Así como empresas asociadas al sector como lo son: FertiNitro, SuperMetanol y SuperOctanos, entre otras.

De igual manera, la empresa desarrolla proyectos para alcaldías del oriente de Venezuela, empresas de producción de alimentos, otras empresas de consultoría y sector manufacturero en general.

Aspectos de la empresa relacionados con la investigación

La empresa consultora participa en procesos licitatorios a nivel nacional en calidad de contratista o subcontratista, de igual manera gestiona y mantiene alianzas estratégicas con otras empresas del sector, con la Universidad de Oriente en Venezuela y con la empresa PMM Learning en España, con quien realiza proyectos relacionados con Confiabilidad Industrial.

La alianza con la Universidad de Oriente le permite a la empresa ejecutar proyectos bajo Convenios Estratégicos, lo cual agiliza los procesos de contratación de proyectos.

Esta capacidad de la empresa de realizar desarrollos de proyectos de ingeniería en calidad de contratista, se ha visto impactada por las condiciones de incertidumbre en el sector.

La cancelación de proyectos por parte de empresas contratantes, así como la irregularidad o incumplimiento de los cronogramas de pagos, ha obligado a la empresa a evaluar de manera continua las desviaciones en las variables que definen la rentabilidad de los proyectos que ejecuta, con el propósito de identificar, de manera oportuna, desviaciones que pudieran afectar el flujo de caja de la empresa.

CAPÍTULO V: CONSIDERACIONES DE INCERTIDUMBRE EN LA PLANIFICACION FINANCIERA DE PROYECTOS

Siguiendo las etapas del proceso de investigación científica propuesto por Santalla (2012), a continuación se desarrolla el Momento Técnico.

No existe un método único en evaluación de escenarios o en toma de decisiones, existen orientaciones que facilitan la aplicación de técnicas o procedimientos que conducen a la conceptualización de un modelo. En este capítulo se identifican las variables económicas y financieras que serán objeto de análisis en función de algunos factores de entorno que crean incertidumbre y que impactan en la toma de decisiones.

En líneas generales se han aplicado las fases propuestas por Godet (2007), para la construcción de escenarios, esta son:

Fase 1: Construir la base: Consiste en construir un conjunto de representaciones del estado actual del sistema constituido por la empresa o su entorno.(...)

Fase 2: Identificar el campo de los posibles y reducir la incertidumbre: (...) Se preparan los futuros posibles a través de una lista de hipótesis que refleje el mantenimiento de una tendencia, o por el contrario, su ruptura.

Fase 3: Elaborar los escenarios: Se trata (...) de describir el camino que conduce de la situación actual a las imágenes finales.
(pp. 46-48)

Factibilidad de un proyecto

En un proyecto factible desde el punto de vista económico y financiero coinciden varias condiciones, relacionadas con el Capital, la Rentabilidad y la relación Costo/Beneficio.

En la empresa venezolana, la evaluación económica y financiera de un proyecto, pasa por la evaluación de todos o alguno de estos criterios. Algunos de ellos, como el retorno de capital, requieren un análisis retrospectivo otros como el rendimiento,

son prospectivos, solo es posible inferirlos y deberán ser objetos de un análisis prospectivo de escenarios.

Todos estos criterios pueden estimarse o calcularse con cierta exactitud; sin embargo, en condiciones de incertidumbre producto de inestabilidad política u otras condiciones y con una economía sensible a esta inestabilidad, es necesario considerar la incertidumbre del entorno en el cual se desarrolla el proyecto. Este es el escenario de desarrollo de este estudio de investigación.

Por otra parte, está el factor tiempo. En escenarios inflacionarios y/o de alta variabilidad en los mercados, el tiempo transcurrido entre la evaluación de factibilidad del proyecto y la fecha de inicio de su ejecución física puede ser determinante en el éxito del proyecto. Mientras mayor sea el tiempo de ejecución del proyecto, la variabilidad de las condiciones y su impacto es cada vez más incierto, razón por la cual es necesario disponer de una metodología que facilite la estimación o la visualización de condiciones que orienten la toma de decisiones en cualquier fase del desarrollo de un proyecto y permita al ejecutor visualizar cambios o desviaciones que puedan limitar la factibilidad de un proyecto.

Un proyecto será rentable en la medida de que el valor de los rendimientos que proporciona sea superior al valor de los recursos requeridos para su ejecución. Existen diferentes enfoques de rentabilidad de un proyecto que cambian en la medida que se evalúa la justificación de su ejecución, como ejemplo, la rentabilidad de un proyecto social no debe medirse considerando un ingreso esperado a futuro, es decir no tiene porqué tener una rentabilidad económica. Sin embargo, en el entorno nacional venezolano, los proyectos con orientación social han sido “promovidos” por el Estado, sin que ello signifique una garantía de beneficio sobre la inversión o incluso, de recuperación del capital invertido.

La aplicación de algunas metodologías de evaluación de alternativas para facilitar la toma de decisión en escenarios multicriterios, permiten establecer un modelo que facilita el seguimiento de las condiciones de entorno y su impacto sobre la ejecución de los proyectos.

Identificación de variables económicas y financieras sensibles a la incertidumbre en la planificación financiera de proyectos

El análisis se realiza considerando, en primer lugar, aquellas variables económicas y financieras mediante las cuales se determina la factibilidad de un proyecto, en segundo lugar, la incorporación de factores de entorno propios de Venezuela y en tercer lugar se aplica una evaluación relacional considerando algunos tipos de proyectos que la empresa consultora realiza en la actualidad.

Como se mencionara en el Capítulo II, la selección de las variables y de las condiciones de entorno, fue el resultado de encuestas realizadas a diez (10) empresarios de las PyME ubicadas en distintos lugares de Venezuela.

En principio se listaron aquellas variables que se consideraban de mayor relevancia o con mayor sensibilidad a situaciones externas a la empresa. Como resultado de estas entrevistas se obtuvo la lista que se muestra a continuación:

1.-) Variables Económicas:

- A. Valor Actual Neto
- B. Tasa Interna de Retorno
- C. Rentabilidad
- D. Relación Costo vs Beneficio
- E. Eficiencia de Inversión

2.-) Variables Financieras:

- F. Tasa de Descuento
- G. Paridad Cambiaria
- H. Tiempo de pago
- I. Impuestos Aplicables
- J. Tasa de interés
- K. Inflación

El proceso de identificación de las variables económicas y financieras objeto de evaluación durante el desarrollo del estudio, comienza con la delimitación de los aspectos de valoración considerados, esto se refiere a que se determinan cuáles son los criterios de evaluación, en tal sentido se han considerado aquellos aspectos que definen la factibilidad de un proyectos de inversión, estos son: Capital, Rentabilidad y Relación Costo-Beneficio.

La evaluación de estas variables involucra una incertidumbre que puede resultar difícil de cuantificar en virtud de las condiciones de entorno bajo las cuales se desarrolla el proyecto, algunas de estas condiciones son intangibles, como por ejemplo: “la confianza del inversor”.

Esta “confianza” puede estar asociada a otros factores que pueden ser medibles o no (dependen de la percepción del evaluador o inversor), pero que en todo caso dependen de la cantidad y veracidad de la información que disponga el inversor.

Identificación de factores de entorno sensibles a la incertidumbre en la planificación financiera de proyectos

Con el propósito de identificar los factores de entorno que pueden tener impacto en una decisión, se realizó la consulta mediante entrevista a los mismos responsables de las diez (10) empresas antes mencionadas, identificando aquellos factores considerados de mayor impacto, estos son:

- A. Seguridad Jurídica
- B. Fortaleza del sistema financiero
- C. Situación laboral.
- D. Condiciones de mercado
- E. Aspectos sociales.
- F. Ambiente Político
- G. Oportunidades de Inversión
- H. Sindicalismo
- I. Expropiaciones

Los factores seleccionados se consideran en función de su impacto sobre las condiciones de factibilidad descritas anteriormente y en específico sobre la garantía de recuperación oportuna del capital invertido. Estos factores fueron definidos en el Capítulo II.

Finalmente, se clasifican los proyectos que ejecuta la empresa consultora, con el propósito de establecer la sensibilidad de la rentabilidad de estos proyectos en función de los factores de entorno, los proyectos pueden clasificarse de la siguiente manera:

- A. Proyectos de Ingeniería en las áreas clásicas: No destinados a la industria petrolera o industrias básicas del sector gobierno.
- B. Proyectos Negociables en otros escenarios. Proyectos que se ejecutan en Venezuela para clientes extranjeros.
- C. Proyectos de alto requerimiento técnico. Se refiere a proyectos destinados a la industria petrolera o de otros sectores de industrias del Estado.
- D. Proyectos de alto impacto social. Destinados a satisfacer requerimientos del tipo social.

En una consultora de ingeniería, uno de los aspectos económicos más importantes es el flujo de caja, debido a los altos costos relacionados con la operación de este tipo de empresas, entre ellos: nómina de profesionales y empleados, servicios externos, costos operativos, costos de licencias de programas especializados, reposición de equipos, entre otros.

En escenarios de alta sensibilidad inflacionaria, estos costos se incrementan en una proporción tal que resulta imposible homologarlos con los ingresos, sobre todo considerando que los ingresos de una empresa consultora están asociados a las tarifas por Honorarios Profesionales y que estos son establecidos por los diferentes Colegios Profesionales con una frecuencia anual, sin embargo, no siempre es posible actualizar las tarifas establecidas por estos Colegios en ofertas por servicios

en un periodo determinado, en virtud de que la poca demanda obliga en muchos casos a negociar estas tarifas con el propósito de resultar competitivos a la hora de presentar ofertas por servicios profesionales. De esta manera, es posible que en proyectos con largos períodos de ejecución, esto es, mayor de un año, las tarifas que se terminan facturando tal vez tengan, en el mejor de los casos, más de un año de antigüedad no siendo este el caso de los sueldos asociados a la nómina ni de los costos operativos y de reposición de equipos.

Evaluación de variables económicas y financieras sensibles a la incertidumbre en la planificación financiera de proyectos

Para la evaluación de las variables económicas y financieras, se aplica la metodología del Proceso Analítico Jerárquico (AHP), con el fin de establecer la jerarquización de las variables de acuerdo a los resultados obtenidos en las encuestas.

Los criterios de valoración de las variables se basa en la percepción que tiene el gerente evaluador de cada empresa según su área de competencia (Finanzas, de Proyectos y Gerente General), de esta manera cada encuestado es libre de colocar un valor de la escala de evaluación mostrada en la Tabla 5, de acuerdo a su experiencia y percepción.

Aplicación de la metodología AHP para el análisis de las variables económicas y financieras

La aplicación de la metodología “Proceso Analítico Jerárquico” en el análisis de las variables económicas y financieras, así como de los factores de entorno relacionados con la “confianza del inversor”, permite realizar un proceso de jerarquización de dichas variables y factores, mediante una calificación normalizada que facilita al evaluador la selección de aquellos que obtienen mayor calificación durante el análisis.

Este procedimiento se realiza comparando cada variable con las demás y estableciendo, según la Escala de Evaluación mostrada en la Tabla 5, un juicio de importancia basado en su impacto sobre la factibilidad de un proyecto.

Tabla 5. *Escala de Evaluación*

Escala	Definición	Explicación
1	Igual en importancia	Los dos criterios contribuyen igual al objetivo
3	Moderadamente más importante	La experiencia y el juicio favorecen un poco a un criterio sobre el otro
5	Fuertemente más importante	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente a un criterio sobre el otro
7	Muy fuertemente más importante	Un criterio es favorecido muy fuertemente sobre el otro
9	Absolutamente más importante	La experiencia favorece en la más alta medida un factor frente al otro

Tomada de: “El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) y la Toma de Decisiones Multicriterio. Ejemplo de Aplicación” por Osorio, Orejuela, 2008.

“Los valores 2, 4, 6 y 8 se utilizan cuando no se puede definir con claridad la preferencia entre los factores. Estos son los valores intermedios de preferencia” (Osorio y Orejuela, 2008, p. 249)

Con la escala mostrada en la Tabla 5, se procede en primer lugar, a aplicar la metodología AHP para comparar las variables que definen la factibilidad de un proyecto según los resultados de las entrevistas realizadas.

Posteriormente, se disponen las variables de manera vertical y horizontal con el propósito de facilitar la comparación, donde puede observarse:

1. Las variables no pueden ser comparadas consigo mismas, por lo tanto en la diagonal se coloca el valor 1 por ser igualmente importantes.
2. Luego se analiza una variable con otra por ejemplo a la variable Valor Actual Neto se le considera “Moderadamente más importante” que la Tasa Interna de Retorno (casilla AB = 3)
3. De manera relativa el valor correspondiente a la casilla se obtiene de dividir 1 entre el valor de las casillas AB respectivamente.
4. Se procede a realizar el análisis de todas las variables

5. Es importante resaltar que la variable Relación Costo Beneficio es la variable que los encuestados consideraron completa con la escala de la Tabla 5.

Los resultados de la comparación de las variables económicas y financieras se muestran en las Tablas 6 y 7. Esta comparación permite establecer que variables son más importantes que otras en la toma de decisiones y en qué grado resultan más importantes.

Se resaltan las casillas correspondientes a la comparación de la variable con sí misma.

Tabla 6. *Comparación de los Variables Económicas*

	VARIABLES ECONOMICAS	A	B	C	D	E
A	Valor Actual Neto	1	3	5	0,2	3
B	Tasa Interna de Retorno	0,33	1	5	1	5
C	Rentabilidad	0,2	0,2	1	0,2	7
D	Relación Costo vs Beneficio	5	1	5	1	7
E	Eficiencia de Inversión	0,33	0,2	0,14	0,14	1
	TOTALES	6,87	5,4	16,1	2,54	23

Tabla 7. *Comparación de los Variables Financieras*

	VARIABLES FINANCIERAS	F	G	H	I	J	K
F	Tasa de Descuento	1	0,33	0,2	0,33	1	0,14
G	Paridad Cambiaria	3	1	0,33	0,33	1	0,20
H	Tiempo de pago	5	3	1	7	5	1
I	Impuestos Aplicables	3	3	0,14	1	0,33	1
J	Tasa de interés	1	1	0,2	3	1	5
K	Inflación	7	5	1	1	0,2	1
	TOTALES	20	13,3	2,88	12,7	8,53	8,34

Jerarquización de las variables.

Una vez obtenida la valoración comparativa de las variables, se realiza el análisis ponderado con el propósito de jerarquizar las variables obteniendo los resultados que se muestran en las Tablas 8 y 9, esta ponderación se obtiene dividiendo el valor de cada casilla entre el total de la columna correspondiente, de esta manera se

obtiene en la casilla AA el valor resultante de dividir 1 entre el total de la columna A, que en este caso es 6,87; y así sucesivamente.

Una vez obtenido los valores ponderados, se procede a sumar las filas y normalizar los resultados de las sumas para establecer las posiciones relativas de las variables en función de su impacto en la factibilidad del proyecto.

Tal como se observa en la Tabla 8, la variable económica de mayor importancia es la Relación Costo-Beneficio y la variable financiera de mayor importancia es el Tiempo de Pago, ver Tabla 9.

