



**MODELO INTEGRAL PARA LA PRIORIZACIÓN DE  
PORTAFOLIOS DE PROYECTOS**

**Mauricio Andrés Useche Ramírez**

**UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN (MBA)  
Bogotá  
Noviembre de 2016**



# **MODELO INTEGRAL PARA LA PRIORIZACIÓN DE PORTAFOLIOS DE PROYECTOS**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de magíster  
en Administración (MBA)**

**Mauricio Andrés Useche Ramírez**

*musechel@eafit.edu.co*

**Asesor temático:** Elkin Arcesio Gómez, MBA.

**Asesor metodológico:** Claudia Patricia Álvarez, PhD.

**UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN (MBA)**

**Bogotá**

**Noviembre de 2016**

## Resumen

En la actualidad las organizaciones para su sobrevivencia dependen del desarrollo de las inversiones correctas; es por ello que varias organizaciones se han orientado a evaluar y ejecutar portafolios de inversiones debido a que, si estos son exitosos, la organización es exitosa, por ende; sin embargo, la selección de las inversiones correctas es un proceso complejo, el cual es un arte y una ciencia a la vez, donde los especialistas de negocios tratan de buscar el modelo o la bola cristal que les diga hacia dónde colocar sus recursos para poder obtener las ganancias esperadas. Es por ello que en este estudio se pretende proponer un modelo o herramienta que permita jerarquizar un conjunto de proyectos, conocido como portafolio de proyectos, y así darles una guía o una ayuda a los tomadores de decisiones para que puedan ver el horizonte y encauzar a las organizaciones por el camino del éxito, en medio de una tormenta dinámica llamada mercado. De esta manera, el objetivo del modelo es tener la posibilidad de incluir elementos que permitan evaluar criterios e información relevante y, sobretodo, que las organizaciones que se encuentren dispuestas a aplicarlo sobre su portafolio de proyectos puedan implementarlo de manera ágil y sencilla. Es claro que se presentarán ajustes luego de implementar la propuesta, dependiendo de las necesidades puntuales de cada organización; sin embargo dichos ajustes permitirán conseguir resultados reales a partir de casos reales, y, más importante aún, que esta sea una herramienta funcional, de fácil uso, de fácil interpretación y con unos resultados veraces.

*Palabras clave:* estrategia organizacional, proyectos, portafolio de proyectos, gestión de portafolio de proyectos, priorización y selección de portafolios

## Contenido

1. Introducción.....	8
2. Justificación.....	9
3. Objetivos.....	10
3.1 Objetivo general .....	10
3.2 Objetivos específicos.....	10
4. Marco de referencia y conceptual.....	10
4.1 Estrategia.....	11
4.2 Planeación estratégica .....	11
4.3 Proyectos .....	14
4.4 Portafolio de proyectos.....	15
4.5 Gestión de portafolio de proyectos.....	15
4.6 Los procesos de la gestión del portafolio de proyectos .....	15
4.6.1 Proceso: Desarrollar el plan estratégico del portafolio de proyectos .....	17
4.6.2 Proceso: Optimizar el portafolio.....	18
4.6.3 Proceso: Desarrollar el plan de gestión de los riesgos del portafolio .....	19
4.7 Priorización de proyectos .....	19
4.8 Métodos de análisis de priorización de proyectos.....	20
4.8.1 Metodología del análisis de decisión multicriterio (MCDM) .....	21
4.8.2 Método de simulación Monte Carlo .....	22
4.8.3 Método de media aritmética .....	23
4.8.4 Metodología de evaluación financiera.....	23
5. Metodología.....	25
5.1 Tipo de investigación .....	26
5.2 Desarrollo de la investigación .....	26
5.3 Tiempo de desarrollo de la investigación.....	28
6. Análisis de resultados .....	28

6.1 Análisis documental de herramientas existentes para asistir análisis de priorización en portafolios de proyectos .....	28
6.1.1 Técnicas de calificación y puntuación por peso.....	29
6.1.2 Enfoque integrado para la selección de portafolio de proyecto .....	31
6.1.3 Proceso de priorización de proyectos I+D .....	33
6.1.4 Proceso de negocio para la selección de portafolio en proyectos de reingeniería .	34
6.1.5 Metodología de priorización por árbol de decisiones .....	36
6.1.6 Priorización del portafolio de proyectos tecnológicos de un plan estratégico de tecnologías de información y comunicación (PETIC) .....	37
6.1.7 Selección de portafolio de proyectos en mejora continua.....	38
6.1.8 Sistema integrado para la selección de proyectos .....	39
6.2 Diagnóstico de las herramientas identificadas para asistir el análisis de priorización en portafolios de proyectos .....	42
6.3 Modelo propuesto para la priorización de portafolio de proyectos.....	47
6.3.1 Variables.....	47
6.3.2 Criterio .....	48
6.3.3 Peso .....	48
6.3.4 Evaluación .....	48
6.3.5 Valor estimado .....	48
6.3.6 Puntos .....	49
6.3.7 Total .....	49
6.4 Resultados obtenidos en la aplicación del modelo propuesto para la priorización del portafolio de proyectos.....	50
7. Conclusiones .....	51
8. Referencias bibliográficas.....	52

## Índice de tablas

Tabla 1. Mapa de grupos de proceso y áreas de conocimiento para la gestión de portafolios de proyectos .....	16
Tabla 2. Resumen de la metodología.....	27
Tabla 3. Diagrama cruce análisis estratégico matriz DOFA, definición de tipos de programas y proyectos .....	37
Tabla 4. Estructuración de características de herramientas existentes para la priorización de portafolios de proyectos.....	43

## Índice de figuras

Figura 1. Desarrollo del plan estratégico del portafolio: entradas, herramientas y técnicas, y salidas.....	17
Figura 2. Optimizar el portafolio: entradas, herramientas y técnicas, y salidas .....	18
Figura 3. Desarrollar el plan de gestión de los riesgos del portafolio: entradas, herramientas y técnicas, y salidas.....	19
Figura 4. Cronograma de ejecución de actividades .....	28
Figura 5. Modelo de priorización de criterio simple.....	29
Figura 6. Modelo de priorización de múltiple criterio – puntuación por peso .....	30
Figura 7. Modelo de puntuación de múltiple criterio .....	31
Figura 8. Enfoque integrado para la selección de portafolio de proyecto .....	33
Figura 9. Proceso de priorización de proyectos I+D.....	34
Figura 10. Enfoque de interrelación entre la estrategia y el proceso de mejora continua ...	39
Figura 11. Enfoque de selección de portafolio de proyectos .....	42
Figura 12. Modelo propuesto para la priorización de portafolio de proyectos – Evaluación individual de proyectos .....	47
Figura 13. Proceso recomendado para la priorización de proyectos para el modelo propuesto.....	48
Figura 14. Ejemplo de la obtención del puntaje en cada criterio / variable en evaluación..	49
Figura 15. Modelo para la tabulación de resultados para la priorización y selección del portafolio de proyectos. ....	49
Figura 16. Ejemplo de estructuración de los resultados luego de la aplicación del modelo propuesto para la priorización y selección del portafolio de proyectos.....	50
Figura 17. Ejemplo de portafolio de proyectos evaluado y priorizado.....	51

## **1. Introducción**

Para el Project Management Institute (PMI, 2013a), las organizaciones definen sus direcciones estratégicas a través de una clara gobernabilidad, con el fin de guiar el desarrollo del negocio para que esté alineado con sus objetivos. Así las cosas, cuando la alineación de los proyectos que se van a desarrollar es constante, aumentan las posibilidades de éxito; y cuando se produce un cambio, los proyectos deben sufrir una adaptación inmediata. Es por ello que las organizaciones deben estar orientadas a proyectos (inicio, planeación, ejecución, control y cierre), con el fin de aumentar la eficiencia de los recursos disponibles y de centrarse en el desarrollo de proyectos, para así cumplir con la estrategia establecida. En este sentido el desarrollo de proyectos, en las organizaciones en general, se convierte en la esencia para sobrevivir y crecer dentro del mercado donde se encuentren; sin embargo, este desarrollo implica llevar a cabo un trabajo encausado a través de procesos que permitan darle una lógica al desarrollo de los proyectos, y así asegurar el éxito esperado y el cumplimiento de la estrategia de las organizaciones.

Ahora bien, darles cumplimiento a las estrategias planteadas por las organizaciones a través del desarrollo o de la orientación por proyectos implica conformar un portafolio de proyectos que permita visualizar cómo disponer los recursos existentes y finitos o, simplemente, cómo efectuar las inversiones en proyectos que agreguen valor. Es allí donde entra en juego la presente investigación, debido a que, para disponer de esos recursos, se requiere aplicarle al portafolio de proyectos una gestión, la cual, según Dye y Pennypacker (1999), se ha convertido en un factor determinante para el éxito de las estrategias a largo plazo de las organizaciones; tanto es así, que varias organizaciones han adoptado la gestión del portafolio de proyectos como un modelo matemático avanzado de negocios, que ocupa un rol de dirección para los tomadores de decisiones, que les permita crear oportunidades de inversión, formulación e implementación de objetivos.

Los procesos que conforman o estructuran la gestión de portafolio de proyectos están apoyados en técnicas, herramientas o en modelos para ejecutar sus procesos. Específicamente, para el proceso de jerarquización y selección de portafolios de proyectos existe una variedad que puede ser usada e implementada para justificar las inversiones o la disposición de recursos organizacionales de los proyectos escogidos. Este punto hace la gran diferencia entre las compañías en cuanto a alcanzar un mayor éxito en el mercado donde se desenvuelven. De acuerdo con lo anterior, y adicionando lo descrito por Dye y Pennypacker (1999), en cuanto a que existen organizaciones con más oportunidades de inversión que otras que cuentan con recursos mínimos disponibles, la gestión de un portafolio de proyectos necesita una robusta selección de criterios, que sea dinámica en el tiempo y que tenga la capacidad de seleccionar proyectos que reflejen la estrategia corporativa.