Tabla 8. *Análisis ponderado de las variables económicas*

	VARIABLES ECONOMICAS	A	B	C	D	E	TOTALES	PESOS NORMALIZADOS	POSICION
A	Valor Actual Neto	0,1456	0,5556	0,3097	0,0787	0,1304	1,220	0,2440	2do
B	Tasa Interna de Retorno	0,0485	0,1852	0,3097	0,3933	0,2174	1,154	0,2308	3ro
C	Rentabilidad	0,0291	0,0370	0,0619	0,0787	0,3043	0,511	0,1022	4to
D	Relación Costo vs Beneficio	0,7282	0,1852	0,3097	0,3933	0,3043	1,921	0,3841	1ro
E	Eficiencia de Inversión	0,0485	0,0370	0,0088	0,0562	0,0435	0,194	0,0388	5to
	TOTALES	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,000	1,00	

Tabla 9. *Análisis ponderado de las variables financieras*

	VARIABLES FINANCIERAS	F	G	H	I	J	K	TOTALES	PESOS NORMALIZADOS	POSICION
F	Tasa de Descuento	0,0500	0,0250	0,0695	0,0263	0,1172	0,0171	0,3052	0,0509	6to
G	Paridad Cambiaria	0,1500	0,0750	0,1159	0,0263	0,1172	0,0240	0,5084	0,0847	5to
H	Tiempo de pago	0,2500	0,2250	0,3477	0,5526	0,5859	0,1199	2,0811	0,3469	1ro
I	Impuestos Aplicables	0,1500	0,2250	0,0497	0,0789	0,0391	0,1199	0,6625	0,1104	4to
J	Tasa de interés	0,0500	0,0750	0,0695	0,2368	0,1172	0,5993	1,1479	0,1913	3ro
K	Inflación	0,3500	0,3750	0,3477	0,0789	0,0234	0,1199	1,2949	0,2158	2do
	TOTALES	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,000	1,00	

La posición relativa de cada variable con respecto a las demás indica la sensibilidad de dicha variable a la incertidumbre según el criterio del evaluador. Esta sensibilidad se basa en la percepción que tiene el evaluador sobre la importancia de la variable para la toma de decisiones sobre la ejecución de un proyecto.

En las figuras 11 y 12 se muestran los gráficos de jerarquización de las variables por orden de importancia. Se considera que las primeras tres variables económicas tienen valores de importancia muy por encima de las 2 restantes, de igual manera en la jerarquización de las variables financieras se toman el Tiempo de Pago y la Inflación.

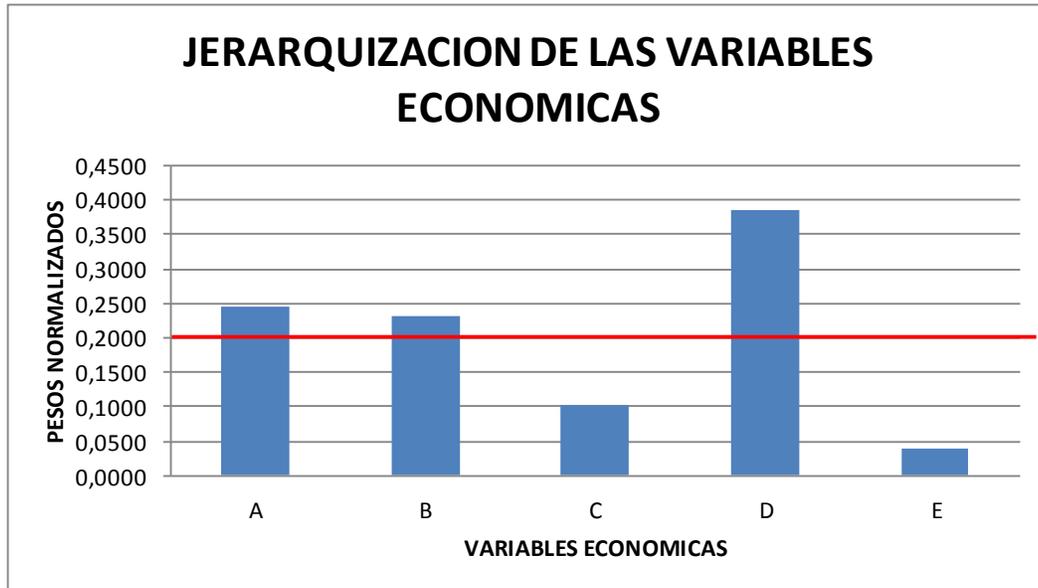


Figura 11. Gráfico de importancia de las variables económicas

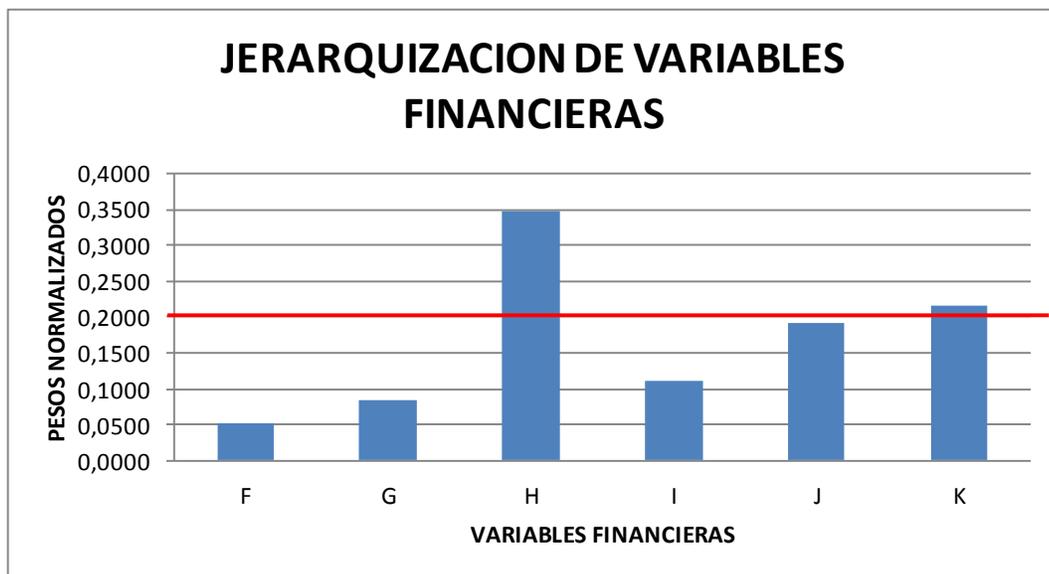


Figura 12. Gráfico de importancia de las variables financieras

Una vez realizada la jerarquización, se seleccionaron aquellas variables con Peso Normalizado mayor de 0,2; por considerar que el resto de las variables, en ambos

casos, son consideradas de menor importancia de acuerdo al método. El resultado de esta selección es el siguiente:

1.-) Variables económicas seleccionadas: Relación Costo vs Beneficio, Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno.

2.-) Variables financieras seleccionadas: Tiempo de Pago e Inflación. Adicionalmente se ha incluido en el análisis la Tasa de interés considerando que la desviación con respecto al peso normalizado de 0,2 es tan solo 0,0087.

Evaluación de los factores de entorno sensibles a la incertidumbre en la planificación financiera de proyectos.

De manera similar, se procedió a identificar los factores de entorno que pueden tener impacto en una decisión según la opinión de un grupo de gerentes de diez (10) empresas e instituciones venezolanas, entre las cuales se encuentran:

- A. FUNDAUDO. Fundación de la Universidad de Oriente.
- B. MJ Ingeniería C.A.
- C. Soluciones Guayamurí, C.A.
- D. Ingeniería Fénix
- E. Cooperativa de Especialistas de Ingeniería Aplicada
- F. Otras que solicitaron no ser listadas en el trabajo por razones de confidencialidad.

Se seleccionaron gerentes en las siguientes áreas:

- A. Gerentes Generales
- B. Gerentes de Finanzas o Administración
- C. Gerentes de Proyectos

En total fueron entrevistados y/o encuestados un total de 39 Gerentes. Se utilizaron todos los resultados obtenidos de las encuestas y entrevistas.

Aplicación de la metodología AHP para el análisis de los factores de entorno.

Para la evaluación de estos factores se utiliza el procedimiento antes descrito en la aplicación de la metodología AHP. Los resultados obtenidos de la comparación biunívoca de los factores se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10. *Comparación de los Factores*

FACTORES		A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	Seguridad Jurídica	1	3	5	1	3	7	9	7	9
B	Seguridad Financiera	0,33	1	5	5	5	9	3	3	7
C	Ambiente Político	0,2	0,2	1	3	7	5	9	7	1
D	Oportunidades de Inversión	1	0,2	0,33	1	7	9	7	3	3
E	Situación Laboral	0,33	0,2	0,14	0,14	1	9	7	1	3
F	Condiciones de Mercado	0,14	0,11	0,2	0,11	0,11	1	0,14	0,2	0,11
G	Aspectos Sociales	0,11	0,33	0,11	0,14	0,14	7	1	7	3
H	Sindicalismo	0,14	0,33	0,14	0,33	1	5	0,14	1	0,14
I	Expropiaciones	0,11	0,14	1	0,33	0,33	9	7	7	1
TOTALES		3,37	5,52	12,9	11,1	24,6	61	43,3	36,2	27,3

Jerarquización de los factores de entorno.

En la Tabla 11 se presenta el análisis ponderado de los criterios, donde se visualiza que el criterio de mayor importancia es la Seguridad Jurídica.

Tabla 11. *Análisis ponderado de los factores*

FACTORES		A	B	C	D	E	F	G	H	I	TOTALES	PESOS NORMALIZADOS	POSICION
A	Seguridad Jurídica	0,3	0,54	0,39	0,09	0,12	0,11	0,21	0,19	0,33	2,285	0,254	1ro
B	Seguridad Financiera	0,1	0,18	0,39	0,45	0,2	0,15	0,07	0,08	0,26	1,878	0,209	2do
C	Ambiente Político	0,06	0,04	0,08	0,27	0,28	0,08	0,21	0,19	0,04	1,249	0,139	3ro
D	Oportunidades de Inversión	0,3	0,04	0,03	0,09	0,28	0,15	0,16	0,08	0,11	1,236	0,137	4to
E	Situación Laboral	0,1	0,04	0,01	0,01	0,04	0,15	0,16	0,03	0,11	0,647	0,072	6to
F	Condiciones de Mercado	0,04	0,02	0,02	0,01	0,005	0,02	0,003	0,006	0,004	0,122	0,014	9no
G	Aspectos Sociales	0,03	0,06	0,01	0,01	0,01	0,11	0,02	0,19	0,11	0,562	0,062	7mo
H	Sindicalismo	0,04	0,06	0,01	0,03	0,04	0,08	0,003	0,03	0,005	0,303	0,034	8vo
I	Expropiaciones	0,03	0,03	0,08	0,03	0,01	0,15	0,16	0,19	0,04	0,719	0,080	5to
TOTALES		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	9,000	1,00	

Con el propósito de facilitar el análisis se seleccionan aquellos factores cuyo peso normalizado supere la puntuación de 0,1. Considerando que el resto de los factores no cambiarán el resultado que se obtenga del análisis de los más importantes. Estos factores son: Seguridad Jurídica, Seguridad Financiera, Ambiente Político y Oportunidades de Inversión.

En el gráfico mostrado en la Figura 13, se observa la aplicación de este criterio.

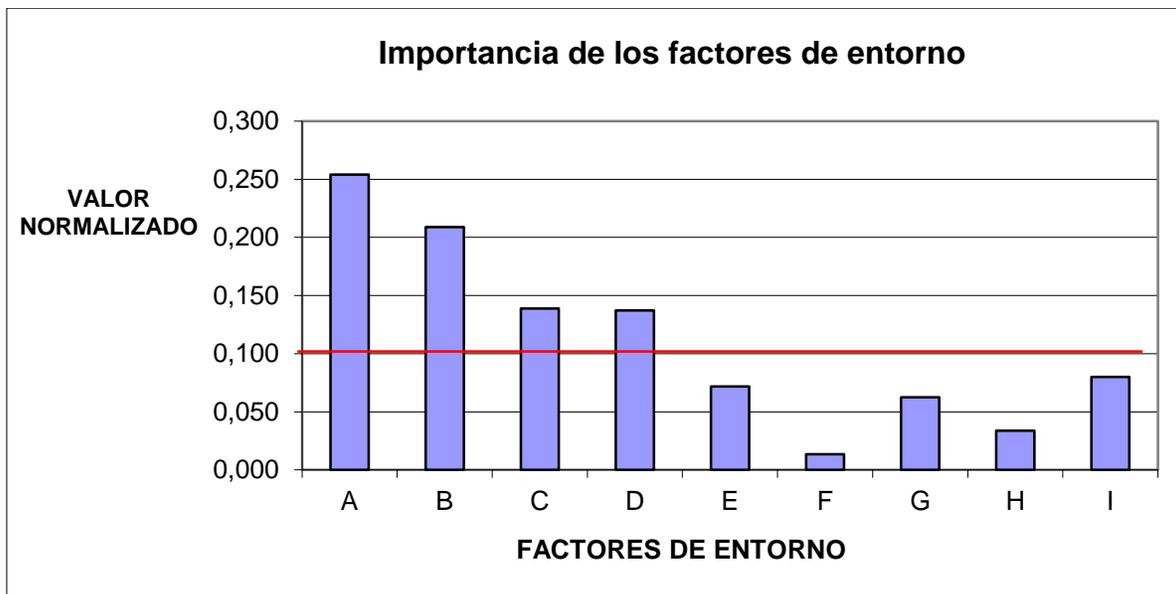


Figura 13. Gráfico de importancia de los factores de entorno

Aplicación de Metodologías QFD basados en Lógica Difusa.

Una vez evaluados los factores, se aplicó la metodología QFD (Quality Function Deployment) con el objeto de establecer una relación de prioridades entre las características que hacen que un proyecto sea factible y la diferentes categorías de proyectos con los que normalmente trabaja la empresa venezolana.

En esta metodología se han incorporado los números triangulares con el objeto de aplicar criterios de lógica difusa en la evaluación relacional de las variables y su sensibilidad a los factores de entorno.

Posteriormente, se aplica la metodología para identificar el impacto de los resultados obtenidos sobre los proyectos que ejecuta la consultora, de acuerdo a la clasificación de proyectos listada anteriormente.

Evaluación del impacto de los factores de entorno sobre las Variables Económicas y Financieras.

La aplicación de la QFD se realizó incorporando criterios de lógica difusa con el propósito de cubrir aquellos aspectos subjetivos propios de la toma de decisiones en escenarios de incertidumbre. La aplicación del método requiere la participación de un grupo evaluador multidisciplinario integrado por: Gerente General, Gerente de Finanzas y Gerente de Proyectos. Este grupo evaluador se seleccionó de las posiciones estratégicas relacionadas con la ejecución de proyectos en cada una de las empresas encuestadas para el estudio. El propósito final de este análisis fue identificar qué tipo de proyectos son más sensibles a estos factores de entorno.

Para la evaluación de los criterios económicos y financieros, cada uno de los integrantes del equipo evaluador determina el nivel de importancia o peso de cada criterio (denominados QUE´s para esta metodología) y es aquí donde se introducen los elementos asociados a la lógica difusa, ya que cada una de las Variables Lingüísticas se representa a través de un número difuso triangular. Cada criterio será conocido en lo sucesivo como "Variable Interna". En la Tabla 12, se muestra la Escala de Evaluación.

Tabla 12. *Escala de Evaluación para el Método QFD*

Clasificación (Variable lingüística)	Número Difuso Triangular
Muy Bajo "MB"	(0,1,2)
Bajo "B"	(2,3,4)
Medio "M"	(4,5,6)
Alto "A"	(6,7,8)
Muy Alto "MA"	(8,9,10)

Tomada de: "QFD difuso para la toma de decisiones multicriterio. Ejemplo de Aplicación" por Osorio, 2011.

Cada evaluador ha sido consultado de manera independiente y en el mismo periodo de tiempo con el propósito de garantizar las mismas condiciones de entorno. La consulta se basa en la apreciación que tiene cada evaluador sobre la importancia que representa cada variable interna en el proceso de toma de decisiones de la ejecución de un proyecto. Esta apreciación se basa en el conocimiento estratégico de cada Gerente y de su experiencia en decisiones anteriores. En el Anexo 1 se muestra el resumen de los resultados obtenidos que soportan los datos contenidos en las tablas utilizadas para la aplicación del método QFD.

En la Tabla 13 se muestra la matriz de resultados de la calificación cualitativa de las condiciones.

Tabla 13. *Matriz de Evaluación Cualitativa de Variables Internas*

MATRIZ 1. VARIABLES INTERNAS (QUE's)		Gerente General	Gerente de Finanzas	Gerente de Proyectos
1	Relación Costo - Beneficio	MA	MA	MA
2	VAN	A	MA	MA
3	TIR	A	MA	A
4	Tiempo de pago	MA	MA	A
5	Tasas de interes	M	A	M
6	Inflación	MA	MA	A

Una vez asignada la calificación cualitativa, se procede a la asignación de los números triangulares relacionados con cada Variable Lingüística, obteniendo la Tabla 14. Es importante mencionar que la aplicación de números triangulares incorpora una condición de lógica difusa en el análisis, al definir un rango probable en el cual la variable puede tomar un valor. Estos rangos suelen solaparse en los extremos, por lo que no necesariamente la apreciación de un evaluador permanecerá en un rango definido en la Escala de Evaluación mostrada en la Tabla 12.

Tabla 14. *Asignación de los números triangulares a la Matriz Cualitativa*

MATRIZ 1. VARIABLES INTERNAS (QUE'S)		Gerente General	Gerente de Finanzas	Gerente de Proyecto
1	Relación Costo - Beneficio	(8,9,10)	(8,9,10)	(8,9,10)
2	VAN	(6,7,8)	(8,9,10)	(8,9,10)
3	TIR	(6,7,8)	(8,9,10)	(6,7,8)
4	Tiempo de pago	(8,9,10)	(8,9,10)	(6,7,8)
5	Tasas de interes	(4,5,6)	(6,7,8)	(4,5,6)
6	Inflación	(8,9,10)	(8,9,10)	(6,7,8)

Al resolver los números triangulares, se obtiene la Matriz de Relevancia de las Variables Internas mostrada en la Tabla 15. Estos resultados se obtienen de aplicar la ecuación 11.

$$Peso_{que} = \{W_i, \text{donde } i = 1, \dots, q\} \quad (11)$$

$$W_i = \frac{1}{n} \otimes [w_{i1} \oplus \dots \oplus w_{in}]$$

Donde:

q : Número de Variables internas

n : Número de miembros del equipo evaluador

Tabla 15. *Matriz de Relevancia de las Variables Internas*

		MATRIZ 2. RELEVANCIA DE LOS QUE'S	PESOS DE LOS QUE'S (w_i)		
Q U E S	1	Relación Costo - Beneficio	8	9	10
	2	VAN	7	8	9
	3	TIR	7	8	9
	4	Tiempo de pago	7	8	9
	5	Tasas de interes	5	6	7
	6	Inflación	7	8	9

De igual manera se realiza el análisis de las Variables Externas (definidas en la metodología como los COMO's). En este análisis el grupo evaluador establece de manera cualitativa la asignación de calificaciones, relacionando así las variables externas con las internas. En la Tabla 16, se muestra el análisis cualitativo.

Tabla 16. *Matriz Cualitativa de Relaciones de Variables Internas y Externas*

		COMO'S												
		Seguridad Jurídica			Seguridad Financiera			Ambiente Político			Oportunidades de Inversión			
		GG	GF	GP	GG	GF	GP	GG	GF	GP	GG	GF	GP	
Q U E S	1	Relación Costo - Beneficio	MA	MA	A	MA	MA	A	A	MA	A	MA	MA	MA
	2	VAN	A	MA	A	MA	MA	A	A	A	M	MA	MA	A
	3	TIR	A	A	A	MA	MA	A	A	A	M	MA	MA	A
	4	Tiempo de pago	MA	MA	MA	MA	A	MA	MA	MA	MA	M	A	A
	5	Tasas de interes	A	MA	A	MA	MA	A	MA	M	A	M	A	A
	6	Inflación	A	MA	A	A	MA	A	MA	A	A	MA	A	MA

Para determinar el impacto total de cada Variable Externa sobre cada Variable Interna, consolidando las opiniones de los miembros del equipo evaluador, se aplica la ecuación 12.

$$Correlación = \begin{cases} r_{ij}, & \text{donde } i = 1, \dots, q \\ & j = 1, \dots, c \end{cases} \quad (12)$$

$$r_{ij} = \frac{1}{n} \otimes [r_{ij1} \oplus \dots \oplus r_{ijn}]$$

Donde:

c : Número de Variables externas

q : Número de Variables internas

n : Número de miembros del equipo evaluador

El resultado de la aplicación de los números triangulares se muestra en la Tabla 17.

Tabla 17. *Importancia Relativa de cada Variable Externa*

MATRIZ 4. IMPORTANCIA RELATIVA DE CADA VARIABLE EXTERNA		COMO'S											
		Seguridad Jurídica			Seguridad Financiera			Ambiente Político			Oportunidades de Inversión		
		GG	GF	GP	GG	GF	GP	GG	GF	GP	GG	GF	GP
Q U E S	1 Relación Costo - Beneficio	7	8	9	7	8	9	7	8	9	8	9	10
	2 VAN	7	8	9	7	8	9	5	6	7	7	8	9
	3 TIR	6	7	8	7	8	9	5	6	7	7	8	9
	4 Tiempo de pago	8	9	10	7	8	9	8	9	10	5	6	7
	5 Tasas de interes	7	8	9	7	8	9	6	7	8	5	6	7
	6 Inflación	7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9

El cálculo de la importancia relativa de cada una de las variables externas corresponde al promedio de los valores consolidados de correlación r_q con los valores consolidados de la importancia relativa de cada variable interna w_j , de acuerdo a la ecuación 13 donde se asumen las convenciones habituales para q y c. De esta manera se procede a cuantificar la importancia relativa de cada variable externa, obteniendo el vector $Peso_{como}$, representado en la Tabla 19.

Este vector se obtiene de las ecuaciones que se muestran a continuación:

$$Peso_{como} = \{W_j, \text{donde } j = 1, \dots, c\} \quad (13)$$

$$W_j = \frac{1}{q} \times [(r_{j1} \times w_1) + \dots + (r_{jq} \times w_q)]$$

Donde:

q : Número de Variables internas

c : Número de Variables Externas

Tabla 18. *Vector Peso_{como}*

COMO'S											
Seguridad Jurídica			Seguridad Financiera			Ambiente Político			Oportunidades de Inversión		
GG	GF	GP	GG	GF	GP	GG	GF	GP	GG	GF	GP
W ₁			W ₂			W ₃			W ₄		
49,19	64,19	81,19	50,52	65,74	82,96	44,44	58,72	75,00	45,56	59,94	76,33

Cada elemento W_j , el vector $Peso_{como}$ representa la importancia relativa de cada variable externa y se encuentra definida por medio de la función de números difusos triangulares $W_j = (W_{j\alpha}, W_{j\beta}, W_{j\gamma})$. Donde α , β y γ , representan los valores de los números triangulares.

A continuación, se procede a desarrollar la matriz de correlaciones, la cual permite a los miembros del grupo evaluador señalar el nivel de correlación entre pares de criterios que requieren un mejoramiento paralelo, con el fin de tener una perspectiva más integral y conocer, el efecto que un incremento o mejora de un criterio tienen sobre los demás.

En la Figura 14 se muestra la Matriz de Correlación de variables externas. Para esta evaluación se ha utilizado la Escala de Calificación mostrada en la Tabla 19.

Tabla 19. *Escala de Calificación*

	Correlación muy positiva	Ambos criterios se mueven en el mismo sentido
	Correlación positiva	
Y	Correlación negativa	Los criterios se mueven en sentido contrario
X	Correlación muy negativa	

Tomada de: "QFD difuso para la toma de decisiones multicriterio. Ejemplo de Aplicación" por Osorio, 2011.

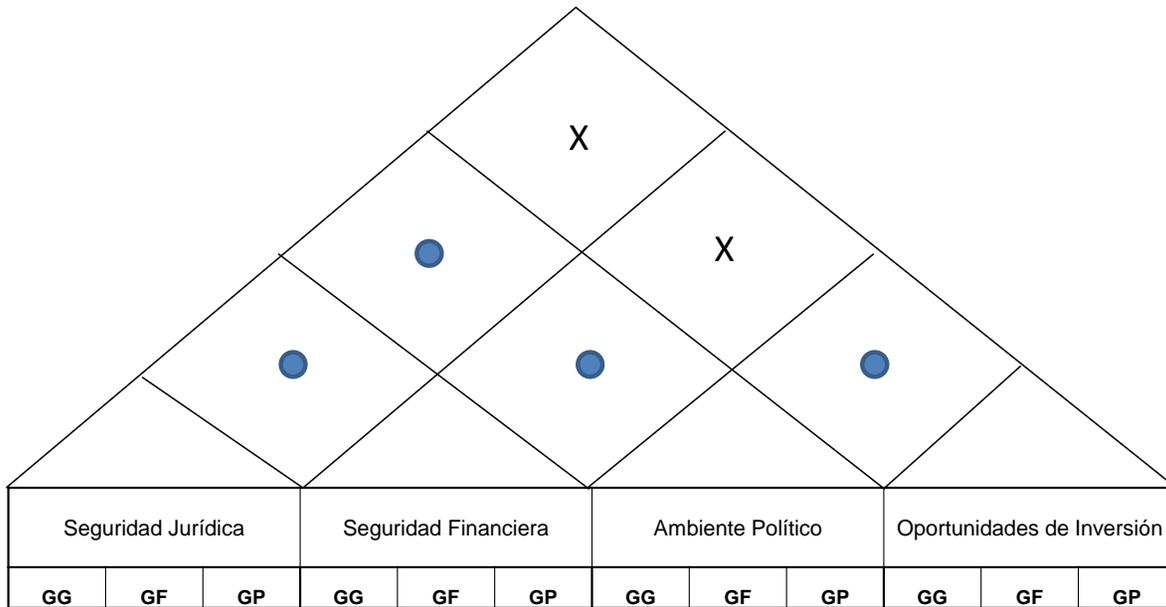


Figura 14. Matriz de Correlación de Variables Externas

Evaluación del impacto de los factores de entorno sobre la Toma de Decisiones.

Una vez completado el análisis de las variables, se procede a determinar el impacto de los factores de entorno sobre los diferentes tipos de proyectos (alternativas) que se evalúan en este trabajo, con el propósito de facilitar la toma de decisiones sobre las prioridades de ejecución de proyectos según su clasificación, estos son:

- A. Proyectos de Ingeniería en las áreas clásicas: No destinados a la industria petrolera o industrias básicas del sector gobierno.
- B. Proyectos Negociables en otros escenarios. Proyectos que se ejecutan en Venezuela para clientes extranjeros.
- C. Proyectos de alto requerimiento Técnico. Se refiere a proyectos destinados a la industria petrolera o de otros sectores de industrias del Estado.
- D. Proyectos de Alto Impacto Social. Destinados a satisfacer requerimientos del tipo social.

A continuación se presenta un análisis similar al desarrollado en el punto anterior, resumiendo la presentación de cálculos y tablas.

En la Tabla 20 se muestra la Matriz Cualitativa resultante.

Tabla 20. *Calificación de Alternativas en función de las Variables Externas*

MATRIZ 5. CALIFICACION DE ALTERNATIVAS		COMO'S											
		Seguridad Jurídica			Seguridad Financiera			Ambiente Político Positivo			Oportunidades de		
		GG	GF	GP	GG	GF	GP	GG	GF	GP	GG	GF	GP
1	Proyectos de Ingeniería en las áreas clásicas	A	M	A	A	MA	A	A	MA	MA	MA	MA	MA
2	Proyectos negociables en otros escenarios	B	B	M	A	MA	A	A	A	MA	MA	MA	A
3	Proyectos de alto requerimiento técnico	MA	MA	A	MA	MA	A	MA	A	MA	MA	MA	MA
4	Proyectos de Alto impacto Social	MA	A	MA	MA	A	MA	MA	MA	A	A	A	A

La aplicación de los números difusos, resulta en la matriz cuantitativa mostrada en la Tabla 21.

Tabla 21. *Matriz Cuantitativa - Calificación de Alternativas*

MATRIZ 7. CALIFICACION DE ALTERNATIVAS		COMO'S											
		Seguridad Jurídica			Seguridad Financiera			Ambiente Político Positivo			Oportunidades de		
		GG	GF	GP	GG	GF	GP	GG	GF	GP	GG	GF	GP
1	Proyectos de Ingeniería en las áreas clásicas	5	6	7	7	8	9	7	8	9	8	9	10
2	Proyectos negociables en otros escenarios	3	4	5	7	8	9	7	8	9	7	8	9
3	Proyectos de alto requerimiento técnico	7	8	9	7	8	9	7	8	9	8	9	10
4	Proyectos de Alto impacto Social	7	8	9	7	8	9	7	8	9	6	7	8

De la aplicación del método se obtiene el Vector $Peso_{como}$ que se muestra en la Tabla 22.

Tabla 22. *Vector $Peso_{como}$*

COMO'S											
Seguridad Jurídica			Seguridad Financiera			Ambiente Político			Oportunidades de Inversión		
GG	GF	GP	GG	GF	GP	GG	GF	GP	GG	GF	GP
W1			W2			W3			W4		
48,16	63,02	79,87	49,59	64,68	81,78	43,24	57,33	73,43	45,05	59,38	75,71

Como último paso se realiza el cálculo del Índice Difuso de Afinidad, este índice expresa el grado de relación de cada alternativa con las variables analizadas. Con este índice será posible establecer un ranqueo de las alternativas evaluadas. En la Tabla 23 se muestra el resultado de este cálculo.

Tabla 23. Cálculo del Índice Difuso de Afinidad

CALCULO DEL INDICE DIFUSO DE AFINIDAD		INDICE DIFUSO TRIANGULAR		
		NDT α	NDT β	NDT γ
1	Proyectos de Ingeniería en las áreas clásicas	313	472	678
2	Proyectos negociables en otros escenarios	277	426	619
3	Proyectos de alto requerimiento técnico	337	504	718
4	Proyectos de Alto impacto Social	314	474	680

Para establecer el ranqueo de las alternativas, mostrado en la Tabla 24, se procede a la aplicación del enfoque de defusificación de números triangulares definido por Facchinetti tal como se plantea en la siguiente ecuación:

$$(NDT_{\alpha} + 2 * NDT_{\beta} + NDT_{\gamma})/4$$

Donde α , β y γ , representan los valores de los números triangulares.

Tabla 24. Ranqueo de las Opciones de Proyecto

RANKING DE LAS ALTERNATIVAS		CALIFICACION FINAL	RANKING
1	Proyectos de Ingeniería en las áreas clásicas	719,92	3ro
2	Proyectos negociables en otros escenarios	650,01	4to
3	Proyectos de alto requerimiento técnico	767,43	1ro
4	Proyectos de Alto impacto Social	722,64	2do

Condiciones de ejecución de un proyecto que impactan en la toma de decisiones.