Por lo anterior, la presente investigación buscar diseñar una herramienta que les facilite a las organizaciones el proceso para evaluar portafolios de proyectos, para su calificación y jerarquización a partir de la estimación de una serie de perspectivas o criterios, que guíen a la compañía en la selección de portafolios alineados con la estrategia.

Para desarrollar la herramienta, la presente investigación se basa en un método de investigación descriptiva en donde se identifican una serie de herramientas ya existentes para jerarquizar portafolios de proyectos. Esto con el fin de hacer un diagnóstico de tales modelos y de tabular los criterios, aplicaciones, ventajas y desventajas de las herramientas previamente identificadas como objeto de investigación, y así definir los criterios, las aplicaciones y restricciones de la herramienta que se va a diseñar. Esta herramienta busca ayudarles a los tomadores de decisiones, a los directores, gerentes de portafolios o gerentes de oficina de proyectos a efectuar la distribución racional, y de manera adecuada, de los recursos organizacionales, entre el conjunto de proyectos planteados inicialmente por la organización para el cumplimiento de sus objetivos estratégicos.

## **2. Justificación**

Una de las principales situaciones y problemas en las organizaciones es desarrollar proyectos de inversión de capital con los recursos disponibles, los cuales son limitados, por lo cual muchas organizaciones invierten tiempo y dinero en conocer cuáles son los proyectos

o inversiones correctas que deberían implementar. En el mercado existe una cantidad considerable de metodologías para la priorización y selección de portafolios de proyectos que podrían contribuir a tomar mejores decisiones en este sentido; sin embargo, como se evidencia más adelante, las herramientas o modelos existentes a veces no son claros en su modo de ejecución u operación, de modo que permitan demostrar los beneficios que le rinden a la organización, en términos de costo beneficio, alineación estratégica o de otra variable de importancia. Existe un posible nicho para un modelo o herramienta, que permita su aplicación de manera fácil, y adaptarse de manera expedita a las condiciones del mercado, que ejerce presión en las variables de evaluación que se requieran en cada momento. El modelo permite igualmente validar que el portafolio de proyectos evaluado esté alineado con los objetivos y metas corporativas y con la estrategia de la compañía, a pesar de que existan beneficios o aspectos intangibles o difíciles de cuantificar. Esta necesidad existe sobre todo para las épocas de crisis económica que se puedan presentar; especialmente en ese momento el uso del modelo ideal para la situación económica y de mercado les permitirá a las organizaciones priorizar, elegir y seleccionar el portafolio óptimo de inversión de capital o de proyectos que deben desarrollar.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

- Diseñar un modelo o herramienta integral para priorizar portafolios de proyectos.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Identificar herramientas, técnicas o modelos usados para jerarquizar o priorización portafolios de proyectos.
- Reconocer características o propiedades relevantes de las herramientas previamente identificadas, en cuanto a sus métodos y criterios.
- Proponer el diseño de la herramienta para priorizar portafolios de proyectos.

### **4. Marco de referencia y conceptual**

En este capítulo se presenta una revisión de los elementos, desde la perspectiva general hasta los elementos específicos de las herramientas o modelos para jerarquizar portafolio de

proyectos. Para ello, es importante repasar conceptos de estrategia, proyectos, portafolio de proyectos y gestión del portafolio de proyectos, así como de los modelos utilizados para la priorización de proyectos, que ayudan al proceso de toma de decisiones. Con estos conceptos se podrá entender la razón del presente documento, en donde se busca desarrollar una herramienta que facilite la toma de decisiones a través de la priorización de un portafolio de proyectos.

#### **4.1 Estrategia**

A lo largo de la historia de la humanidad se han generado varias definiciones acerca de qué es estrategia. Francés (2006) afirma que es: “Definición de los objetivos, acciones, y recursos que orientan el desarrollo de una organización” (p. 23). Sin embargo, dicho autor menciona algo muy importante, y es que ese plan de acción diseñado para poder alcanzar los objetivos tiene una presencia importante que se debe considerar, y es la incertidumbre. Otra definición es la presentada por Mintzberg (citado por Villalba, 2006), en el cual nos dice que:

La estrategia de una organización es un patrón de conducta observable, adoptado por las organizaciones en respuesta imperativos de su entorno, sean estos originados por las acciones de competidores, o por modificaciones del medio ambiente económico en donde se desenvuelve (p. 13).

De esta definición se desprende el componente formal de la estrategia, que se conoce como la planeación estratégica.

#### **4.2 Planeación estratégica**

Según Francés (2006), la planificación estratégica es un proceso que define de manera sistemática cuál es la estrategia o cuáles los lineamientos estratégicos de las empresas u organizaciones, los cuales se desarrollan en guías detalladas para la acción, con una asignación de recursos, y documentados en planes. Francés (2006) menciona que durante la elaboración de la planificación estratégica es fundamental tener en cuenta la incertidumbre en las distintas herramientas que se aplicarán. Entre las herramientas para diseñar una planificación estratégica que tome en cuenta las características del entorno y de la organización están:

- La matriz DOFA: según Francés (2006), esta matriz ayuda a identificar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de una organización. Es una de las herramientas más utilizadas para el análisis de los lineamientos estratégicos y su resultado es la definición de estrategias de tipo ofensivas, adaptativas, reactivas y(o) defensivas.
- Las cuatro perspectivas de la estrategia: según Francés (2006), en esta herramienta provista por Kaplan y Norton (2000)<sup>1</sup> se utilizan cuatro perspectivas para ubicar los objetivos que constituyen la estrategia. Según Kaplan y Norton (1996, citados por Francés, 2006), dichas perspectivas analizan las siguientes dimensiones:
  - Perspectiva del accionista: es el punto de vista de los dueños del negocio.
  - Perspectiva del cliente: punto de vista del mercado o público a quien se le va proveer el bien o servicio.
  - Perspectivas de procesos internos: punto de vista de las actividades necesarias para obtener el bien o servicio.
  - Perspectiva de aprendizaje y crecimiento: punto de vista del capital humano, capital organizacional y capital de la información.
- La matriz estratégica: según Francés (2006), es el conjunto de lineamientos en donde se estructuran la misión, la visión, los valores y los fines, como lineamientos de largo plazo. Este conjunto de lineamientos deben ser lo bastantes robustos como para responder preguntas como: ¿qué queremos a cambio del esfuerzo realizado?, ¿qué podemos ofrecerle al mercado y al entorno?, ¿cuáles son los límites de conducta que se deben adoptar? En resumen, la matriz estratégica le permitirá a la empresa tener una mayor probabilidad de sobrevivir y prosperar en el largo plazo.
- Los modelos de Porter: según Francés (2006), Michael Porter es uno de los precursores en el análisis de los entornos internos y externos de una empresa,

---

<sup>1</sup> Kaplan y Norton publican en 1996 una obra llamada *The Balance Scorecard (El cuadro de mando integral)*, en donde proponen la teoría de las cuatro perspectivas para la estrategia de la organización.

para poder definir cuál es ese plan estratégico que las organizaciones deben emplear si quieren sobresalir y sobrevivir en el mercado, en el mediano y el largo plazo. Estas herramientas son:

- Modelo de las cinco fuerzas: según Porter (1980, citado por Francés, 2006), este modelo es una herramienta que revisa el entorno externo de una empresa a través del análisis de la competencia que existe entre los distintos actores del mercado o sector, con el fin de lograr acciones que permitan apropiarse de una mayor participación de beneficios que ofrece el mercado. Las cinco fuerzas para este análisis están enfocadas en la intensidad de rivalidad en el sector, la amenaza de nuevos participantes, la amenaza de nuevos productos o servicios sustitutos y, por último, el poder de negociación que tienen tanto los compradores como los proveedores. Según Francés (2006), el conocimiento de cada una de estas fuerzas le permitirá a la compañía encontrar una posición favorable con respecto a las demás empresas en el sector donde participe.
- El paradigma de Porter: es una contribución de Michael Porter, en la que, según Francés (2006), se refiere al estudio de las estrategias genéricas (estrategias de carácter estable por ser orientación estratégica de una organización) y de las estrategias competitivas, que son aquellas acciones que emprende una organización para lograr objetivos en momentos coyunturales del mercado, como la aparición de nuevos competidores o productos o, simplemente, a la capacidad de incursionar en un nuevo mercado.
- Modelo de la cadena de valor de Porter: la cadena de valor, según Francés (2006), es un modelo de aplicación general para representar sistemáticamente las actividades de cualquier unidad de negocios; sin embargo, Porter (1980, citado por Francés, 2006) organiza la cadena de valor en actividades primarias y de apoyo para adaptar de manera más sencilla la estrategia de la organización: las actividades primarias son aquellas que se encuentra en la línea de agregación de valor y tienen una

relación directa con el flujo primario de materiales y servicios, como por ejemplo actividades de logística, operaciones, mercadeo y ventas; y las actividades de apoyo son aquellas que alimentan a las líneas primarias para prestarles respaldo, además de apoyarse entre sí; por ejemplo, en actividades de dirección, finanzas, recursos humanos, tecnología o abastecimiento.

La planificación estratégica, según Francés (2006), es un proceso que constituye los elementos básicos para el desarrollo del pensamiento estratégico de una organización, que permite expresar de manera coherente las decisiones de una empresa, los cuales se documentan en planes de corto, medio y largo plazo, y en estratégicos, tácticos y operativos. Según Francés (2006), la ejecución de estos planes termina en su gran mayoría en la generación de ideas, iniciativas y proyectos que, cuando se desarrollan, su entregable es el valor económico o agregado que la empresa espera desde la definición de la estrategia.

### **4.3 Proyectos**

Para la definición de proyectos, el PMI deja claro el concepto del mismo para cualquier público:

Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. (PMI, 2013, p. 3).

Adicionalmente, según el PMI (2013), los proyectos son instrumentos que permiten alcanzar los objetivos definidos en el plan estratégico de las organizaciones; habitualmente los proyectos son autorizados como resultado de alguna de las siguientes consideraciones estratégicas: demanda del mercado, oportunidad estratégica/necesidad del negocio, necesidad social, consideraciones ambientales, solicitud de un cliente, avance tecnológico o como un requisito legal.