En virtud de que la calificación obtenida en el ranqueo de las alternativas es tan similar entre las diferentes alternativas, se procede a identificar aquellas características y condiciones de ejecución deseables en cada proyecto, estas son:

- 1.) Alcance bien definido
- 2.) Listado de productos a desarrollar por disciplina
- 3.) Líderes de disciplina identificados
- 4.) Líder del proyecto identificado
- 5.) Nivel de autoridad financiera responsable de los pagos identificado
- 6.) Procedimiento de presentación de valuaciones definido
- 7.) Formatos de presentación de documentos y planos definidos
- 8.) Procedimientos de entrega definidos
- 9.) Responsables de coordinación de actividades de campo definidos
- 10.) Fechas de entregas definidas
- 11.) Revisores de la documentación identificados
- 12.) Requerimiento de Recurso Humano, Equipos y Logística definidos
- 13.) Cronograma de Facturación definido.

En las Tablas 25 y 26 se muestra la aplicación de la metodología AHP en el análisis de las condiciones listadas.

Tabla 25. Comparación Biunívoca de Condiciones y Características deseables en un Proyecto

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Alcance bien definido	1	5	9	9	5	7	9	7	9	7	7	5	7
2 Listado de productos a desarrollar por disciplina	0,2	1	7	5	3	3	3	1	7	3	5	1	3
3 Líderes de disciplina identificados	0,11	0,14	7	1	0,2	0,2	1	5	7	0,2	3	1	1
4 Líder del proyecto identificado	0,11	0,20	1	1	0,33	0,20	0,33	0,33	3	1	5	1	1
5 Nivel de autoridad financiera responsable de los pagos identificado	0,20	0,33	5	3	1	1	3	3	9	5	9	3	1
6 Procedimiento de presentación de valuaciones definido	0,14	0,33	5	5	1	1	7	1	9	3	9	3	1
7 Formatos de presentación de documentos y planos definidos	0,11	0,33	1	3	0,33	0,14	1	1	3	0,2	3	0,14	0,2
8 Procedimientos de entrega definidos	0,14	1,00	0,2	3	0,33	1	1	1	7	1	3	0,33	1
9 Responsables de coordinación de actividades de campo definidos	0,11	0,14	0,14	3	0,11	0,11	0,33	0,14	1	0,14	0,2	0,11	0,11
10 Fechas de entregas definidas	0,14	0,33	5	1	0,2	0,33	5	1	7	1	7	0,33	1
11 Revisores de la documentación identificados	0,14	0,20	0,33	0,2	0,11	0,11	0,33	0,33	5	0,14	1	0,11	0,11
12 Requerimiento de Recurso Humano, Equipos y Logística definidos	0,20	1,00	1	1	0,33	0,33	7	3	9	3	9	1	3
13 Cronograma de Facturación definido	0,14	0,33	1	1	1	1	5	1	9	1	9	0,33	1
TOTALES	2,76	10,35	42,68	36,20	12,96	15,43	43,00	24,81	85,00	25,69	70,20	16,37	20,42

Tabla 26. Análisis Normalizado de Criterios

MATRIZ NORMALIZADA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	TOTALES	PESO NORMALIZADO	POSICION
1	Alcance bien definido	0,362	0,483	0,211	0,249	0,386	0,454	0,209	0,282	0,106	0,273	0,100	0,306	0,343	3,762	0,2894	1ro
2	Listado de productos a desarrollar por disciplina	0,072	0,097	0,164	0,138	0,232	0,194	0,070	0,040	0,082	0,117	0,071	0,061	0,147	1,486	0,1143	2do
3	Líderes de disciplina identificados	0,040	0,014	0,164	0,028	0,015	0,013	0,023	0,202	0,082	0,008	0,043	0,061	0,049	0,742	0,0571	7mo
4	Líder del proyecto identificado	0,040	0,019	0,023	0,028	0,026	0,013	0,008	0,013	0,035	0,039	0,071	0,061	0,049	0,426	0,0328	10mo
5	Nivel de autoridad financiera responsable de los pagos identificado	0,072	0,032	0,117	0,083	0,077	0,065	0,070	0,121	0,106	0,195	0,128	0,183	0,049	1,298	0,0999	3ro
6	Procedimiento de presentación de valuaciones definido	0,052	0,032	0,117	0,138	0,077	0,065	0,163	0,040	0,106	0,117	0,128	0,183	0,049	1,268	0,0975	4to
7	Formatos de presentación de documentos y planos definidos	0,040	0,032	0,023	0,083	0,026	0,009	0,023	0,040	0,035	0,008	0,043	0,009	0,010	0,382	0,0294	11vo
8	Procedimientos de entrega definidos	0,052	0,097	0,005	0,083	0,026	0,065	0,023	0,040	0,082	0,039	0,043	0,020	0,049	0,623	0,0480	9no
9	Responsables de coordinación de actividades de campo definidos	0,040	0,014	0,003	0,083	0,009	0,007	0,008	0,006	0,012	0,006	0,003	0,007	0,005	0,202	0,0155	13vo
10	Fechas de entregas definidas	0,052	0,032	0,117	0,028	0,015	0,022	0,116	0,040	0,082	0,039	0,100	0,020	0,049	0,713	0,0548	8vo
11	Revisores de la documentación identificados	0,052	0,019	0,008	0,006	0,009	0,007	0,008	0,013	0,059	0,006	0,014	0,007	0,005	0,212	0,0163	12vo
12	Requerimiento de Recurso Humano, Equipos y Logística definidos	0,072	0,097	0,023	0,028	0,026	0,022	0,163	0,121	0,106	0,117	0,128	0,061	0,147	1,110	0,0854	5to
13	Cronograma de Facturación definido	0,052	0,032	0,023	0,028	0,077	0,065	0,116	0,040	0,106	0,039	0,128	0,020	0,049	0,776	0,0597	6to
TOTALES		1,00	13,000	1,00													

CAPÍTULO VI: ANALISIS DE RESULTADOS

Las empresas de consultoría en Venezuela atienden, entre otros, al sector industrial en sus requerimientos de desarrollo de proyectos que permiten la actualización de sus plataformas tecnológicas y el desarrollo de sus estrategias para permanecer y crecer en el mercado nacional e internacional. Sin embargo, en los últimos años, Venezuela ha transitado por cambios políticos que han generado cambios en el sistema jurídico y financiero. Estos cambios, no siempre positivos para el sector de manufactura e industrial, han impactado en los planes de inversión y expansión de las industrias, tanto en el sector privado como en el público. Esta situación ha generado un éxodo importante de actividades productivas fuera del país en el sector privado y un descuido de los planes de inversión en el sector público con la consecuencia de una reducción en la generación de proyectos.

La empresa petrolera nacional, PDVSA, ha asumido de manera continua y sostenida, funciones de coordinación, gestión, producción, distribución y hasta mercadeo de actividades agrícolas, de construcción, producción de alimentos procesados, entre otras. Esta situación, apalancada la posibilidad de expropiaciones, ha reducido el aparato productivo nacional dejando a las empresas de consultoría en una condición de riesgo, debido a la excesiva oferta de servicios de consultoría y a la poca demanda existente de proyectos, lo cual ha llevado al sector a competir en base a precios. Sin embargo, esta situación involucra riesgos de tipo económicos y financieros, en virtud de que un escenario de competencia dominado por el precio obliga a las consultoras a buscar el menor tiempo posible de recuperación del capital con el propósito de reducir el impacto inflacionario y el costo de financiamiento, lo cual no siempre es posible debido a que el sector petrolero, siendo el principal contratante es a su vez el sector el que tienen los períodos de pagos más largos, por lo que una estrategia de recuperación temprana de capital resulta insuficiente.

En este trabajo se analizaron algunos de los factores que condicionan la toma de decisiones del empresario venezolano en la planificación de ejecución de un proyecto y se evalúan, mediante la aplicación de metodologías de análisis multicriterio, aquellos aspectos y condiciones que impactan en la “confianza” del inversor.

Los resultados obtenidos con la aplicación de la metodología AHP nos permiten identificar aquellas variables económicas que el grupo evaluador consideró de mayor relevancia, estas son: Relación Costo vs Beneficio, Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno. De igual manera, se obtuvo que las variables financieras con mayor impacto en la toma de decisiones fueron: Tiempo de Pago e Inflación. Adicionalmente, se consideró en el análisis la Tasa de interés considerando que la desviación con respecto al peso normalizado de 0,2 es tan solo 0,0087.

La evaluación de las variables económicas y financieras, así como de las condiciones de entorno, dependen del punto de vista del evaluador y de su experiencia en la ejecución de proyectos. Los gerentes consultados en cada empresa, representan una visión específica dependiendo de su responsabilidad en la empresa, es por ello que observamos valoraciones diferentes de cada gerente en una misma empresa. Sin embargo, se aprecian puntos de coincidencia en cuanto a cuáles son las variables con mayor sensibilidad a los factores de entorno y cuáles son los proyectos donde la incertidumbre tiene un mayor impacto. Estas coincidencias se ven reflejadas en los resultados obtenidos quedando claro que cualquier cambio en los factores de entorno puede causar una apreciación de una variable que en el escenario evaluado no se considera de alto impacto.

El análisis de los factores de entorno, utilizando la metodología AHP, permitió identificar aquellos factores de entorno con mayor relevancia desde el punto de vista de la incertidumbre, según el grupo evaluador, estos son:

- 1.) Seguridad Jurídica
- 2.) Seguridad Financiera

- 3.) Ambiente político positivo
- 4.) Oportunidades de inversión

Obsérvese, que aun cuando fueron evaluados nueve (9) criterios, los cuatro (4) listados son los que presentaron la mayor puntuación después de la aplicación del análisis AHP, esto facilita el proceso de análisis al reducir considerablemente las variables en estudio.

Otros factores, como la Expropiación, resultan excluidos del análisis (a pesar de su importancia) debido al creciente impacto que han tenido la falta de Seguridad Jurídica y Financiera, producto de una concentración de poderes en el Poder Ejecutivo.

La aplicación de la metodología QFD, permite obtener una visión muy clara del impacto que los factores anteriormente listados tienen sobre las variables de evaluación económica y financiera de proyectos:

- 1.) Relación Costo - Beneficio
- 2.) VAN
- 3.) TIR
- 4.) Tiempo de pago
- 5.) Tasas de interés
- 6.) Inflación

Estas variables, seleccionadas por su relación con el criterio de factibilidad de ejecución planteado en el Capítulo IV, resumen aquellos aspectos que la empresa de consultoría considera durante la toma de decisiones sobre si ejecutar o no un determinado proyecto. Sin embargo, es importante considerar el tiempo de contratación, de ejecución y la frecuencia de pagos. Estas últimas consideraciones obedecen a la variabilidad de las condiciones que rigen el país, lo cual hace que condiciones de análisis de escenarios que se tomen en un momento dado sean

totalmente obsoletas dos o tres meses más tarde. Esta variabilidad de los escenarios requiere un análisis prospectivo que escapa del alcance de este trabajo. Los resultados obtenidos en el vector $Peso_{como}$ contenidos en la Tabla 18, muestran que el factor de entorno más importante para el grupo evaluador es la Seguridad Financiera, la cual obtuvo la más alta puntuación con respecto a los demás factores. Es importante recordar que el factor de entorno que resultó con mayor relevancia en el análisis con la metodología AHP fue la Seguridad Jurídica, lo cual demuestra que el análisis comparativo que se logra con la metodología QFD puede generar resultados diferentes a los esperados cuando se consideran, como en este caso, otras variables de análisis.

Como resultado de la aplicación de la metodología QFD, es posible cuantificar que tipo de proyectos son más sensibles a las condiciones actuales del país, sin embargo, es importante notar que aun cuando los Proyectos de Alto Requerimiento Técnico, representan el mayor riesgo de ejecución por su dependencia casi total de decisiones de gobierno con una puntuación de 767,43; los Proyectos de Alto impacto Social (722,64) y de Ingeniería en las Areas Clásicas (719,92) no está muy lejos en su evaluación, resultando los Proyectos Negociables en Otros Escenarios como los menos riesgosos.

Los Proyectos de Alto Impacto Social siguen siendo riesgosos, aún con toda la prioridad que el Estado le otorga a la ejecución de los mismos, debido a las condiciones de inseguridad jurídica y financiera.

Los Proyectos en las Areas Clásicas de la Ingeniería resultan riesgosos debido al escenario de alta competencia en el área de consultoría, producto de la reducida oferta en este sector.

Los Proyectos Negociables en Otros Escenarios, siguen teniendo una puntuación alta, al compararlos con las otras clasificaciones. Esto obedece al hecho de que estos proyectos tienen una alta dependencia de la disponibilidad de divisas para su ejecución lo cual constituye, también, un factor de riesgo e incertidumbre en los escenarios actuales. Aun así, representan la mejor opción de desarrollo.

Una vez completado este análisis se incorporan aquellos aspectos que cada Gerente de Proyectos considera que debe cumplir cada proyecto para garantizar el éxito en su ejecución, estos aspectos son:

- 1.) Alcance bien definido
- 2.) Listado de productos a desarrollar por disciplina
- 3.) Líderes de disciplina identificados
- 4.) Líder del proyecto identificado
- 5.) Nivel de autoridad financiera responsable de los pagos identificado
- 6.) Procedimiento de presentación de valuaciones definido
- 7.) Formatos de presentación de documentos y planos definidos
- 8.) Procedimientos de entrega definidos
- 9.) Responsables de coordinación de actividades de campo definidos
- 10.) Fechas de entregas definidas
- 11.) Revisores de la documentación identificados
- 12.) Requerimiento de Recurso Humano, Equipos y Logística definidos
- 13.) Cronograma de Facturación definido.

El análisis ponderado de estos aspectos permite disponer de la información necesaria para reducir la incertidumbre en la ejecución de un proyecto específico. Esta herramienta resulta muy útil para la toma de decisiones en virtud de que permite hacer un análisis comparativo por proyecto y establecer, en función de la información disponible, cual proyecto tiene mejor opciones de éxito en función de su definición.

En la figura 15 se muestra el gráfico con la ponderación de los atributos del proyecto.

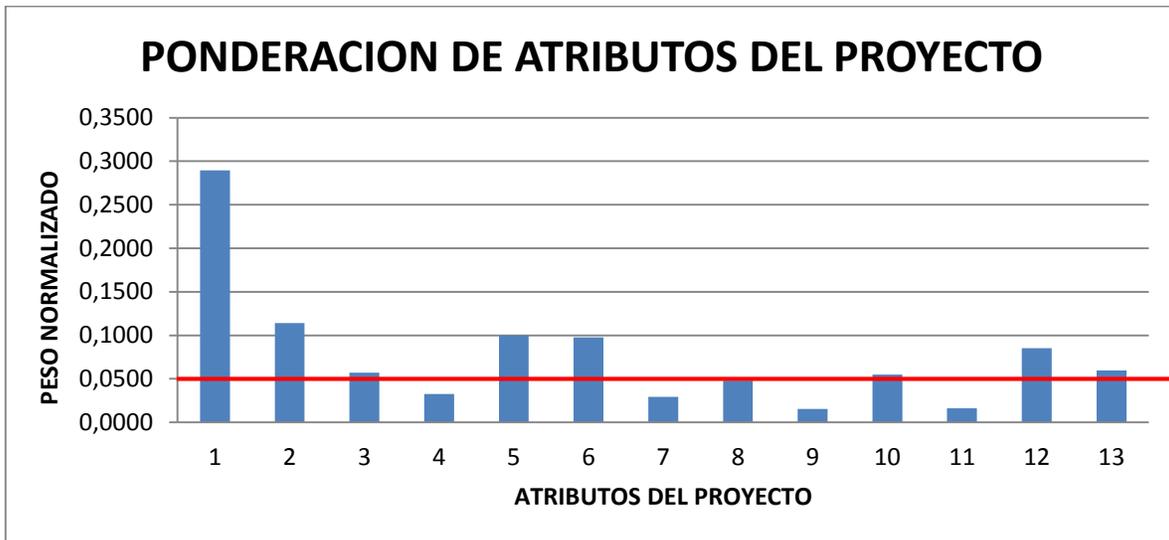


Figura 15 Ponderación de los atributos de un proyecto

Si se toma como valor de referencia 0,05; en virtud de que, estableciendo un criterio porcentual de importancia, los atributos con valores por debajo de 0,05 están fuera del 95 percentil. En tal sentido podemos concluir que los atributos más importantes son:

- Alcance bien definido
- Listado de productos a desarrollar por disciplina
- Líderes de disciplina identificados
- Nivel de autoridad financiera responsable de los pagos identificado
- Procedimiento de presentación de valuaciones definido
- Fechas de entregas definidas
- Requerimiento de Recurso Humano, Equipos y Logística definidos
- Cronograma de Facturación definido.

Estos atributos pueden clasificarse según su relación con el proyecto, en:

- Logísticos: Aquellos que se relacionan con la ejecución física del proyecto, esto son: Alcance bien definido, Listado de productos a desarrollar por disciplina, Líderes de disciplina identificados,

Fechas de entregas definidas, Requerimiento de Recurso Humano, Equipos y Logística definidos.

- Financieros: Aquellos que se relacionan con la facturación del proyecto, estos son: Nivel de autoridad financiera responsable de los pagos identificado, Procedimiento de presentación de valuaciones definido, Cronograma de Facturación definido.

Es importante señalar que cualquier deficiencia en alguno de los atributos clasificados como logísticos tiene un impacto sobre la ejecución del proyecto y por lo tanto sobre el cronograma de facturación. Esta condición se observa con mayor relevancia en el atributo *Alcance bien definido*, lo cual explica la alta ponderación de este atributo con respecto a los demás.

CAPÍTULO VII: ANALISIS PROSPECTIVO EN ESCENARIOS DE INCERTIDUMBRE

En virtud de los resultados obtenidos, es necesario evaluar algunas opciones que faciliten la permanencia de la empresa en el escenario de consultoría venezolano o preferiblemente, el crecimiento de sus operaciones mediante la ejecución de un plan estratégico. A continuación se presenta la evaluación realizada con un enfoque prospectivo al año 2024.

Evaluación de las opciones estratégicas de crecimiento de la empresa MJ INGENIERÍA C.A., al año 2024. Escenario Venezuela.

Con base en los resultados obtenidos se aplicaron herramientas de análisis prospectivo y pensamiento estratégico, con el propósito de visualizar algunas opciones de permanencia o crecimiento de la empresa consultora MJ Ingeniería, C.A., en los próximos 10 años considerando las condiciones de entorno de alta incertidumbre en las cuales esta empresa desarrolla su actividad.

Se seleccionaron dos metodologías del pensamiento estratégico, estas son:

- Los ejes de Peter Schwartz
- Sociogramas

La aplicación de estas metodologías permite establecer relaciones comparativas en los resultados obtenidos, con lo cual se visualizan algunas opciones que facilitarían la permanencia o crecimiento de la empresa en los próximos 10 años.

Se han incorporado aspectos de índole económico, social y de producción, con el fin de ampliar la visión de la ocurrencia de posibles eventos con impacto probable sobre el sector ingeniería. La formulación y análisis de escenarios futuros, así como la visualización de los posibles eventos disruptivos, han sido producto de consultas realizadas a varios profesionales y empresarios del sector consultoría, lo cual obviamente puede significar un sesgo en las opiniones y bases que fundamentan los resultados.

Bases para el Análisis Prospectivo.-

Los eventos descritos a continuación, no son necesariamente, eventos que ocurren en el presente o que hayan ocurrido en el pasado, son eventos posibles en cualquier escenario futuro y con mucha más probabilidad de ocurrencia se observan las tendencias de los últimos 15 años en Venezuela.

Identificación de Eventos Posibles.-

1. Eventos Políticos:

- A. Radicalización del “socialismo”
- B. Profundización de las expropiaciones

2. Eventos Económicos

- A. Inexistencia de inversión privada: Nacional o Extranjera
- B. Fuga de capitales
- C. Estatización del Aparato productivo
- D. Monopolio de las divisas en manos del estado
- E. Alta dependencia de las importaciones
- F. Instauración de una economía feudal
- G. Caída de la producción petrolera
- H. Mudanza de empresas

3. Eventos disruptivos

- A. Estallido Social
- B. Pérdida del poder del oficialismo en elecciones
- C. Posibilidad de que la Asamblea Legislativa pueda aplicar la constitución sin interferencia del poder ejecutivo
- D. Enjuiciamiento del presidente
- E. Golpe de Estado
- F. Auto golpe de estado

Identificación de Variables Estratégicas.-

- A. Rentabilidad
- B. Calidad en la ejecución de los proyectos
- C. Diversificación de la cartera de proyectos
- D. Acceso a información tecnológica
- E. Soporte de suplidores de tecnología
- F. Integración de equipos multi-empresas de trabajo
- G. Clima organizacional

Objetivos Estratégicos.-

- Consolidar una posición sólida, sostenible en el tiempo, en el negocio de la consultoría de ingeniería.

Acciones Estratégicas.-

- Inversión en tecnología: Hardware y Software
- Evaluar nuevas configuraciones de puestos de trabajo que faciliten aspectos tales como:
 - Comunicación
 - Trabajo en equipo
 - Acceso a la información
 - Seguridad y confidencialidad de información
 - Creatividad
 - Ergonomía.
- Consolidar Fortalezas
 - Dinamismo
 - Alto profesionalismo
 - Equipos propios
- Superar Limitaciones
 - Adiestramiento
 - Espacio

- Potenciar Oportunidades
 - Acceso a tecnología de información
- Identificación temprana de amenazas
 - Inseguridad Jurídica
 - Caída de la inversión
 - Corrupción
 - Burocracia
- Abrir oficinas en países latinos, con economías emergentes
- Gestionar certificaciones internacionales

Aplicación de Metodologías.-

Método Ejes de Peter Schwartz

Para la aplicación de esta metodología, se realizó una mesa de trabajo con personas estrechamente relacionadas con el área de la consultoría y el desarrollo de proyectos de ingeniería, con el propósito de evaluar las variables de mayor impacto y de estas, aquellas que ofrecieran mayor incertidumbre.

1.-) Premisas para el análisis.-

- Restricción de la oferta de proyectos a nivel nacional.
- Tarifas revisadas y congeladas para el periodo.
- Se mantiene el Recurso Humano actual.

Considerando estas premisas, se seleccionaron las variables: Rentabilidad y Calidad para realizar el análisis. A continuación, los aspectos donde cada variable impacta de manera considerable.

2.-) Bases de Medición de la Rentabilidad como variable.-

- Retorno sobre inversión. (ROI): Razón financiera que compara el beneficio o la utilidad obtenida en relación la inversión realizada.

3.-) Bases de Medición de la Calidad como variable.-

- Menor tiempo de ejecución de los proyectos.
- Menor retrabajo.
- Menor desperdicio.
- Mayor uso de productos modelos.
- Mayor relación Productos Ofertados – Productos Entregados.
- Mayor conformidad del cliente (Medido en < cantidad de correcciones).

En la Figura 16, se muestra el resultado del análisis de los escenarios relacionados con las variables: Rentabilidad y Calidad.

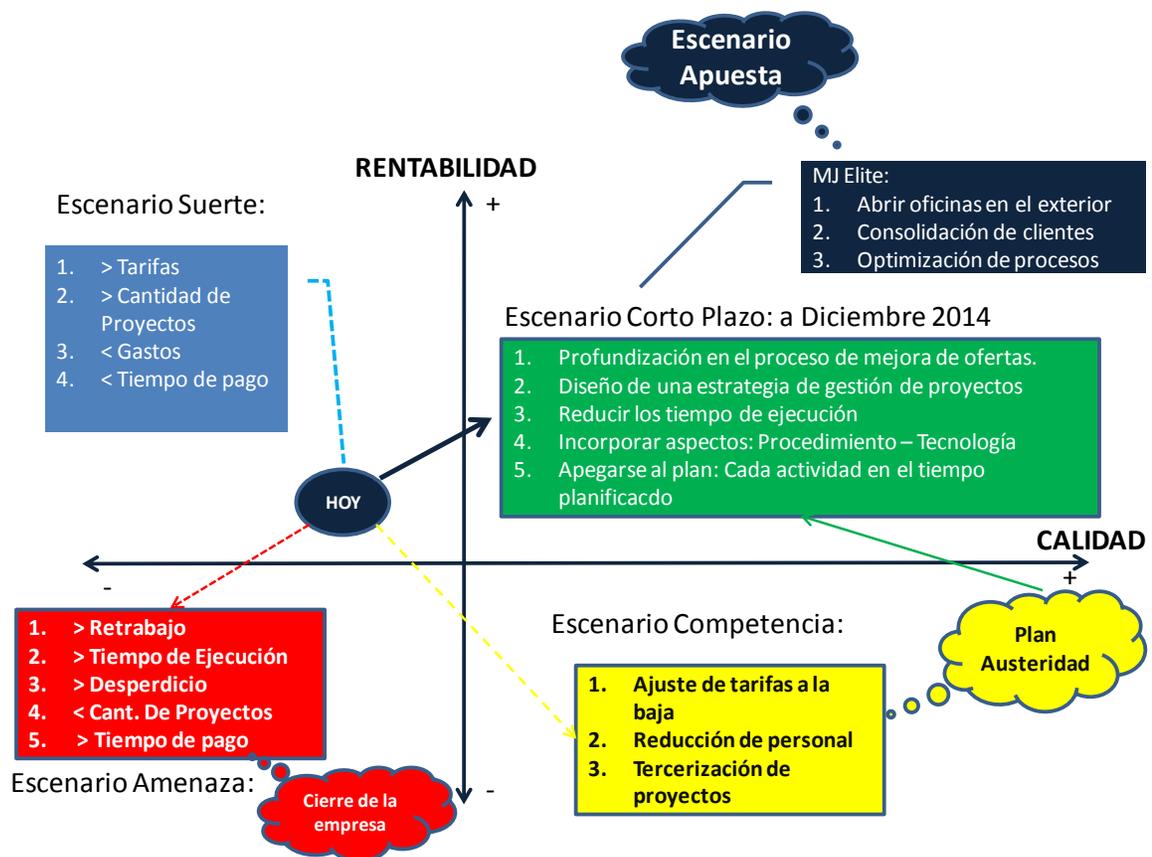


Figura 16. Análisis de Variables. Ejes de Peter Schwartz

Áreas Estratégicas.-

Con el propósito de diseñar un plan de acción que facilite alcanzar el Escenario Corto Plazo, se han identificado tres áreas estratégicas, en las cuales se plantean acciones específicas. Estas áreas son:

1. Recursos Humanos
2. Procedimientos
3. Tecnología

En estas áreas se deben fortalecer los siguientes aspectos:

1. Recursos Humanos:
 - a. Asignación de metas
 - b. Comunicación directa a todo nivel
 - c. Confianza
 - d. Credibilidad
 - e. Ética
 - f. Compromiso
 - g. Formación en tópicos específicos
2. Procedimientos:
 - a. Uso de productos modelos NO Modificables. (*.pdf)
 - b. Listas de Verificación
 - c. Cada actividad en su tiempo planificado
 - d. Elaboración de documentos de Mejores Prácticas
 - e. Se establece como guía, utilizar el 70% del tiempo planificado para desarrollo de productos en Revisión "A" y el 30% restante en otras revisiones.
3. Tecnología:
 - a. Acceso a Proveedores
 - b. Motores de búsqueda
 - c. Mesas de Trabajo
 - d. Revisión de documentación de proyectos similares ejecutados.

Indicadores de Gestión.-

1. Tiempo de ejecución por actividad con desviaciones < 10%
2. Conformidad del cliente: < Cantidad de correcciones.
3. Mejorar la relación Productos Ofertados vs Productos entregados.

Acciones Estratégicas.-

1. Cada entrega genera un reporte de análisis de indicadores.
2. Intensificación de Mesas de Trabajo con el cliente. Se busca un mayor acercamiento entre las necesidades del cliente y las propuestas de ingeniería.

Análisis de Resultados de la Aplicación del Método.-

Como puede observarse en la Figura 16, existen varios escenarios posibles que hemos denominado: Corto Plazo, Apuesta, Suerte, Competencia y Amenaza.

En la actualidad (HOY), la empresa se encuentra con oportunidades de mejora de su rentabilidad en función de varios aspectos, estos son:

- Incremento en las tarifas
- Incremento en la cantidad de proyectos
- Reducción de gastos operativos.

Sin embargo, observamos que un incremento en la rentabilidad, por esta vía, resulta complicado, considerando las premisas básicas del análisis, razón por la cual, se hace necesario hacer mejoras sustanciales y sostenibles en aquellos aspectos que puedan apalancar la calidad y con ellos obtener una mejora en la rentabilidad. (Ver Bases de Medición de la Calidad como variable). Estas mejoras facilitarían un traslado de la situación actual, al cuadrante 1 del gráfico y de allí implantar un plan de optimización que facilite alcanzar el escenario apuesta en un período no mayor de dos años.

De no tomarse acción para lograr cambiar al cuadrante 1, se corre el riesgo de pasar al cuadrante 3, correspondiente al Escenario Amenaza o a cuadrante 4: Escenario Competencia.

El Escenario Amenaza considera un posible cierre de las operaciones de la empresa, al resultar esta incapaz de incrementar su rentabilidad y dar utilidad a los accionistas, debido principalmente al deterioro en la calidad de los proyectos. Es importante resaltar, que el equipo humano disponible, se considera con la mística y el compromiso necesarios para reducir la probabilidad de ocurrencia de este escenario, sin embargo, es necesario hacer el análisis de impacto de otras variables relacionadas con eventos políticos, económicos y/o disruptivos, considerados en este documento y que serán evaluados en el Sociograma que se presenta en el próximo aparte.

El Escenario Competencia, se basa, fundamentalmente, en la posibilidad que ante una reducción drástica, o de que se mantenga la tendencia a la baja, de la oferta de proyectos, sea necesaria una reducción de las tarifas de ingeniería y que a su vez, no se mejoren ninguno de los aspectos relacionados con la calidad. En este escenario, muy probablemente, resulte estratégico la subcontratación de proyectos a empresas de menores dimensiones que MJ Ingeniería C.A., o a Cooperativas con gastos operativos muy bajos y que a su vez garanticen alto índices de rendimiento.

Método Sociogramas.-

La aplicación de esta metodología, facilitará el análisis de relaciones entre los diferentes actores y/o involucrados estableciendo lazos de influencia entre ellos.

En función de lo analizado con anterioridad, se pueden identificar los siguientes ocho actores:

1. Recursos Humanos propios de la empresa MJ Ingeniería y relacionados
2. Junta Directiva de la empresa
3. Estado Venezolano
4. Alcaldías de los Municipios donde MJ tiene área de influencia.
5. PDVSA y empresas filiales
6. Otras industrias
7. Universidades
8. Bancos

Esta selección se hace con base a la influencia que cada uno de ellos puede tener en un momento dado sobre las decisiones que deba considerar la empresa, en función de una posición deseada para el año 2024.