#### **4.4 Portafolio de proyectos**

Para poder plantear en la presente investigación una herramienta de priorización o jerarquización para portafolios de proyectos, y siguiendo con la evolución del anterior concepto acerca de qué es un proyecto, el concepto de portafolio de proyecto nos dará una base sólida para la propuesta que vamos a presentar.

Según Dye y Pennypacker (1999), en las organizaciones los proyectos deben competir por sus recursos, los cuales normalmente son escasos, y usualmente existen otros proyectos compitiendo por esos mismos recursos, a la espera de ser seleccionados para convertirse en las piezas fundamentales de inversión de la compañía. En ese orden de ideas, Dye y Pennypacker (1999) proponen que el portafolio de proyectos podría ser un rango, un agregado, una variedad, una acumulación, una multitud o un ensamble de inversiones, dejando de esta manera el concepto de portafolio de proyectos como una colección o grupo de proyectos de inversión que, agregados o mezclados entre sí, conforman la estrategia de inversión de una organización.

#### **4.5 Gestión de portafolio de proyectos**

Ahora bien, siguiendo a Dye y Pennypacker (1999), que nos indican que las organizaciones deben gestionar sus proyectos y portafolios de proyectos para alcanzar los objetivos estratégicos, se comprende que la gestión de proyectos es el arte de saber usar las distintas herramientas de gestión bajo ciertas circunstancias particulares; así mismo, dicen que la gestión de portafolio de proyectos es el arte y la ciencia de aplicar una serie de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a un conjunto de proyectos, con el fin de satisfacer o exceder las necesidades y expectativas de la estrategia de inversión de una organización. En este sentido, el PMI (2013b) propone como complemento a lo anterior que la gestión de portafolios de proyectos se centra en asegurar que sus proyectos sean revisados para establecer prioridades para la asignación de recursos, y que además sea consistente y que estén alineadas con las estrategias de la organización.

#### **4.6 Los procesos de la gestión del portafolio de proyectos**

De acuerdo con el PMI (2013b), la gestión del portafolio de proyectos es una disciplina estructurada en procesos y roles para permitirles a las organizaciones alcanzar sus objetivos estratégicos. En este sentido, los procesos de la gestión de portafolios propuestos por el PMI

(2013b) son: identificar, categorizar, monitorear, evaluar, seleccionar, priorizar, balancear y autorizar los componentes que se encuentran en este.

Sin embargo, el PMI (2013) propone organizar en grupos de procesos y áreas de conocimiento los procesos anteriormente descritos, para gestionar los portafolios de proyectos. Esto les otorga una lógica a los pasos que deben seguir las organizaciones para obtener resultados en sus estrategias. La estructura de esta propuesta se muestra a continuación en la tabla 1.

Tabla 1. Mapa de grupos de proceso y áreas de conocimiento para la gestión de portafolios de proyectos

Áreas de conocimiento	Grupo de procesos		
	Grupo de procesos de definición	Grupo de procesos de alineación	Grupo de procesos de autorización y control
Gestión estratégica del portafolio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo del plan estratégico del portafolio.</li> <li>2. Generar el acta de constitución del portafolio.</li> <li>3. Definir el mapa de ruta del portafolio.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Gestionar los cambios estratégicos.</li> </ol>	
Gestión de la gobernabilidad del portafolio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar el plan de gestión del portafolio.</li> <li>2. Definir el portafolio.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Optimizar el portafolio.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Autorizar el portafolio.</li> <li>5. Supervisar el portafolio.</li> </ol>
Gestión de desempeño del portafolio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar el plan de gestión del desempeño del portafolio.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Gestionar la demanda y suministro.</li> <li>3. Gestionar el valor del portafolio.</li> </ol>	
Gestión de comunicación del portafolio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar el plan de gestión de comunicación del portafolio.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Gestionar la información del portafolio.</li> </ol>	
Gestión del riesgo del portafolio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar el plan de gestión de riesgos del portafolio.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Gestionar los riesgos del portafolio.</li> </ol>	

Fuente: tomado del PMI (2013b, p. 30).

De acuerdo con la tabla anterior, el foco de la presente investigación se encuentra inmerso en los siguientes procesos:

1. Desarrollar el plan estratégico del portafolio.
2. Optimizar el portafolio.
3. Desarrollar el plan de gestión de riesgos del portafolio.

#### 4.6.1 Proceso: Desarrollar el plan estratégico del portafolio de proyectos

El proceso de desarrollo del plan estratégico del portafolio, según el PMI (2013b): “Consiste en desarrollar el plan estratégico de un portafolio y alinear la gestión estratégica del portafolio a la estrategia organizacional y objetivos” (p. 40). De esta manera, el proceso cuenta con unas entradas, unas técnicas y unas herramientas y salidas que ayudan a desarrollar el proceso descrito, y que se muestra en la figura 1.

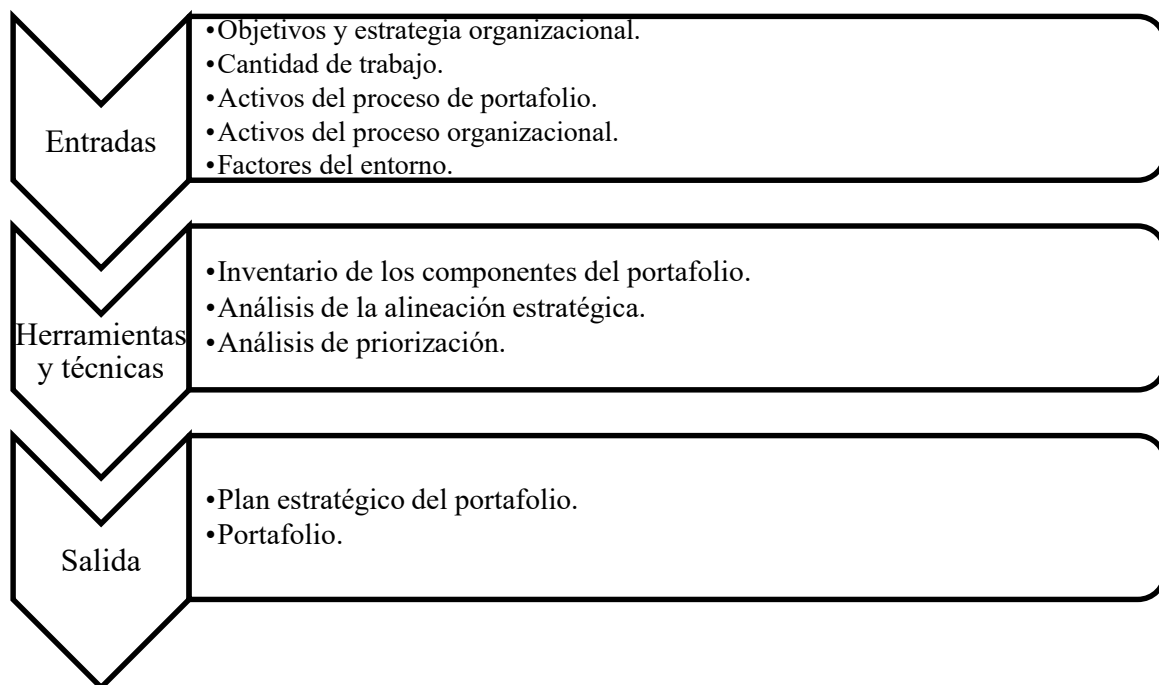


Figura 1. Desarrollo del plan estratégico del portafolio: entradas, herramientas y técnicas y salidas. Elaboración propia, con base *The Standard for Portfolio Management*, del Project Management Institute (PMI, 2013b).

El proceso indica que una de las técnicas que se deben usar es la del análisis de priorización, sobre la cual el PMI (2013b) indica: “El plan estratégico del portafolio debe contener un modelo o enfoque de priorización que guíe las decisiones en marcha a cuales componentes deben ser añadidos, culminados o cambiados” (p. 44). La presente investigación toma este punto como base del modelo que se va a presentar.

#### 4.6.2 Proceso: Optimizar el portafolio

Para el PMI (2013b), el propósito de este proceso es: “optimizar y balancear el portafolio para el desempeño y valor entregado” (p. 70). En este sentido, el PMI propone una serie de técnicas y herramientas que se puede observar en la figura 2, y que han sido diseñadas para asistir a los gestores de portafolio al estructurar y ejecutar la priorización y clasificación de los portafolios, y así conformar un conjunto de componentes óptimos, que aseguren una alineación óptima de inversión con la estrategia organizacional.

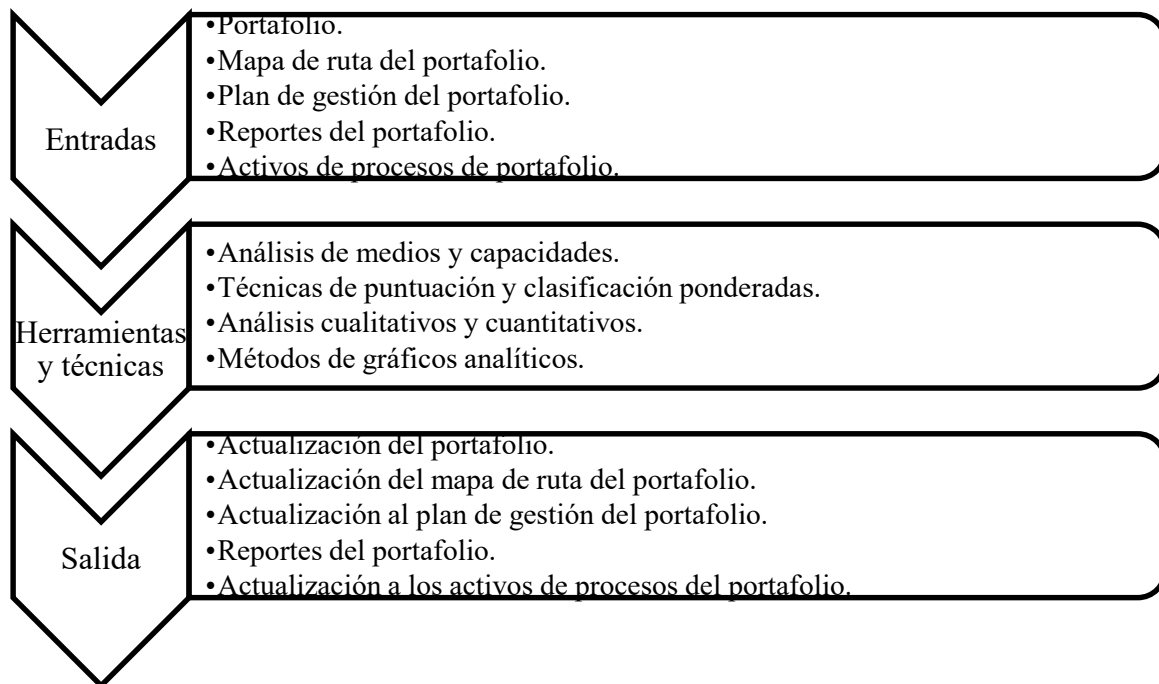


Figura 2. Optimizar el portafolio: entradas, herramientas y técnicas, y salidas. Elaboración propia, con base *The Standard for Portfolio Management*, del Project Management Institute (PMI, 2013b).

Las técnicas y herramientas que se mencionan anteriormente se irán detallando (entre otras) a lo largo del documento.

### 4.6.3 Proceso: Desarrollar el plan de gestión de los riesgos del portafolio

Este proceso, según el PMI (2013b), complementa el propósito de la investigación, y consiste en agregar el análisis de riesgo en la priorización, el cual le da al tomador de la decisión una visión completa del portafolio que se conformaría luego de la priorización. Adicionalmente, este proceso: “Provee un enfoque que será utilizado por los entes de gobierno para evaluar el riesgo en los nuevos componentes del portafolio” (p. 122).

El proceso para desarrollar el plan de gestión de los riesgos del portafolio se describe a continuación en la figura 3:

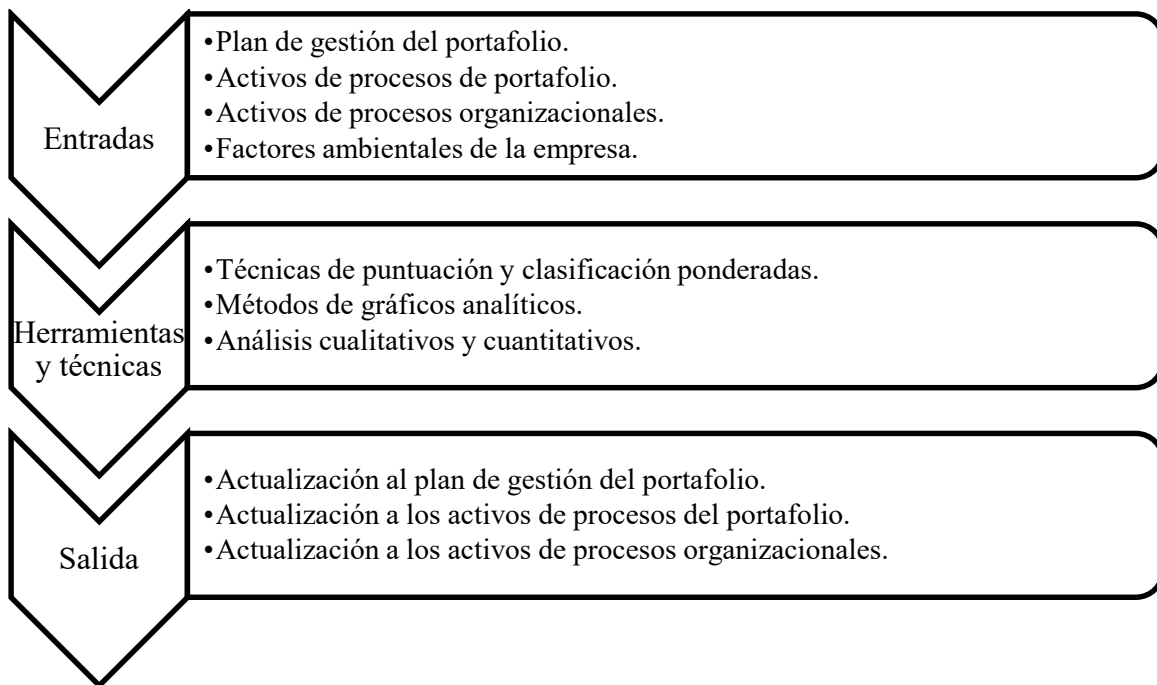


Figura 3. Desarrollar el plan de gestión de los riesgos del portafolio: entradas, herramientas y técnicas, y salidas. Elaboración propia, con base en *The Standard for Portfolio Management*, del Project Management Institute (PMI, 2013b).

### 4.7 Priorización de proyectos

Según Peraza (2005): “El portafolio se optimiza continuamente basado en la prioridad, el rendimiento del proyecto, el presupuesto y la disponibilidad de recursos” (p. 33). En este, sentido es necesario que las organizaciones contengan un modelo o enfoque de priorización que ayude a guiar las decisiones que se van a tomar sobre los componentes del portafolio.

Lo propuesto por Peraza (2005) para el diseño de un sistema de priorización, es que se dicho sistema debe permitir:

- Cuantificar el valor creado por cada proyecto.
- Producir la combinación de proyectos óptima que permita maximizar el valor del portafolio de proyectos.
- Suministrar un mecanismo de justificación y explicación lógica de las alternativas de decisión otorgadas.
- Sustentar el proceso de toma de decisiones para mejorar la optimización de la distribución de los recursos.
- Generar una ventaja competitiva para la organización y estar un paso adelante en el mercado.

Peraza (2005) menciona además una serie de pasos que servirán como eje conductor para el diseño del modelo de priorización que se vaya a presentar, los cuales son: a) identifique y estructure los objetivos, es decir: ¿qué se necesita?, b) establezca los criterios de medición: ¿qué medir?, y c) establezca un modelo de decisión para los tomadores de decisiones.

Con base en lo descrito por Peraza y por el PMI, la priorización hace un análisis, bien sea cualitativo o cuantitativo, para suministrarles información relevante a los tomadores de decisiones, y así desarrollar actividades y proyectos que ayuden a cumplir con los objetivos estratégicos de la organización. Es por ello que dicho análisis debe estar sustentado en métodos conocidos, y así justificar la decisión tomada.

#### **4.8 Métodos de análisis de priorización de proyectos**

Existen diversos métodos matemáticos, financieros o estadísticos para sustentar los modelos de priorización de proyectos. A continuación que se muestran algunos de los métodos que ayudan a entender la base de los modelos para establecer la priorización de un portafolio de proyectos.

#### 4.8.1 Metodología del análisis de decisión multicriterio (MCDM)<sup>2</sup>

Según Greco, Ehrgott y Figueira (2016), la metodología de análisis multicriterio es una intuición muy cercana a la manera como los seres humanos siempre han tomado decisiones, en donde, a pesar de existir varios enfoques, métodos y técnicas de MCDM, los ingredientes básicos son: una serie de acciones definidos (alternativas, soluciones y opciones), al menos dos criterios y, claro, un tomador de decisiones. De esta manera, Morcos (2008) define que la metodología de decisión multicriterio es una herramienta que les ayuda a las organizaciones a disponer de manera racional de los recursos limitados en los distintos proyectos contenidos en los paquetes estratégicos, y así seleccionar portafolios eficientes con inversiones de los proyectos que estén alineadas con los objetivos de largo plazo. La operación de la metodología consiste en parametrizar las alternativas u opciones a través de una matriz para establecer por medio de una serie de criterios, el orden de la preferencia de las opciones analizadas. Dicha matriz permite comparar la diversidad de opciones de los casos en los que se ha efectuado algún tipo de evaluación, generar una serie de escenarios de decisión y tomar la decisión final.

Según Majumder (2015), existen unos pasos básicos para la toma de una decisión:

- Identificar el objetivo del proceso de toma de decisión.
- Seleccionar los criterios, parámetros y los factores de decisión.
- Seleccionar alternativas.
- Seleccionar el método de ponderación que represente la importancia de cada criterio.
- Implementar el método de agregación.
- Toma de decisión basado en los resultados de la agregación.

En línea con los pasos básicos de decisión, Majumder (2015) plantea un proceso para el MCDM basado en principios de trabajo, los cuales son:

- *Selección del criterio*: la selección del criterio debe ser coherente con la decisión, siendo independientes uno del otro, y los cuales deben estar

---

<sup>2</sup> Por sus siglas en inglés: *Multi Criteria Decisión Making*.

representados en la misma escala, ser medibles y que no se encuentren relacionados con las alternativas que se vayan a evaluar.

- *Selección de alternativas*: las alternativas seleccionadas deben ser factibles, prácticas, comparables y reales.
- *Selección del método de ponderación que represente la importancia de cada criterio*: la determinación de este método debe estar enmarcado en el método compensatorio, como el proceso de jerarquía analítica o el proceso difuso de MCDM, o en los procesos clasificables.
- *Método de agregación*: el resultado de esta agregación separará de las opciones disponibles la mejor alternativa, a través de un método que utilice un producto, un promedio, o una función para la puntuación.

#### **4.8.2 Método de simulación Monte Carlo**

El nombre Monte Carlo está relacionado con los juegos de azar de un casino. Para Rubio (1997), el método resuelve el problema de naturaleza aleatoria en el cálculo de la probabilidad de ganar o perder en una partida de cartas; es decir, permite conocer la probabilidad acerca de si se va a tener o no éxito en la partida, basándose en el número de veces o de repeticiones que se reparten las cartas de manera aleatoria, y así conocer, de igual manera, la desviación respecto al valor medio.