Los ocho (8) actores pueden ser descritos de la siguiente manera:

1. **Recursos Humanos:** Se refiere al personal profesional y técnico que hace vida en la empresa, así como todos aquellos relacionados que son contratados, por tiempo determinado, para trabajos y actividades específicas.
2. **Junta Directiva:** Son todas aquellas personas que figuran en el documento constitutivo de la empresa y el Director General, así como el Contador y el Abogado de la empresa.
3. **Estado:** Comprende al estado venezolano y la influencia que tienen el gobierno sobre los escenarios actuales y futuros.
4. **Municipios:** Todas las alcaldías en las cuales la empresa tienen área potencial de desarrollo o de trabajo.
5. **PDVSA y empresas filiales:** Industria petrolera venezolana, hoy en día el 90% de la actividad de la empresa tienen que ver con el petróleo.
6. **Otras industrias:** Se refiere a industrias de manufactura con capacidad de desarrollo de proyectos de ingeniería.
7. **Universidades:** Representan los convenios operativos entre la empresa e instituciones educativas del país.
8. **Bancos:** Principal fuente de financiamiento de la empresa. Es importante aclarar que aun cuando la empresa ha operado hasta la fecha con aporte de los accionistas, no se descarta la evaluación de financiamientos en proyectos de alta rentabilidad.

A continuación se desarrolla la metodología de Sociogramas para establecer las relaciones de influencia entre los actores y determinar para cada escenario: Actual, Tendencia y Apuesta, los diferentes grados de relacionamiento de los actores.

En la Tabla 27 se muestra la Matriz de Identificación de los Actores. Es importante mencionar que la ubicación en la matriz no establece prioridades ni jerarquías.

Tabla 27. *Identificación de los Actores*

IDENTIFICACION DE ACTORES	
1	Recursos Humanos propios y tercerizados
2	Junta Directiva de la empresa
3	Estado Venezolano
4	Alcaldías Municipios donde MJ tiene área de influencia.
5	PDVSA
6	Otras industrias
7	Universidades
8	Bancos

En las Tablas 28, 29 y 30, se muestran los grados de relacionamiento de los actores para los Escenario Actual, Tendencial y Apuesta respectivamente. Cada actor ha sido sustituido por el número que le corresponde con el propósito de reducir el tamaño de las tablas. El grado de relacionamiento de un actor con si mismo se considera cero.

Tabla 28. *Grado de Relacionamiento Escenario Actual*

Escenario Actual									Grado de Relacionamiento de los Actores 51,79%
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
2	1	0	0	0	0	1	1	1	4
3	0	1	0	1	1	1	1	1	6
4	0	1	0	0	0	1	0	0	2
5	0	1	0	1	0	1	1	1	5
6	0	1	0	1	0	0	1	1	4
7	0	1	0	1	1	1	0	0	4
8	0	1	0	0	0	1	1	0	3
	1	7	0	4	2	6	5	4	29

Tabla 29. *Grado de Relacionamiento Escenario Tendencial*

Escenario Tendencial									Grado de Relacionamiento de los Actores 48,21%
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
2	1	0	0	0	0	1	1	1	4
3	✓1	1	0	1	1	1	1	1	7
4	0	1	0	0	0	1	0	0	2
5	0	1	0	1	0	1	1	1	5
6	0	1	0	✓0	0	0	✓0	1	2
7	0	1	0	1	✓0	1	0	0	3
8	0	1	0	0	0	1	1	0	3
	2	7	0	3	1	6	4	4	27

Las casillas resaltadas indican los cambios que se estiman en este escenario.

Tabla 30. *Grado de Relacionamiento Escenario Apuesta*

Escenario Apuesta									Grado de Relacionamiento de los Actores 58,93%
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
2	1	0	0	✓1	0	1	1	1	5
3	0	✓0	0	1	1	✓0	✓0	✓0	2
4	0	1	✓1	0	✓1	1	✓1	0	5
5	0	1	0	1	0	1	1	✓0	4
6	0	1	0	1	0	0	1	1	4
7	0	1	✓1	1	1	1	0	✓1	6
8	0	1	✓1	✓1	✓1	1	1	0	6
	1	6	3	6	4	5	5	3	33

Puede observarse como el grado de relacionamiento de los actores disminuye entre los escenarios actual y tendencial, sin embargo, para el escenario apuesta se manifiesta un mayor relacionamiento.

En el escenario apuesta, se han previsto nuevas relaciones de los actores: Estado venezolano, Alcaldías, Universidades y Bancos. Estas nuevas relaciones, plantean escenarios que pueden resultar positivos o negativos en función de los factores de entorno.

En el escenario apuesta se busca fortalecer la relación de la Junta Directiva de la empresa con las Alcaldías y se apuesta a una menor inherencia del Estado sobre las Universidad, Sistema Bancario e Industrias, lo cual se considera ha sido negativo a la fecha.

De igual manera se apuesta por una mejor relación de los Bancos con: el Estado venezolano, las Alcaldías y PDVSA. Esta apuesta se hace en función de que en los últimos años los Banco se han visto restringidos en su rol de soporte de aparato productivo y han sido obligados a orientar su cartera de crédito al ámbito social donde el rendimiento no siempre es positivo y los riesgos de la cartera de inversión aumentan considerablemente, esto ha complicado la gestión de créditos. Adicionalmente está el caso del soporte financiero que en el pasado los Bancos ofrecían sobre contrataos otorgados por PDVSA, lo cuales contaban con una seguridad de pago oportuno por parte de la industria petrolera, esta situación favorecía a las empresas consultoras y constructoras en virtud de que podían dedicar capital a inversiones y trabajar con dinero de los Bancos a tasas competitivas en comparación con la inflación y con la certeza de poder honrar los pagos periódicos asociados a los créditos. La referencia en cumplimiento de pagos por parte de PDVSA, ha hecho que los bancos no respalden estos contratos y en caso de hacerlo, el contratista corre un alto riesgo al no poder cumplir con las fechas y los montos de pago acordados con el banco por incumplimiento de la industria en sus pagos.

En este escenario se espera una mejor relación de las Universidades con el Estado y con los bancos, estos últimos como financiadores de proyectos productivos que puedan generar las universidades venezolanas.

En la Figura 17 se muestra el Sociograma obtenido como producto de este ejercicio.

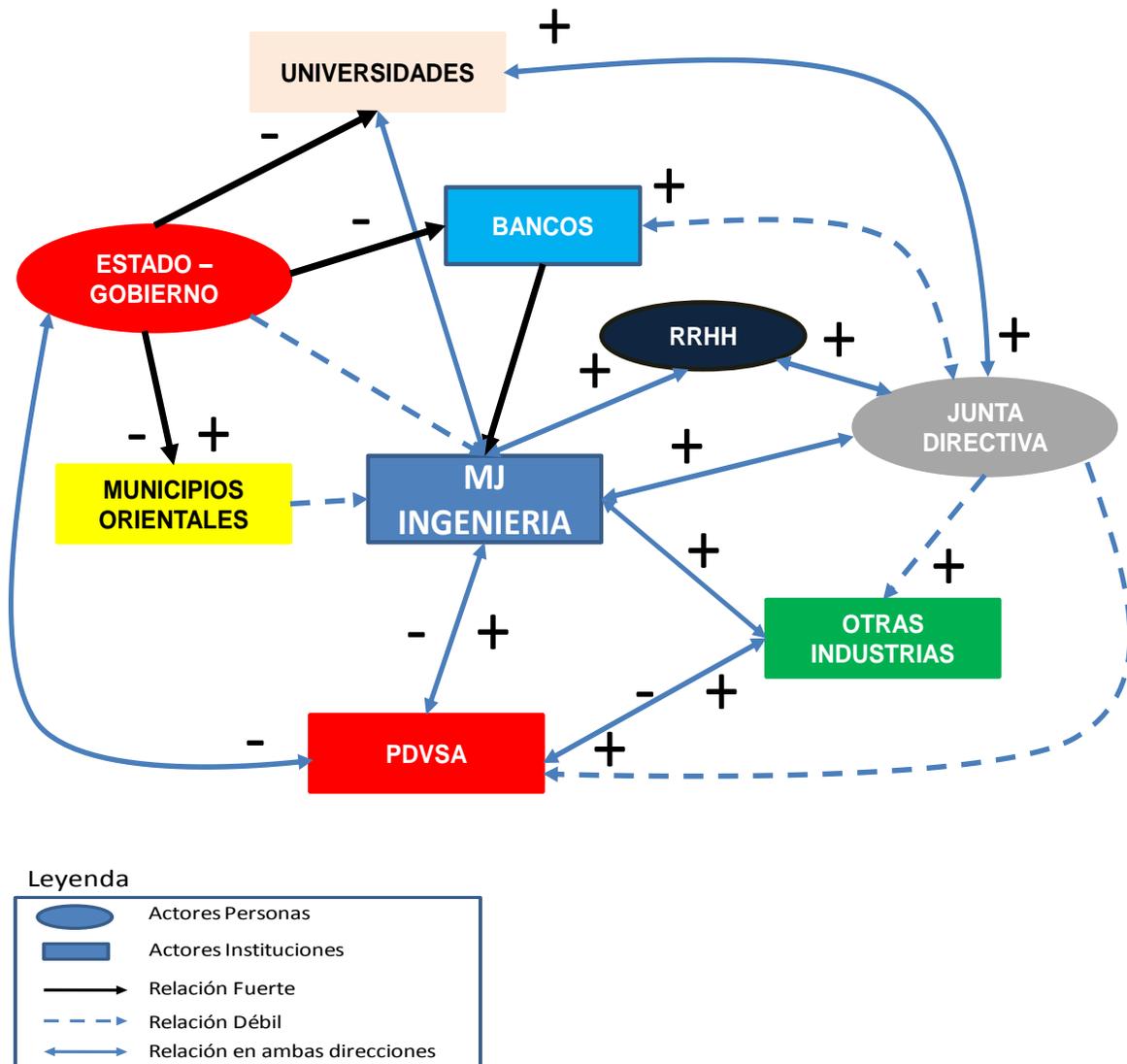


Figura 17. Sociograma MJ Ingeniería C.A.

CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El desarrollo de este estudio de investigación permitió establecer un modelo de evaluación de impacto de la incertidumbre en la planificación financiera de proyectos, basado en análisis multivariable incorporando aspectos de lógica difusa en las metodologías utilizadas para la evaluación.

Con el desarrollo del modelo y la aplicación de las metodologías de análisis multivariable, fue posible responder a las preguntas de investigación planteadas en el Capítulo 1.

Mediante un proceso de encuestas a gerentes de empresas relacionadas con el sector, fue posible identificar las variables económicas y financieras consideradas de mayor importancia en el proceso de toma de decisiones sobre la ejecución de un proyecto. Estas variables fueron objeto de un proceso de jerarquización que permite al usuario de la metodología orientar su análisis de condiciones en función de la importancia de cada variable según el escenario de evaluación.

La aplicación de la metodología AHP, permitió identificar las variables económicas y financieras, consideradas por el grupo evaluador como de mayor influencia en la toma de decisión sobre la ejecución de un proyecto de inversión, siendo la Relación Costo-Beneficio la variable económica más relevante y el Tiempo de Pago la variable financiera de mayor importancia. Estos resultados deben ser analizados en el escenario país donde se desarrolla el trabajo, lo cual se refleja en los factores de entorno evaluados.

La incorporación en el análisis de los factores de entorno, permitió establecer condiciones de alto impacto en los escenarios de ejecución de los proyectos, con lo cual fue posible identificar los criterios de modelaje financiero para la optimización del plan de planificación financiera de proyectos.

Es importante insistir en que cada escenario debe ser objeto de una evaluación específica, en virtud de que los factores de entorno considerados en este estudio no necesariamente permanecerán invariables en el tiempo.

La aplicación de la metodología de jerarquización de variables AHP, permitió identificar las condiciones de ejecución de un proyecto consideradas por los encuestados como de mayor importancia en la toma de decisiones, destacando la necesidad de disponer de un Alcance del proyecto bien definido, como factor de éxito de ejecución del proyecto. De igual manera, la aplicación de la metodología QFD facilita un análisis relacional entre variables, factores de entorno y proyectos según su clasificación; con lo cual es posible establecer índices de relación entre ellos e identificar en qué medida un factor de entorno debe ser considerado en la toma de decisiones de ejecución de un determinado proyecto.

Es importante considerar los beneficios de utilizar ambas metodologías de análisis en la evaluación de los escenarios en virtud de que permite complementar los criterios necesarios para la toma de decisiones. Estas consideraciones facilitan la identificación de aquellos aspectos que deben considerarse en la planificación financiera de proyectos, resultando en este análisis que la Seguridad Financiera es el factor de entorno con mayor importancia de acuerdo al rango de números difusos triangulares obtenido, aun cuando en la jerarquización de los factores de entorno, se obtuvo que la Seguridad Jurídica era el de mayor jerarquía. Esto permite concluir que los gerentes encuestados consideran el aspecto económico sobre el jurídico al decidir sobre la ejecución de un proyecto.

Las metodologías utilizadas en este trabajo se basan en modelaje matemático de escenarios, considerando aspectos subjetivos que no es posible medir sin la aplicación de herramientas difusas de análisis. Las tablas utilizadas en este análisis pueden ser utilizadas para actualizar condiciones de escenarios y obtener, haciendo los cambios en los valores, resultados actualizados para el momento en que se

requiere tomar la decisión, sin la necesidad de recurrir nuevamente a los expertos consultados originalmente, lo cual le proporciona flexibilidad al modelo.

La incertidumbre tiene un impacto significativo en la planificación financiera de proyectos de inversión en virtud de la variabilidad que incorpora a los escenarios. Los escenarios cambian el tiempo y esta condición requiere la validación de los factores de entorno, sin embargo, a menos que surjan otros factores no considerados en este trabajo, las tablas y procedimientos pueden ser fácilmente adecuados a los nuevos escenarios.

Los resultados obtenidos en el estudio de investigación fueron considerados en el análisis prospectivo, realizado con el propósito de evaluar las opciones estratégicas de crecimiento de la empresa **MJ INGENIERÍA C.A.**, al año 2024 y establecer de esta manera las bases del plan estratégico de la empresa para los próximos 10 años bajo las condiciones de incertidumbre propias del escenario Venezuela.

La aplicación de metodologías de análisis prospectivo, permitió establecer las líneas de acción que la empresa debe seguir para lograr su permanencia en el mercado de la consultoría y un eventual crecimiento de sus operaciones, estas líneas de acción se relacionan con la gestión de proyectos en otros países de América Latina y optimización progresiva de sus procesos, lo cual es posible con una reducción de los tiempos de ejecución y la evaluación de las condiciones de ejecución del proyecto antes del acuerdo técnico-comercial con el cliente.

De igual manera, se concluye de este análisis que la consolidación de alianzas con empresas que en la actualidad pueden representar la competencia, puede crear condiciones de negocio Ganar-Ganar, donde los riesgos son compartidos y los beneficios se optimizan al asignar a cada empresa sólo aquellos trabajos relacionados con sus mayores fortalezas. El diseño de un plan estratégico basado en estas premisas se sugiere como trabajo de investigación.

Los resultados obtenidos en los Sociogramas muestran la necesidad de gestionar mejoras relacionales entre los actores. Esta condición se evidencia en el menor grado de relacionamiento que se observa en el escenario tendencial con respecto al actual, lo cual representa un escenario de riesgo para la continuidad de la empresa. Los cambios en las relaciones requeridos en el Escenario Apuesta evidencian una mejora relacional, sin embargo, no resulta muy probable cuando se analizan los cambios que deben ocurrir para que se produzca esta mejora.