Rubio (1997) sugiere que esta técnica: “Puede aplicarse a tanto problemas determinísticos (la solución, si existe, es exacta) como a problemas estadísticos o no determinísticos (la solución, si existe, viene caracterizada por un valor medio, una varianza, etc.)” (p. 95); es decir, que la solución que otorga el método, indistintamente para el problema o la situación considerados, es una aproximación que, además, es susceptible de caracterizarse como cualquier variable estadística.

En este orden de ideas, el método Monte Carlo, según Faulín y Juan (2005), combina conceptos estadísticos y modelos matemáticos para estimar el comportamiento aleatorio de sistemas reales o para suministrar soluciones a problemas complejos, en donde otras técnicas analíticas no tienen la capacidad de procesar la información aleatoria.

### 4.8.3 Método de media aritmética

Para poder cuantificar los datos de una distribución, están las medidas de centralización cuando se quiere obtener valor promedio de datos. La media o media aritmética, según Gorgas, Cardiel, & Zamorano (2011), es un promedio de la sumatoria de un número de valores y dividiendo por éste la cantidad de datos tomados. La media se representa de la siguiente manera:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

donde:

$X$ : Valores que se van a utilizar en el cálculo de la media

$N$ : Número de valores  $X$

Sin embargo, según Gorgas et ál. (2011), cuando los distintos valores de  $X$  aparezcan repetidos, se toma con las frecuencias relativas, y así mejorar la media según el peso que tenga la frecuencia de un valor  $X$ , lo cual se representa de la siguiente manera:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^N X_i * f_i$$

donde:

$f$ : El valor de la frecuencia para el  $X_i$

En resumen, lo que nos plantean Gorgas es: “Una especie de centro de gravedad, o centro geométrico, del conjunto de medidas” (p. 23).

### 4.8.4 Metodología de evaluación financiera

Con la finalidad de revisar cómo se va a evaluar el presupuesto de capital por invertir en proyectos y en portafolios de proyectos, para generarles valor a los accionistas y cumplir con las estrategias de la organización, Ross, Westerfield y Jordan (2014) indican que se deben considerar una serie de técnicas utilizadas para determinar si una inversión logrará o no el aumento de valor a los accionistas. Entre estas técnicas se tiene:

- Valor presente neto (VPN): es un indicador financiero que busca examinar el valor al día de hoy de inversiones a futuro: “En otras palabras, el valor presente neto es una medida de cuánto valor se crea o agrega hoy al efectuar una

inversión” (Ross et ál., 2014, p. 219). En este sentido, estos autores mencionan que el VPN es el enfoque correcto para la evaluación financiera en el cálculo de la creación de valor. En el cálculo del VPN se debe tener en cuenta que este valor para crear valor debe ser igual a cero. Entonces, como primer paso, paso Ross et ál. (2014) indican que los flujos de efectivo a futuro se deben elaborar según se espera de la inversión; como segundo paso, se deben descontar dichos flujos de cada período, a una tasa de interés determinada por los accionistas, y así estimar el valor presente de cada uno de ellos, y como tercer paso, se estima el VPN, como una diferencia entre el valor presente de los flujos esperados y el costo inicial de la inversión que se vaya a efectuar (o efectuada).

Según Blanco (2007), matemáticamente el cálculo del VPN se representa de la siguiente manera:

$$VPN = - \left[ I_0 + \frac{I_1}{(1+T)^1} + \dots + \frac{I_n}{(1+T)^n} \right] + \left[ \frac{VF_1}{(1+T)^1} + \dots + \frac{VF_n}{(1+T)^n} \right]$$

donde:

$I_0$ : Valor de la inversión inicial

$I_n$ : Valor de la inversión en el período  $n$

$n$ : Número del período

$T$ : Tasa de descuento utilizado para el cálculo del VPN

$VF_n$ : Valor del flujo de efectivo en el período  $n$

Dicha fórmula es útil para cuando la inversión sea, o sólo en un período, o a lo largo de varios períodos debido a que trae a valor presente los montos invertidos en cada período.

- Tasa interna de retorno (TIR): la tasa interna de retorno es la variable más importante que genera el VPN. Según Ross et ál. (2014), es la técnica de evaluación de inversiones más importante después del VPN. La TIR se trata de una tasa con

Un rendimiento que resuma las ventajas de un proyecto; además, se espera que sea interna, en el sentido de que solo dependa de los flujos de efectivo de una inversión particular, no de las tasas que ofrecen en otras partes. (p. 231).

Con base en lo anterior, y según Blanco (2007), una inversión es aceptable si la TIR excede el rendimiento requerido o esperado por los accionistas. Para verificar el indicador, este se calcula a partir de la fórmula del VPN, en donde se obtiene el valor de la tasa de descuento (T) igualando la ecuación o el VPN a cero.

- Período de retorno de la inversión (PBP):<sup>3</sup> conocido también como período de recuperación de la inversión, consiste en: “El tiempo que se requiere para recobrar la inversión inicial” (Ross et ál., 2014, p. 223). Según estos autores, el indicador de período de retorno de la inversión indica que una inversión es aceptable si el período calculado es menor que los períodos estimados en el cálculo del VPN.

## 5. Metodología

Para abordar la presente investigación, y según Hurtado (2000), es necesario sistematizar y organizar el conocimiento de manera coherente en una metodología de la investigación; es decir, la investigación que se vaya a efectuar se debe enmarcar en un tipo de investigación, instrumento o procedimiento utilizados para el tipo de investigación desarrollada, y así identificar los diferentes aspectos y pasos que se deben ejecutar en el proceso investigativo. Para Ballestrini (2006), por su parte, el método científico que se aplique en la investigación es la brújula que, si bien no produce automáticamente el saber, evita que el investigador se pierda en el caos de los fenómenos descubiertos, alejando así los prejuicios de la estructuración y el análisis de resultados con el fin de aplicar el conocimiento puro a través de métodos válidos por la ciencia y obtener experiencia por la aplicación de buenas prácticas o del tema particular en estudio.

En este sentido, la investigación se desarrollará en tres partes fundamentales de la metodología, los cuales son: el tipo de marco metodológico o de investigación efectuada, la manera o el cómo se va a desarrollar la investigación y el tiempo estimado de ejecución para sustentar investigaciones posteriores.

---

<sup>3</sup> Por sus siglas en inglés: *Payback Period*.

## 5.1 Tipo de investigación

La investigación descriptiva es la seleccionada para desarrollar la metodología de la herramienta para priorizar portafolios de proyectos. Según Hurtado (2000), dicha selección se basa en que el presente estudio busca especificar las propiedades importantes del objeto o evento en cuestión sometido a investigación, y son las herramientas existentes para la priorización de portafolios de proyectos, que son de utilidad para el proceso de gestión de portafolio de proyectos. Al final de la investigación descriptiva, en donde se toman varias referencias de autores y creadores de la mencionada herramienta, para llegar a proponer una solución alterna a la existentes en el presente, y que esta sea una combinación de mejores prácticas, y simplificarlas en un marco sencillo, funcional y con una base científica suficiente como para conseguir el objetivo de las organizaciones o, simplemente, para satisfacer una necesidad puntual.

## 5.2 Desarrollo de la investigación

Para el desarrollo de la investigación descriptiva, se siguieron los pasos propuestos por Hurtado (2000):

- Determinar el enunciado del holoprático<sup>4</sup> de investigación.
- Desarrollar la justificación y los objetivos de la investigación.
- Desarrollar el sintagma gnoseológico<sup>5</sup> de la investigación o exploración del tema, para profundizar e intensificar la revisión documental.
- Revisar la factibilidad de la investigación, para validar y asegurar el enunciado holoprático de la investigación.
- Definir los lineamientos metodológicos, desde definir el evento que se va a investigar, seleccionar el diseño de investigación, describir y seleccionar la unidad de estudio, hasta seleccionar el método para la recolección de los datos.
- Recolectar los datos, cuyo paso comprende la fase interactiva del proceso metodológico.

---

<sup>4</sup> Según Hurtado (2000) la palabra holopraxis proviene de los vocablos *holos* y *praxis*, que significan totalidad y práctica respectivamente; en este sentido, holopraxis se refiere a la práctica global de la investigación en múltiples dimensiones, desde su inicio hasta su culminación.

<sup>5</sup> Para Hurtado (2000), el sintagma gnoseológico es la dinámica que hay entre el conocimiento actual existente y la relación con el evento en estudio. En pocas palabras: "Lo que ha llamado la literatura tradicional "Marco Teórico"" (p. 16).

- Analizar, integrar y presentar los resultados obtenidos, como parte de la fase confirmatoria del proceso.
- Evaluar el proceso como parte de la fase evaluativa y que le da paso, según Hurtado (2000), a la evolución de la investigación del tipo proyectivo, en donde se hace una recomendación a través de una propuesta de diseño, que se expone en el presente documento.

Cabe destacar que, según Hurtado (2000), la investigación desarrollada tiene un criterio de perspectiva temporal, que se desarrolla bajo el marco del diseño de investigación descriptiva documental, en donde se describe un evento, situación o contexto mediante documentos existentes relativos al tema de investigación y al final se interpretan los datos según el contexto de sus autores.

A continuación se presenta la tabla 2, que constituye un resumen que nos ayuda a entender la operación de la investigación llevada a cabo.

Tabla 2. Resumen de la metodología

¿Qué?	¿Para qué?	¿Cómo?
Identificar herramientas de priorización de portafolios	Para conocer el entorno, en cuanto a las herramientas para la priorización existentes en varios sectores industriales o económicos.	Con el análisis de documentos relacionados con la gestión de portafolios de proyectos a través de procesos.
Diagnosticar propiedades en herramientas identificadas	Para conocer e identificar las ventajas, diferencias y deficiencias que tienen algunas herramientas sobre otras.	Por medio de una tabulación posterior a la investigación documental de las herramientas investigadas y luego estructurar las principales características positivas y negativas.
Proponer el diseño de una herramienta o un modelo para priorizar portafolios de proyectos	Para presentar la herramienta de priorización de portafolios de proyectos propuesta para organizaciones que desarrollen proyectos y los gestionen a través de portafolios.	Creando una herramienta o un modelo, según las metodologías de análisis cualitativo y cuantitativo existentes.

*Fuente:* elaboración propia, con base en *Modelo de negocio para una empresa de servicios de ecoturismo en la ciudad de Leticia, Amazonas* (Gil y Méndez, 2015).

### 5.3 Tiempo de desarrollo de la investigación

En el presente capítulo se muestra el tiempo utilizado en el desarrollo de la investigación, el cual servirá de apoyo y de ayuda a posteriores investigaciones, para estimar el tiempo y los recursos que se vayan a utilizar (figura 4).

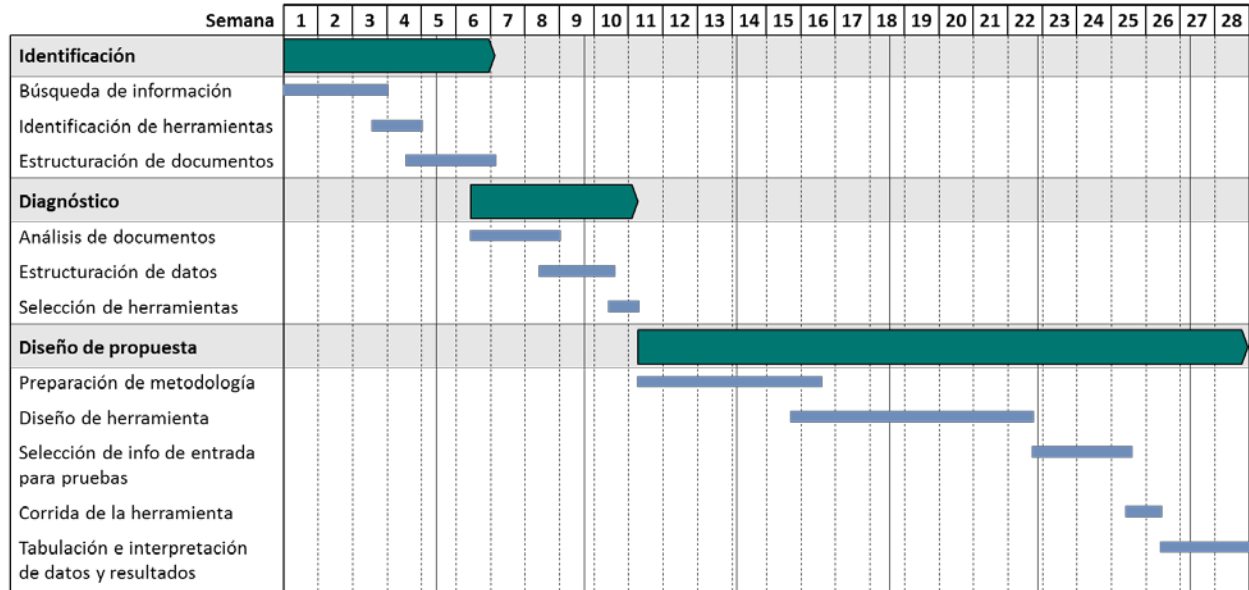


Figura 4. Cronograma de ejecución de actividades. Elaboración propia.

## 6. Análisis de resultados

### 6.1 Análisis documental de herramientas existentes para asistir análisis de priorización en portafolios de proyectos

Tal y como se trató en el concepto de proyectos, en donde la ejecución de los proyectos se autoriza tomando en cuenta consideraciones estratégicas como demanda de mercado, oportunidades estratégicas o una necesidad de negocio, entre otras, un modelo de priorización, según PMI (2013), debe ser un modelo simple para las organizaciones, que les ayude a contener criterios que aseguren la alineación estratégica del portafolio con la organización, en cuanto a los objetivos, el retorno de la inversión esperado, las dependencias necesarias y el riesgos de inversión. Entonces, los elementos de puntuación deberían estar basados en la alineación estratégica, los beneficios financieros, los costos financieros, las dependencias y los riesgos, para determinar el puntaje y el puesto o calificación dentro del análisis de priorización.

Para este punto se revisarán varios modelos<sup>6</sup> planteados para la priorización de proyectos, el cual permitirá hacer un análisis de los mismos, y de allí extraer un concepto base y válido para el modelo que se va a proponer en la presente investigación.

### 6.1.1 Técnicas de calificación y puntuación por peso

Para el PMI (2013), estas técnicas son usadas para darles calificación y puntuación por peso a los distintos componentes del portafolio que se encuentran contenidos en cada categoría. Vale la pena acotar que el portafolio debe estar plenamente identificado por categorías, tales y como: incremento de rentabilidad, reducción de riesgos, mejora de eficiencia/procesos continua, regulaciones, incremento en la participación de mercado o necesidades organizacionales, entre otros. Esto con el fin de comparar los distintos componentes del portafolio que buscan el mismo fin estratégico de la organización.

Una vez categorizado el portafolio, se procede a efectuar la evaluación de los componentes del portafolio, de acuerdo con los criterios previamente mencionados y seleccionados según la necesidad de la organización y la situación de mercado del entorno. Entre los modelos propuestos se encuentran:

- *El enfoque o modelo de criterio simple*: es una comparación directa entre los componentes de un portafolio para clasificarlos jerárquicamente de mayor a menor, utilizando un solo criterio de evaluación previamente seleccionado (figura 5).

	Proyecto A	Proyecto B	Proyecto C	Proyecto D	Puntuación	
Proyecto A		1	1	1	3	Primera prioridad
Proyecto B	0		0	1	1	
Proyecto C	0	1		1	2	
Proyecto D	0	0	0		0	Última prioridad

Figura 5. Modelo de priorización de criterio simple. Elaboración propia, con base en *The Standard for Portfolio Management*, del Project Management Institute (PMI, 2013b).

<sup>6</sup> Según Mario Bunge (1989), los modelos son una imagen simplificada o acotada de la realidad existente observada o investigada.

- *Modelo múltiples criterios de puntuación por peso*: modelo propuesto por el PMI (2013a), que consiste en usar múltiples criterios de evaluación para clasificar los componentes o proyectos del portafolio de mayor a menor prioridad en cada uno de los criterios usados y calificándolos según el peso asignado (figura 6).

Proyectos	Criterio 1		Criterio 2*		Criterio 3		Criterio 4		Prioridad	
	Tamaño	Puntos	Resultado	Puntos	Nivel de importancia	Puntos	Tamaño	Puntos	Puntos	Prioridad
Proyecto A	16,0	2	8,8	2	5 (++)	1	\$ 2M	1	1,50	1
Proyecto C	14,0	4	18,9	1	4	2	\$2,5M	2	2,25	2
Proyecto D	15,5	3	8,45	3	2	3	\$ 3M	3	3,25	3
Proyecto B	19,0	1	5,95	4	1 (--)	4	\$ 4,3M	4	3,75	4

\* Probabilidad de ocurrencia.

Figura 6. Modelo de priorización de múltiple criterio-puntuación por peso. Elaboración propia, con base en *The Standard for Portfolio Management*, del Project Management Institute (PMI, 2013b).

- *Modelo múltiples criterios de calificación*: modelo igualmente propuesto por PMI (2013), que consiste en la evaluación de una serie de criterios obteniendo unos pesos expresados en porcentaje o en puntos (figura 7). El peso de cada criterio es expresado en porcentaje, y define la importancia relativa de cada criterio en la evaluación de cada componente del portafolio. La puntuación aplica para cada criterio y puede ir de 0 a 10. Esta puntuación se multiplica por el porcentaje asignado a cada criterio, y al final se suman estos parciales para obtener el puntaje total del componente evaluado.

MODELO DE PUNTUACIÓN		Evaluación			Puntos	Total	
Lista de criterios	Peso	Bajo	Medio	Alto			
Criterio 1	20%	0	5	10	10	2	Indicador Y
Criterio 2	30%	0	5	10	10	3	
Criterio 3	10%	0	5	10	5	0,5	
Criterio 4	20%	0	5	10	10	2	Indicador X
Criterio 5	20%	0	5	10	0	0	
Total peso = 100%					Total peso	7,5	
					Indicador Y (0 a 1)	0,83	
					Indicador X (0 a 1)	0,4	

Figura 7. Modelo de puntuación de múltiple criterio. Elaboración propia, con base en *The Standard for Portfolio Management*, del Project Management Institute (PMI, 2013b).

### 6.1.2 Enfoque integrado para la selección de portafolio de proyecto

Para Dye y Pennypacker (1999), es un modelo que utiliza las mejores características de los modelos existentes, de donde se obtiene un enfoque por etapas en el que los métodos más relevantes pueden ser usados por las organizaciones según su necesidad, y con el fin de construir un portafolio de proyectos confiable para los tomadores de decisiones. En líneas generales, según Dye y Pennypacker (1999) el método: “Tiene un proceso de 3 etapas fundamentales: el inicio con el pre-proceso, el proceso en sí y una etapa post-proceso” (p. 45). Inmersas en dichas etapas se encuentran unas actividades requeridas por el proceso para dar prioridad a aquellos componentes válidos, que le agregan valor a la organización, obteniendo así el resultado esperado por la implementación del método, que se enuncian a continuación:

- *Preselección*: es la eliminación de los proyectos que no tienen factibilidad antes de que el proceso de selección inicie basado en información preliminar.
- *Evaluación individual de proyectos*: la información individual de cada proyecto sirve de entrada a esta parte del proceso, el cual forma parte de un registro que es común

para todos los componentes del portafolio, y que puedan ser analizados y procesados. Por ejemplo, según Dye y Pennypacker (1999), si el método de priorización y selección es a través de una combinación del valor presente neto y del análisis de riesgos de cada proyecto, entonces las entradas serían la estimación de costos y los retornos de inversión, así como también los riesgos para cada fase del proyecto. De la misma manera, la evaluación se puede efectuar con el análisis de variables cualitativas. Esto depende de la perspectiva de la evaluación que requiera la organización.