La aplicación complementaria de metodologías de análisis multivariable, demostraron ser una herramienta de mucha utilidad en el análisis de escenarios con alta incertidumbre, razón por la cual se sugiere incorporar otras metodologías mencionadas en el Capítulo 2, tales como: El Método de las Precedencias de Moody y el Delphi, entre otros; con el propósito de fortalecer el análisis de variables y complementar el modelo presentado en esta trabajo de investigación.

Una vez completado el análisis es posible establecer consideraciones de riesgo mediante la asignación de probabilidades a la ocurrencia de un determinado evento, lo cual podría plantearse como una recomendación para trabajos posteriores.

Con el propósito de evaluar aquellos aspectos relacionados con los periodos de validez de una decisión de ejecución de un determinado proyecto, en función de la variabilidad de los escenarios, se propone ampliar el análisis prospectivo y definir un modelo en el cual se visualicen condiciones futuras bajo las cuales la decisión de ejecución pierda validez y sea necesario una nueva evaluación de los estudios de factibilidad del proyecto.

Se recomienda extender el alcance del presente trabajo de investigación al sector construcción, en consideración a los largos periodos de ejecución que normalmente tienen este tipo de proyectos en Venezuela.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ander-Egg, E. (2003) *Métodos y Técnicas de Investigación Social. Técnicas para la Recogida de Datos e Información*. (4ta ed.). Buenos Aires: Editorial Distribuidora Lumen SRL.
- Arribas, M., (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Matronas Profesión*. Vol. 5. Nº 17. Madrid. España. Recuperado de http://www.enferpro.com/documentos/validacion_cuestionarios.pdf
- Baca, G. (2001). *Evaluación de Proyectos*. (4ta ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Banco Mundial. (2014). *Doing Business 2015. Going Beyond Efficiency*. (4ta ed.). Washington DC. Recuperado de <http://espanol.doingbusiness.org/reports/global-reports/doing-business-2015>
- Balestrini, M. (2006). *Como se elabora el Proyecto de Investigación*. (7^{ta} ed.). Caracas. Venezuela: Consultores Asociados Servicio Editorial.
- Barrios, M. (2006). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales* (4^{ta} ed.). Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas. Venezuela: Editorial FEDUPEL.
- Berger, G. de Bourbon-Busset, J., Massé, P. (2007). *De la prospective. Textes fondamentaux de la prospective française 1955-1966* (1^{ra} ed.). Paris. L' Harmattian.
- Blanco, A. (2010). *Formulación y Evaluación de Proyectos* (8^{va} ed.). Caracas. Venezuela: Editorial Texto C.A.
- Blank, L., Tarquin, A., (2002). *Ingeniería Económica* (5^{ta} ed). México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A.
- Botti, J. (2012, Mayo 21). Fedecámaras afirma que 170 mil empresas han cerrado sus puertas en los últimos diez años. Noticiero Venevisión. Recuperado de <http://www.noticierovenevision.net/economia/2012/mayo/21/27266>
- Briozzo, A., Pesce, G, & Villarreal F., Evaluacion de Proyectos con Herramientas Borrosas. Análisis de Casos. (2011). Departamento de Ciencias de la

Administración. Universidad Nacional de Sur. CONICET. Buenos Aires. Argentina. Recuperado de:

<http://www.econ.uba.ar/www/institutos/matematica/cimbage/cuaderno13/Briozzo%20Pesce%20Villareal.pdf>

- Caraballo, L. (2013). El Método Prospectivo y la Interacción Estratégica en los Tiempos de los Negocios. *Serie Cuadernos de Pensamiento Prospectivo Iberoamericano*. Cuaderno N° 5. Distrito Federal. México.
- Colegio de Ingenieros de Venezuela. (2012). *Manual de Contratación de Servicios de Consultoría de Ingeniería, Arquitectura y Profesiones Afines*. (3ra ed). Editado por la Fundación Juan José Aguerrevere. Caracas. Venezuela.
- Courtney, H., Kirkland, J., & Viguerie, P. (1999). *Estrategia en Tiempos de Incertidumbre*. En *La Gestión en la Incertidumbre*. Harvard Business Review. Bilbao. España: Ediciones DEUSTO.
- Courtney, H. (2008). *Obtener el máximo provecho de la incertidumbre*. En *Dirigir en la Incertidumbre*. Artículos Fundamentales Harvard Deusto. Barcelona. España: Ediciones DEUSTO.
- Davis, D., (2001). *Investigación en Administración para la toma de decisiones*. (5ta ed.). Buenos Aires. Argentina: International Thompson Editores, S.A.
- De Alcántara, H. (2009). *Optimización de Inversiones en Condiciones de Incertidumbre*. (1ra ed). Caracas. Venezuela: Ediciones UCAB.
- Eco, U., (2000). *Cómo se hace una tesis*. (1ra ed.). Barcelona: Editorial Gedisa.
- Enciclopedia Hispánica, (1996). Vol. 2
- Estevez, J. (2005). *Diccionario Razonado de Economía* (1ta ed.). Caracas. Venezuela: Editorial Panapo.
- Francés, A., (1993). *Consultoría de Ingeniería*.. Documento de Base Número 12. Proyecto Venezuela Competitiva. Caracas. Venezuela: Ediciones IESA
- Francés, A., (2006). *Estrategias y Planes para la empresa con el cuadro de mando integral*. (1ra ed.). México: Editorial Pearson Prentice Hall.
- García, J. (2004) *Riesgo-país: factores determinantes en el caso venezolano 1998-2000*. Serie Documentos de Trabajo. Publicado por el Banco Central de Venezuela. Caracas. Recuperado de

<http://www.bcv.org.ve/Upload/Publicaciones/docu54.pdf>

- Galindo, J. (2013, 18 de Junio) Conjuntos y Sistemas Difusos. Universidad de Málaga. Recuperado de <http://www.lcc.uma.es/~ppgg/FSS/FSS1.pdf>
- Garay, U., González. M. (2009). *Fundamentos de Finanzas con aplicaciones al mercado venezolano*. (2da ed). Caracas. Venezuela: Ediciones IESA.
- Godet, M. (2007). *Prospectiva Estratégica: problemas y métodos*. (2da ed.) *Cuadernos de LIPSOR*. Cuaderno Nº 20. San Sebastian. España: Prospektiker
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación* (4ta ed.). México D.F, México: McGraw-Hill Interamericana.
- Herrera, J.R. (2014, Febrero 24). Venezuela: las causas de la crisis. *Diario MiamiDiario*. Recuperado de <http://www.miamidiario.com/opinion/hugo-chavez/ucv/nicolas-maduro/guardia-nacional-/protestas-en-venezuela/320574>
- Kaufmann, A., Gil, J. (1987). *Técnicas operativas del gestión para el tratamiento de la incertidumbre*. (3ra ed). Editorial Hispano Europea. Barcelona, España. Recuperado de <http://www.fuzzyeconomics.com/index.php>
- Kaufmann, A., Gil, J. (1993) "*Introducción a la Teoría de los Subconjuntos Borrosos a la Gestión de las Empresas*". (3ra ed). Editorial Millaidorio. Recuperado de <http://www.fuzzyeconomics.com/index.php>
- Kennedy Consulting Research & Advisory. "*Latin America Consulting Marketplace*". Recuperado de <http://www.consultingcentral.com/>
- Krugman, P. (2012). *Acabemos ya con la crisis* (1ra ed.). Caracas, Venezuela: Editorial Arte S.A.
- Landeau, R., (2012). *Metodología y Nuevas Tecnologías* (1ra ed.). Caracas, Venezuela: Editorial Alfa.
- Levi, M. (1997). *Manual de finanzas internacionales*, (3ra ed.). México: Mc Graw Hill.
- Ley, R., (2013) *Modelación de Incertidumbre para la Toma de Decisiones*. Recuperado de <http://decidir.org/RLey-ConfPr02-Model.IncertidumbreAIRTD.pdf>
- Lógica (2014, Agosto 18). *Wikipedia*. Recuperado de

<http://es.wikipedia.org/wiki/Lógica>

Maguiña, R., (2010) *Sistemas de inferencia basados en Lógica Borrosa: Fundamentos y caso de estudio*. Revista de Investigación de Sistemas e Informática. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú. Recuperado de

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/risi/2010_n1/v7n1/a09v7n1.pdf

Mallo, P., Artola, M., García, M., Martínez, D., Galante, M., Pascual, M., Morettini, M., (2011) *La Distribución Triangular y los Números Borrosos Triangulares*. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad Nacional de Mar del Plata. Argentina. Recuperado de

<http://nulan.mdp.edu.ar/897/1/00178.pdf>

Masifern, E. (2002). Estrategia en tiempos de incertidumbre y crisis. *Revista de Antiguos Alumnos*. IESE. Madrid. España. Recuperado de <http://www.ee-iese.com/88/pdf/Masifern.pdf>

Massachusetts Institute of Technology. (2001). *Thesis HandBook*. Recuperado el 02 de Febrero de 2009, de MIT Sloan School of Management. Recuperado de: <http://mitsloan.mit.edu/students/academiclife/thesis.pdf>

Mazur, G., (1996) *The Application of Quality Function Deployment (QFD) to Design a Course in Total Quality Management (TQM) at the University of Michigan College of Engineering*. Recuperado de <http://www.mazur.net/works/umcoetqm.pdf>

Medina, S. (2006) *Estado de la Cuestión acerca del uso de la Lógica Difusa en Problemas Financieros*. Revistas Científicas. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. Recuperado de

http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cuadernos_admon/article/view/4313/3267

Méndez, C. (2004). *Metodología. Diseño y desarrollo del proceso de investigación*. Bogotá, Colombia: Mc Graw Hill Interamericana, S.A.

Morone, G. (2013, 18 de Junio). *Métodos y técnicas de la investigación Científica*. Recuperado de

- http://biblioteca.ucv.cl/site/servicios/documentos/metodologias_investigacion.pdf
- Moyer, Ch., Mc. Guigan J., & Kretlow, W., (1988). *Administración Financiera Contemporánea*. (7^{ma} Edición). México: International Thompson Editores.
- Najul, M., (2007). *Valoración de Proyectos*. (2^{da} ed). Caracas. Venezuela: Ediciones IESA.
- Ohmae, K. (2005). *El próximo escenario global. Desafíos y oportunidades en un mundo sin fronteras*. (1ra ed). Bogotá. Colombia: Grupo Editorial Norma.
- Oliveros, A. (2009, Marzo 30). Analistas aconsejan paciencia a los que tienen bonos Pdvsa. *Diario El Tiempo*. Recuperado de <http://diarioeltiempo.wordpress.com/2009/03/30/analistas-aconsejan-paciencia-a-los-que-tienen-bonos-pdvsa/>
- Olmos, M. (2008). *Tutorial de Introducción de Lógica Borrosa*. Recuperado de <http://www.dma.fi.upm.es/java/fuzzy/tutfuzzy/introduccion2.html>
- Osorio, J., Orejuela J. (2008). El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) y la Toma de decisiones multicriterio. Ejemplo de Aplicación. *Revista Scientia et Technica*. XIV, (39). Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia
Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/849/84920503044.pdf>
- Osorio, J. (2011) *QFD Difuso para la Toma de Decisiones Multicriterio – Ejemplo de Aplicación*. Prospectiva, ISSN-e 2216-1368, Vol. 9, Nº. 2 (Julio-Diciembre), 2011 , págs. 22-29. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4208265>
- Pajares, G., Santos, M. (2006). *Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento*. (1ra ed). México, D.F.: Alfaomega Grupo Editor, S.A.
- Palacios, L. E. (2000). *Principios esenciales para realizar proyectos. Un enfoque latino*. (2da ed). Caracas, Distrito Capital, Venezuela: Impresos Miniprés, C.A.
- Park, Ch., (1997). *Ingeniería Económica Contemporánea*. (1ra ed). Delaware. EUA: Editorial Addison-Wealey Iberoamericana, S.A.

- PDVSA, (1999). *Guías de Gerencia para Proyectos de Inversión de Capital (GGPIC)*. Coordinación de Recursos Técnicos de Petróleos de Venezuela S.A. Caracas, Venezuela: Autor.
- Penfold, M., Vainrud, R. (2009). *Estrategias en tiempos de turbulencia. Las empresas Venezolanas*. (1ra ed). Caracas. Venezuela: Ediciones IESA.
- Peña, C. (2010). *Incertidumbre, Renta Petrolera y Clima de Inversión en Venezuela. Aspectos generales*. Documento de Trabajo Escuela de Economía. UCV. Recuperado de:
http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/faces/eeconomia/incertidumbre.pdf
- Project Management Institute. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Guía PMBOK*. (5ta. ed.). Recuperado de
<http://kenanaonline.com/files/0071/71956/PMBOK-5TH-Edition.pdf>
- Project Management Institute. (2007). *Código de ética y conductas profesionales*. Recuperado de http://www.pmi.org/info/AP_PMICodeofEthics.pdf
- Rodríguez, A., (2009, Julio). *Utilización de la Lógica Difusa en la Estimación del Riesgo en Proyectos*. Universidad Alfonso X El Sabio. Madrid. España. Recuperado de
http://aeipro.com/files/congresos/2009badajoz/ciip09_2091_2102.2640.pdf
- Rodríguez, D. (2005, Julio). *Consultores en riesgo de descapitalización*. Dinero, N° 199, Año 16. Caracas. Venezuela: Grupo Editoria Producto.
- Roig, J. (2013, Noviembre 28). Fedecámaras: Cuatro mil empresas han cerrado en última década. *Diario El Tiempo*. Recuperado de
<http://eltiempo.com.ve/venezuela/economia/fedecamaras-cuatro-mil-empresas-han-cerrado-en-ultima-decada/116521>
- Sabino, C. (2007). *El Proceso de investigación* (2da ed.). Caracas: Editorial Panapo.
- Sala-i-Martín, X., Bilbao-Osorio, B., Di Battista, A., Drzeniek, M., Geiger, T., Galvan, C. (2014). The Global Competitiveness Index 2014–2015: Accelerating a robust recovery to create productive jobs and support inclusive growth. *The Global Competitiveness Index Analyzer*. 13-20. World Economic Forum. Recuperado de <http://www.weforum.org/reports>

- Sala-i-Martín, X., Bilbao-Osorio, B., Blanke, J., Crotti, R., Drzeniek, M., Geiger, T., et al. (2013). The Global Competitiveness Index 2013–2014: Sustaining growth, Building resilience. *The Global Competitiveness Index Analyzer*. 15-22. World Economic Forum. Recuperado de <http://www.weforum.org/reports>
- Sala-i-Martín, X., Bilbao-Osorio, B., Blanke, J., Crotti, R., Drzeniek, M., Geiger, T., et al. (2012). The Global Competitiveness Index 2012–2013: Strengthening Recovery by Raising Productivity. *The Global Competitiveness Index Analyzer*. 13-20. World Economic Forum. Recuperado de <http://www.weforum.org/reports>
- Sala-i-Martín, X., Bilbao-Osorio, B., Blanke, J., Drzeniek, M., Geiger, T. (2011). The Global Competitiveness Index 2011–2012: Setting the Foundations for Strong Productivity. *The Global Competitiveness Index Analyzer*. 15-22. World Economic Forum. Recuperado de <http://www.weforum.org/reports>
- Sala-i-Martín, X., Blanke, J., Drzeniek, M., Geiger, T., Mia I. (2010). The Global Competitiveness Index 2010–2011: Looking Beyond the Global Economic Crisis. *The Global Competitiveness Index Analyzer*. 15-22. World Economic Forum. Recuperado de <http://www.weforum.org/reports>
- Sala-i-Martín, X., Blanke, J., Drzeniek, M., Geiger, T., Mia I. (2009). The Global Competitiveness Index 2009–2010: Contributing to Long-Term Prosperity amid the Global Economic Crisis. *The Global Competitiveness Index Analyzer*. 13-20. World Economic Forum. Recuperado de <http://www.weforum.org/reports>
- Sala-i-Martín, X., Blanke, J., Drzeniek, M., Geiger, T., Mia I., Fiona, P. (2008). The Global Competitiveness Index: Prioritizing the Economic Policy Agenda. *The Global Competitiveness Index Analyzer*. 12-18. World Economic Forum. Recuperado de <http://www.weforum.org/reports>
- Santalla, Z. (2012). *Guía para la elaboración formal de reportes de investigación* (2da ed.). Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.
- Sapag, N. (2001). *Evaluación de Proyectos de Inversión en la Empresa*. (1ra ed.). Chile: Antártica Quebecor S.A.