- *Selección*: cálculos económicos de los anteriores procesos son usados para eliminar cualquier proyecto que no sea obligatorio o de proyectos que teniendo relación, se pueden condensar en uno solo para poder estimar la tasa de retorno, y así ejecutar los proyectos que agreguen valor.
- *Selección de portafolio*: según Dye y Pennypacker (1999), en este proceso se combinan las salidas de los procesos anteriores, con el fin de seleccionar el portafolio basado siempre en los objetivos organizacionales. A lo largo del proceso, la selección del portafolio tiene una fuerte interacción con los miembros del comité decisor, y el resultado final es una pre-clasificación de proyectos basados en los objetivos específicos del portafolio y en una disposición inicial de los recursos máximos disponible.
- *Balanceo y ajuste del portafolio*: en esta parte, Dye y Pennypacker (1999) indican que los tomadores de decisión aplican un juicio para hacerle ajustes finales al portafolio; es decir, se efectúa una tabulación en una matriz, para desplegar las variables o los criterios de decisión, y estos se grafican para poder visualizar las interacciones e interdependencias, otorgando así una evaluación, en algunos casos subjetiva, a la hora de decidir qué proyectos se requiere adicionar o eliminar.
- *Modelo de selección y desarrollo*: para Dye y Pennypacker (1999), este es el proceso más crítico y fundamental de este método de jerarquización de portafolio de proyectos, debido a que la organización debe decidir acerca de qué herramienta o técnica aplicará para calificar y seleccionar el portafolio de proyectos. Esto, por cuanto se trata de un proceso que se debe aplicar sólo una vez en el ciclo de planificación estratégica y que depende, además, de la cultura, la experiencia y la

disponibilidad de la información requerida como entrada. Pudiera ser también que se requiriera una combinación de técnicas o herramientas que dependan de la incertidumbre en los estimados.

En la figura 8 se muestra un resumen del presente enfoque genérico, el cual vincula lo mejor de varias técnicas integradas, que al final aportarán un muy buen y aceptable portafolio de proyectos, mejor que si se hubiera evaluado sólo con una técnica.

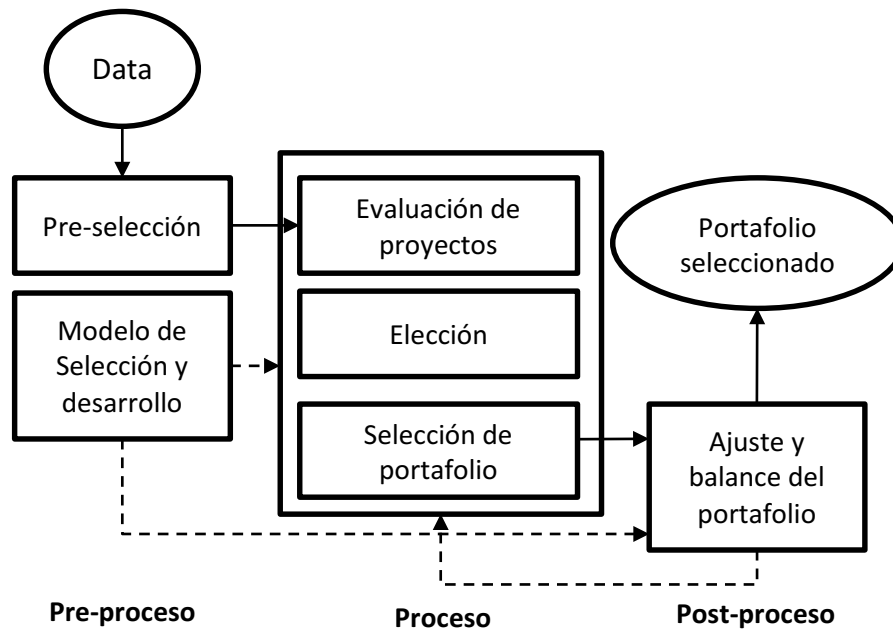


Figura 8. Enfoque integrado para la selección del portafolio de proyectos. Elaboración propia, con base en *Project portfolio management: selecting and prioritizing projects for competitive advantage* (Dye & Pennypacker, 1999).

### 6.1.3 Proceso de priorización de proyectos I+D

Según Dye & Pennypacker (1999), es un modelo construido alrededor de la técnica llamada proceso analítico jerárquico, desarrollado en la universidad de Pittsburg, y el cual es muy usado en las industrias, sobretodo en la industrias de I+D, en donde el proceso identifica las claves de éxito, construye consenso con todos los tomadores de decisión y les exige a los directores o líderes de los proyectos exponer las razones del por qué sus proyectos deben obtener la inversión requerida dentro del marco estratégico de los tomadores de decisión (figura 9). Este tipo de modelos incita a enfocar esfuerzos en los aspectos más

críticos de un proyecto y a maximizar el valor de cada proyecto y del potencial de cada uno de sus líderes o directores. Dye y Pennypacker (1999) señalan que el proceso se divide en:

- Identificar el criterio de selección, e integrarlo dentro del enfoque lógico de la estrategia de la organización.
- Ponderar cada criterio, construyendo un consenso sobre la importancia relativa de cada uno de ellos.
- Evaluar los proyectos del portafolio, otorgándole una calificación y un perfil a cada uno de los proyectos, para que sean evaluados, analizados, resueltos en sus debilidades y reevaluados.
- Disposición de recursos, para maximizar el progreso de los proyectos.
- Ejercicio de juicio de valor, en donde siempre existen situaciones para considerar que se encuentran fuera del marco estratégico o de evaluación, y además se lleva a cabo una sensibilización de chequeo, la cual se debe hacer de manera obligatoria, para cerrar el proceso.

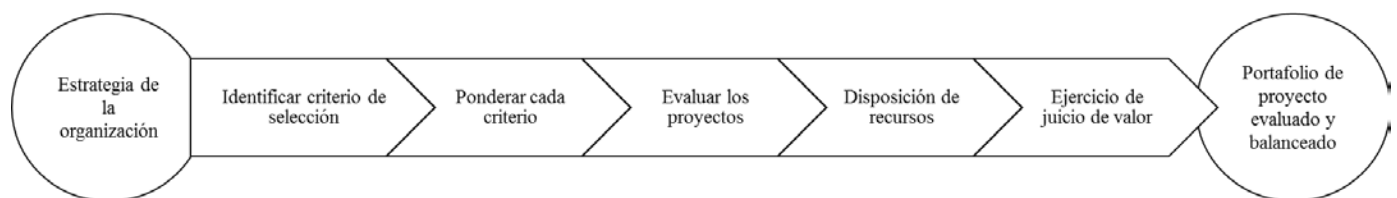


Figura 9. Proceso de priorización de proyectos I+D. Elaboración propia, con base en *Project portfolio management: selecting and prioritizing projects for competitive advantage* (Dye & Pennypacker, 1999).

#### 6.1.4 Proceso de negocio para la selección de portafolio en proyectos de reingeniería

Darmani y Hanafizadeh (2013) proponen un modelo para la selección de proyecto, que consiste en: “Aplicar el concepto de selección de portafolios en la selección de escenarios candidatos para un proyecto de reingeniería” (p. 896). En este estudio en particular, según estos autores dichos escenarios son una combinación de procesos estratégicos y de la adopción de mejores prácticas, para tal fin. En este sentido, el objetivo final es disminuir el riesgo mediante un análisis de riesgo cuantitativo efectuado a los proyectos de reingeniería, para desarrollar una herramienta destinada a los tomadores de decisión, con el fin de escoger escenarios de manera prudente. La metodología desarrollada debe seguir cuatro fases clave:

- *Selección de los procesos estratégicos*: Darmani y Hanafizadeh (2013) proponen para esta fase tres pasos fundamentales, con el fin de concentrar los procesos estratégicos necesarios para conseguir los objetivos y metas estratégicas: a) situar los procesos de la organización en las cuatro perspectivas del *Tablero balanceado de gestión* (BSC),<sup>7</sup> cuyas perspectivas son: financiera, cliente, procesos e innovación y aprendizaje. Según Kaplan y Norton (2000), el BSC provee a las organizaciones una manera de comunicar la estrategia con la misión, mediante la información del desempeño de la operación versus la estrategia del negocio; b) luego se desarrolla un cuestionario, con el fin de evaluar la importancia de cada perspectiva y, c) otorgarle a cada proceso la importancia dentro de la organización, por medio del método de toma de decisiones de múltiple criterio.
- *Determinar mejores prácticas estratégicas*: para Hanafizadeh et ál. (citado por Darmani & Hanafizadeh, 2013, p. 897), es preciso lo que se requiere en esta fase, y es definir y categorizar los principales procesos de la organización (seleccionados en la fase anterior) y clasificarlos en tres clases principales: diferenciación, liderazgo en costos y respuesta rápida. En este punto, se ordenan las mejores prácticas, adecuadas y eficaces para cada estrategia personalizada, implementada y priorizada.
- *Definición y evaluación del riesgo y retorno en los proyectos de reingeniería*: la aplicación de este método le imprime cambios a la organización. Es por ello que Darmani y Hanafizadeh (2013) consideran que estas alteraciones son riesgos o factores de cambio, los cuales son utilizados poder aproximarse a cuál es ese grado de cambio y la medida del riesgo y retorno de los proyectos seleccionados. Dichos autores proponen que primero se debe llevar a cabo una identificación de los riesgos o factores con sus respectivos indicadores, y luego clasificarlos en las dimensiones a las que corresponden. Una vez efectuada la clasificación, se hace un cálculo de cada uno de ellos, para ponderarlos y clasificarlos. Este cálculo se efectúa de la siguiente manera:

---

<sup>7</sup> Por sus siglas en inglés, *Balanced Score Card*.