- Stuckenbruck, Dr. L. C. (1981) *The Implementation of Project Management*, Project Management Institute. California. EUA: Addison-Wesley Publishing Company. Recuperado de http://www.petronet.ir/documents/10180/2323250/the_implementation_of_PM
- Sullivan, W., Wicks E, Luxhoj J. (2004). *Ingeniería Económica de DeGarmo*. (12ma ed.). México: Editorial Pearson. Prentice Hall.
- Toro, J. (2005). *Fundamentos de Teoría Económica. Un análisis de la política económica venezolana*. Caracas. Venezuela: Editorial Panapo.
- Vélez, I. (2004). *Decisiones empresariales bajo riesgo e incertidumbre* (1^{ra} ed.). Bogotá, Colombia: Grupo Editoria Norma.
- Vélez, I. (2006). *Decisiones de inversión para la valoración financiera de proyectos y empresas* (5^{ta} ed.). Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Universidad Javeriana.
- Vitoriano, B. (2007). *Teoría de la Decisión: Decisión con Incertidumbre, Decisión Multicriterio y Teoría de Juegos*. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de http://www.mat.ucm.es/~bvitoria/Archivos/a_dt_UCM.pdf

ANEXOS

ANEXO 1. Validez del instrumento de recolección de información



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

Carta de Validez del Instrumento

Yo, **Estrella Bascaran Castanedo**, portadora de la cédula de identidad N°: 5.968.206, Magíster Scientiarum en Gerencia de Proyectos, certifico que he leído y validado el Instrumento de recolección de datos (Encuesta), para su aplicación a la muestra seleccionada, elaborado por el tesista: Edmundo Emilio Minguet Carvajal, portador de la cédula de identidad N°: 5.573.530, en el desarrollo de la investigación titulada: **“PLANIFICACION FINANCIERA DE CARTERA DE PROYECTOS DE UNA CONSULTORA USANDO MODELOS DE LOGICA DIFUSA”**.

Es válido y confiable en cuanto a la estructuración, redacción y contenido de ítems.

Msc. Estrella Bascaran Castanedo

V-5.968.206



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

Carta de Validez del Instrumento

Yo, **Miriam Requena**, portadora de la cédula de identidad N°: 4.006.961, Doctora en Gerencia, certifico que he leído y validado el Instrumento de recolección de datos (Encuesta), para su aplicación a la muestra seleccionada, elaborado por el tesista: Edmundo Emilio Minguet Carvajal, portador de la cédula de identidad N°: 5.573.530, en el desarrollo de la investigación titulada: **“PLANIFICACION FINANCIERA DE CARTERA DE PROYECTOS DE UNA CONSULTORA USANDO MODELOS DE LOGICA DIFUSA”**.

Es válido y confiable en cuanto a la estructuración, redacción y contenido de ítems.

Dr. Miriam Requena

V-4.006.691



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

Carta de Validez del Instrumento

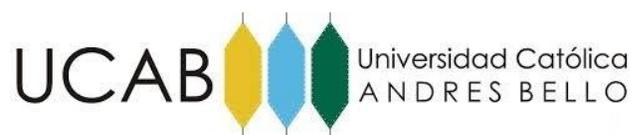
Yo, **Jairo Amador Caraballo Monasterio**, portadora de la cédula de identidad N°: 9.428.414, Magíster Scientiarum en Administración de Empresas, certifico que he leído y validado el Instrumento de recolección de datos (Encuesta), para su aplicación a la muestra seleccionada, elaborado por el tesista: Edmundo Emilio Minguet Carvajal, portador de la cédula de identidad N°: 5.573.530, en el desarrollo de la investigación titulada: **“PLANIFICACION FINANCIERA DE CARTERA DE PROYECTOS DE UNA CONSULTORA USANDO MODELOS DE LOGICA DIFUSA”**.

Es válido y confiable en cuanto a la estructuración, redacción y contenido de ítems.

Msc. Jairo Amador Caraballo Monasterio

V-9.428.414

**ANEXO 2. Instrumento de recolección de información.
Encuesta**



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

Encuesta

(DIRIGIDA A GERENTES GENERALES, GERENTES DE FINANZAS Y GERENTES DE PROYECTOS, DE EMPRESAS RELACIONADAS CON LA CONSULTORIA DE INGENIERIA, CONSTRUCCION E INSPECCION DE OBRAS)

Autor:

Edmundo Emilio Minguet Carvajal

Presentación

Estimados Gerentes.

El presente instrumento tiene por finalidad obtener información relevante, en relación con las variables económicas y financieras, que usted considera de mayor importancia en la toma de decisiones sobre la ejecución de un proyecto de inversión. Estas variables son evaluadas en un entorno país específico con base a la experiencia en ejecución de proyectos realizados en sus empresas durante el periodo 2009 – 2014.

La información obtenida se utilizará como insumo esencial para una investigación de campo, que es requisito fundamental para elaborar la tesis de postgrado en Gerencia de Proyectos en la Universidad Católica Andrés Bello y que permitirá plantear una propuesta de planificación financiera de la cartera de proyectos de una consultora usando modelos de lógica difusa.

De esta manera, se les agradece la mayor colaboración en el sentido de completar la información solicitada en función de su experiencia y área de desempeño.

Atentamente

Ing° Edmundo Emilio Minguet Carvajal

Tabla 31. Modelo de encuesta realizada a las empresas

ENCUESTA EXPLORATORIA DETERMINACION DE IMPORTANCIA DE VARIABLES Y FACTORES DE ENTORNO EN LA TOMA DE DECISIONES GERENCIALES		
1.-	NOMBRE DE LA EMPRESA:	
2.-	ACTIVIDAD DE LA EMPRESA	MARQUE CON UNA TILDE
	CONSTRUCCION	<input type="checkbox"/>
	CONSULTORIA DE INGENIERIA	<input type="checkbox"/>
	INSPECCION	<input type="checkbox"/>
3.-	POSICIÓN GERENCIAL	MARQUE CON UNA TILDE
	GERENTE DE FINANZAS	<input type="checkbox"/>
	GERENTE GENERAL	<input type="checkbox"/>
	GERENTE DE PROYECTOS	<input type="checkbox"/>
4.-	CANTIDAD DE PROYECTOS QUE EJECUTA LA EMPRESA AL AÑO	<input type="checkbox"/> CONSIDERE EL PROMEDIO DEL PERIODO 2009 - 2014
5.-	CANTIDAD DE INGENIEROS QUE DISPONE LA EMPRESA	<input type="checkbox"/> CONSIDERE EL PROMEDIO DEL PERIODO 2009 - 2014
6.-	CANTIDAD DE EMPLEADOS	<input type="checkbox"/> CONSIDERE EL PROMEDIO DEL PERIODO 2009 - 2014
7.-	TIPO DE PROYECTOS QUE EJECUTA LA EMPRESA	DESCRIPCION
	A. Proyectos de Ingeniería en las áreas clásicas	<input type="checkbox"/> No destinados a la industria petrolera o industrias básicas del sector gobierno.
	B. Proyectos Negociables en otros escenarios.	<input type="checkbox"/> Proyectos que se ejecutan en Venezuela para clientes extranjeros.
	C. Proyectos de Alto requerimiento Técnico	<input type="checkbox"/> Se refiere a proyectos destinados a la industria petrolera o de otros sectores de industrias del Estado
	D. Proyectos de Alto Impacto Social.	<input type="checkbox"/> Destinados a satisfacer requerimientos del tipo social.
	E. Otros	<input type="checkbox"/> Cualquier otro proyecto no clasificable en las anteriores.
8.-	MONTO PROMEDIO DE LOS PROYECTOS EJECUTADOS (Bs)	<input type="checkbox"/> CONSIDERE EL PROMEDIO DEL PERIODO 2009 - 2014
	A. Proyectos de Ingeniería en las áreas clásicas	<input type="checkbox"/>
	B. Proyectos Negociables en otros escenarios.	<input type="checkbox"/>
	C. Proyectos de Alto requerimiento Técnico	<input type="checkbox"/>
	D. Proyectos de Alto Impacto Social.	<input type="checkbox"/>
	E. Otros	<input type="checkbox"/>
9.-	DURACION PROMEDIO DE LOS PROYECTOS EJECUTADOS (MESES)	<input type="checkbox"/> CONSIDERE EL PROMEDIO DEL PERIODO 2009 - 2014
	1. Proyectos de Ingeniería en las áreas clásicas	<input type="checkbox"/>
	2. Proyectos Negociables en otros escenarios.	<input type="checkbox"/>
	3. Proyectos de Alto requerimiento Técnico	<input type="checkbox"/>
	4. Proyectos de Alto Impacto Social.	<input type="checkbox"/>
	5. Otros	<input type="checkbox"/>

SECCION A: IDENTIFICACION Y DATOS ESTADISTICOS DE LA EMPRESA

12.- COMPARACION DE VARIABLES Y FACTORES

1.-) Variables Económicas:

- A. Valor Actual Neto
- B. Tasa Interna de Retorno
- C. Rentabilidad
- D. Relación Costo vs Beneficio
- E. Eficiencia de Inversión

A	B	C	D	E
1				
	1			
		1		
			1	
				1

2.-) Variables Financieras:

- F. Tasa de Descuento
- G. Paridad Cambiaria
- H. Tiempo de pago
- I. Impuestos Aplicables
- J. Tasa de interés
- K. Inflación

F	G	H	I	J	K
1					
	1				
		1			
			1		
				1	
					1

3.-) Factores de Entorno

- A. Seguridad Jurídica
- B. Fortaleza del sistema financiero
- C. Situación laboral.
- D. Condiciones de mercado
- E. Aspectos sociales.
- F. Ambiente Político
- G. Oportunidades de Inversión
- H. Sindicalismo
- I. Expropiaciones

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1								
	1							
		1						
			1					
				1				
					1			
						1		
							1	
								1

ESCALA

Absolutamente más importante	9
Muy fuertemente más importante	7
Fuertemente más importante	5
Moderadamente más importante	3
Igual en importancia	1

NOTA: PARA LA EVALUACION COMPARATIVA DE LAS VARIABLES, PUNTO 12, COLOQUE SOLO EL VALOR ENTERO DE LA ESCALA EN LA CASILLA DE LA VARIABLE QUE CONSIDERE MAS IMPORTANTE AL COMPARAR UNA CON OTRA, LAS CASILLAS OPUESTAS DEJELAS EN BLANCO

SECCION C: ANALISIS COMPARATIVO DE VARIABLES Y FACTORES DE ENTORNO

ANEXO 3. Resumen de resultados obtenidos

Tabla 32. Resultados consolidados de las encuestas

EMPRESA: TABLA RESUMEN DE RESULTADOS	RESULTADO PROMEDIO TODAS LAS EMPRESAS		
	GERENTES		
VARIABLES ECONOMICAS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS
VALOR ACTUAL NETO	2	2	2
TASA INTERNA DE RETORNO	2	2	2
RENTABILIDAD	3	3	4
RELACION COSTO BENEFICIO	1	1	1
EFICIENCIA DE INVERSION	4	3	3
VARIABLES FINANCIERAS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS
TASA DE DESCUENTO	5	4	4
PARIDAD CAMBIARIA	4	3	4
TIEMPO DE PAGO	1	1	1
IMPUESTOS APLICABLES	4	4	5
TASA DE INTERES	2	2	3
INFLACION	1	1	2
FACTORES DE ENTORNO	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS
SEGURIDAD JURIDICA	1	1	1
FORTALEZA DEL SIST FINANCIERO	2	2	2
SITUACION LABORAL	5	4	4
CONDICIONES DE MERCADO	4	6	6
ASPECTOS SOCIALES	7	5	5
AMBIENTE POLITICO	3	2	3
OPORTUNIDADES DE INVERSION	3	2	2
SINDICALISMO	6	5	6
EXPROPIACIONES	4	5	4

ASPECTOS DE VALORACION

Se les solicitó a cada gerente de cada empresa que listara en orden de importancia, según su criterio y competencia dentro de la empresa, las variables y los factores. Se considera la valoración 1 como la más importante indicando la primera posición en importancia según el criterio del evaluador. La numeración puede repetirse en el entendido de que varias variables o factores de entorno puedan considerarse de igual importancia.

Tabla 33. Resultados por empresa y por gerencia.

EMPRESA:	RESULTADO PROMEDIO TODAS LAS EMPRESAS			FUNDAUDO			MI INGENIERIA C.A.			SOLUCIONES GUAYAMURI C.A.			INGENIERIA FENIX			CEIA			CONSOLIDADO OTRAS EMPRESAS		
TABLA RESUMEN DE RESULTADOS	GERENTES			GERENTES			GERENTES			GERENTES			GERENTES			GERENTES					
VARIABLES ECONOMICAS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS			
VALOR ACTUAL NETO	1,8	1,7	1,5	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2
TASA INTERNA DE RETORNO	1,7	2,0	1,6	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2
RENTABILIDAD	3,2	3,2	4,0	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4
RELACION COSTO BENEFICIO	1,0	1,1	1,4	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1
EFICIENCIA DE INVERSION	3,7	3,0	3,0	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3
VARIABLES FINANCIERAS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS
TASA DE DESCUENTO	4,5	4,2	4,3	5	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4
PARIDAD CAMBIARIA	3,7	3,0	3,5	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3
TIEMPO DE PAGO	1,0	1,3	1,2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1
IMPUESTOS APLICABLES	3,5	4,4	4,9	4	5	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	3	4	5
TASA DE INTERES	2,3	2,1	2,9	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	2	2	3
INFLACION	1,3	1,3	1,8	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2
FACTORES DE ENTORNO	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS	FINANZAS	GENERAL	PROYECTOS
SEGURIDAD JURIDICA	1,0	1,3	1,0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
FORTALEZA DEL SIST FINANCIERO	2,3	2,3	2,0	2	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2
SITUACION LABORAL	5,0	3,5	3,7	5	3	4	5	4	4	5	4	3	5	2	3	5	2	3	5	4	4
CONDICIONES DE MERCADO	4,0	6,2	6,0	4	6	6	4	6	4	4	7	7	4	4	4	4	4	4	4	7	7
ASPECTOS SOCIALES	7,0	5,0	5,0	7	5	5	7	5	5	7	5	5	7	5	5	7	5	5	7	5	5
AMBIENTE POLITICO	2,7	2,4	3,3	2	2	4	3	3	2	4	3	4	4	3	4	4	3	4	2	2	3
OPORTUNIDADES DE INVERSION	2,5	2,1	1,9	3	2	2	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	3	3	2
SINDICALISMO	6,0	5,3	6,2	6	4	7	6	5	7	6	6	6	6	4	6	6	4	6	6	6	6
EXPROPIACIONES	4,4	4,6	3,7	3	5	3	4	4	3	6	5	4	5	6	5	6	6	7	4	4	3