*Ecuación 1:* ecuación para el cálculo de los pesos de los factores e indicadores

$$W_{\alpha\beta} = W_j/n_{\alpha} * n_{\beta}$$

donde:

$W_{\alpha\beta}$ : Peso del factor e indicador

$W_j$ : Peso de la dimensión  $j$

$n_{\alpha}$ : Número de factores relacionados con cada dimensión

$n_{\beta}$ : Número de indicadores relacionados con cada factor

*Ecuación 2:* cálculo de las dimensiones

$$I_i = \sum y_j * W_{\alpha\beta}$$

Donde:

$I_i$ : Magnitud del peso de cada dimensión

$Y_j$ : Valor de los indicadores otorgado por expertos en el cuestionario

*Ecuación 3:* cálculo de cada escenario (I)

$$I = \sum I_i$$

Donde

$I$ : Peso del escenario

### **6.1.5 Metodología de priorización por árbol de decisiones**

Geotécnica Consultores S.A. (2000) propone una metodología en donde se usan árboles de decisiones, y las decisiones se toman incluyendo juicios de expertos entre las alternativas planteadas, con la finalidad de priorizar, en términos comparativos, el aporte de cada proyecto al portafolio y a la estrategia organizacional. En el caso de utilizar dos o más árboles de decisión, Geotécnica Consultores S. A. (2000) propone aplicar otra metodología para unir los resultados y ponderar las calificaciones dadas por el juicio de expertos.

### 6.1.6 Priorización del portafolio de proyectos tecnológicos de un plan estratégico de tecnologías de información y comunicación (PETIC)

Este modelo es una propuesta metodológica desarrollada por Buriticá y Ramírez (2008), que definen como:

Análisis factorial multivariable sujeto a la identificación de características propias, comunes a cada uno de los proyectos de un portafolio; y, su definición como factores a fin de utilizarlos como referentes para el análisis comparativo y la priorización de proyectos. (p. 1).

Dicha propuesta fue aplicada a los proyectos de la Secretaría Distrital de Salud (SDS), obteniendo como resultado un portafolio de proyectos en orden de prioridad para su desarrollo.

Para implementar la metodología de priorización, Buriticá y Ramírez (2008) desarrollaron tres pasos fundamentales, que se presentan a continuación:

- *Análisis de debilidades, oportunidades, fortaleza y amenazas (DOFA), en la SDS:* Para Buriticá y Ramírez (2008), la metodología de la matriz DOFA es una herramienta de planeación estratégica que permite identificar y analizar la vulnerabilidad de una entidad, con el fin de determinar su desempeño ante una situación crítica y específica en la que se encuentra. En este orden de ideas, dichos autores plantean que el análisis DOFA ayuda a la entidad a integrar sus proyectos para minimizar las amenazas, disminuir las debilidades, potencializar las fortalezas y generar un real aprovechamiento de las oportunidades (tabla 3).

Tabla 3. Diagrama cruce análisis estratégico matriz DOFA, definición de tipos de programas y proyectos

	Fortalezas	Debilidades
Oportunidades	Proyectos/programas de crecimiento	Proyectos/programas de sostenibilidad
Amenazas	Proyectos/programas de sostenibilidad	Proyectos/programas de minimización de riesgos

Fuente: Buriticá y Ramírez (1999).

- *Definición de variables:* según Buriticá y Ramírez (2008), del desarrollo del análisis de planeación estratégica llevado a cabo anteriormente se definen las variables que se vayan a calificar, las cuales permitirán establecer la priorización del portafolio de proyectos. Las variables son de dos tipos: las cualitativas, que son aquellas variables que se basan en el servicio o producto esperado, que permitan la consecución de los objetivos del plan estratégico, y las cuantitativas, que son las variables métricas de costo y tiempo.
- *Análisis factorial multivariable (AFM):* este paso es la fase fundamental de la metodología, debido a que, según Buriticá y Ramírez (2008): “El análisis factorial es un conjunto de métodos estadísticos que aborda el problema de cómo analizar la estructura de las interrelaciones (correlaciones) entre un gran número de variables, con la definición de dimensiones subyacentes comunes, llamadas factores” (p. 8). Esta fase del AFM parte del análisis de las variables seleccionadas y de los datos recolectados de los proyectos que conforman el portafolio, con el fin de observar la estructura que estos tienen, y así agruparlos en nuevas variables denominadas factores.

### **6.1.7 Selección de portafolio de proyectos en mejora continua**

Es una propuesta realizada por Bernard y Sami (2011), la cual propone el uso de las herramientas de planificación estratégica de las cuatro perspectivas estratégicas, o cuadro de mando integral, de Kaplan y Norton, para darle paso al proceso de optimización de eficiencias o a la mejora continua con información estratégica valiosa, y de esta manera seleccionar los proyectos apropiados para el portafolio de inversiones de la compañía. Para Bernard y Sami (2011), la combinación de estas metodologías genera una información valiosa para los tomadores de la decisión; sin embargo, hay que considerar enfoques de análisis para la toma de decisiones, los cuales podrían ser: métodos para la toma de decisiones de objetivo simple, sistema de respaldo para la decisión y métodos de toma de decisiones multicriterio MCDM. La selección de uno de estos métodos dependerá de la organización y de los procesos de optimización o mejora continua con el que esta cuenta.

Al final del ejercicio propuesto por Bernard y Sami (2011), el resultado debe derivarse de un análisis cualitativo o cuantitativo, determinístico o probabilístico, o simplemente de

un juicio de expertos, que les ayude a los tomadores de decisiones a seleccionar un portafolio de proyectos que cumpla la promesa de valor de la estrategia y que, a su vez, se cumpla con los objetivos de eficiencia, optimización o mejora continua, los cuales le apuntan a la estrategia financiera de hacer más con menos (figura 10).

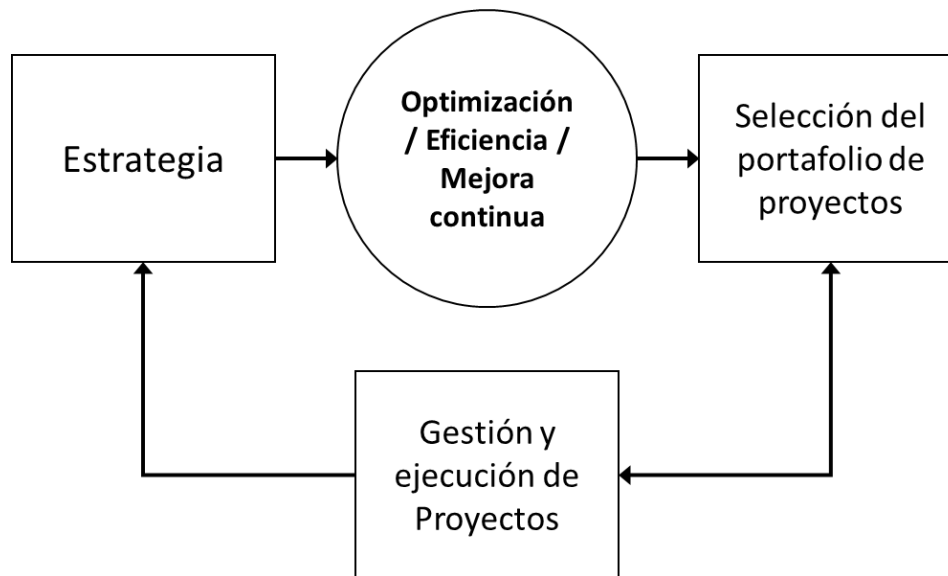


Figura 10. Enfoque de interrelación entre la estrategia y el proceso de mejora continua. Elaboración propia, con base en *Project Portfolio selection in continuous improvement* (Bernard & Sami, 2012).

### 6.1.8 Sistema integrado para la selección de proyectos

Este sistema integrado es una propuesta de Archer y Grasemzadeh (1999), en el que sugieren un modelo integral para proveer información y respaldo para la decisión al seleccionar el portafolio de proyectos, lo cual le permite al tomador de la decisión utilizar una de las metodologías disponibles para la priorización del portafolio de proyectos. La propuesta está estructurada en tres fases principales: consideraciones estratégicas, evaluación de proyectos individual y selección del portafolio.

- *Fase de consideraciones estratégicas*: según Archer y Grasemzadeh (1999), las implicaciones estratégicas a la hora de seleccionar portafolios son complejas y variadas, e involucra factores internos y externos de la compañía, que incluyen la posición de mercado de la organización, así como sus fortalezas y debilidades.
- *Fase de evaluación de proyecto*: en esta fase se busca el beneficio que se deriva de la aplicación de métodos que permitan conocer el aporte en términos la contribución

de cada proyecto al portafolio. Es por ello que Archer y Grasemzadeh (1999) proponen varios métodos:

- *Retorno económico*: incluye valor presente neto, tasa interna de retorno, retorno sobre la inversión, período de retorno de la inversión y valor esperado EV.<sup>8</sup> Estos métodos son herramientas que consideran factores de riesgos (para el caso del EV), dependencia en el tiempo, consideraciones de inversión e ingresos. Archer y Grasemzadeh (1999) consideran que en los últimos años la industria se está moviendo a usar con mayor frecuencia el valor presente neto, con una reducción moderada en el método de tasa interna de retorno, al igual que el período de retorno de la inversión.
- *Técnicas de costo-beneficio*: se refiere al cálculo de la relación del valor presente neto de los beneficios y del valor presente neto de los costos.
- *Riesgos*: todo proyecto tiene riesgos asociados, donde Archer y Grasenzadeh (1999) proponen hacer una identificación de riesgos para cada actividad que se vaya a efectuar, con sus respectivas probabilidades y consecuencias. Con esta información, y con un modelo que tenga de base la simulación Monte Carlo, la teoría de decisión y la teoría de estadística Bayesiana, se cuantifica el riesgo del proyecto, que, a su vez, le sumará el riesgo al portafolio del proyecto, el cual es información valiosa para los tomadores de decisión, para analizar las amenazas que tendrá el futuro de la organización, según las decisiones tomadas.
- *Análisis de mercado*: la información de proyecciones de demanda y de nuevos productos o servicios refuerza la selección de proyectos debido a que este criterio mantiene a la organización dentro del juego del mercado.
- *Fase de selección de portafolio*: la selección de proyectos involucra la comparación simultánea de diversos proyectos en dimensiones particulares de la organización y del sector en el que se encuentra. Los proyectos mejor clasificados y puntuados a la luz de los criterios de evaluación seleccionados serán los que conformen el portafolio de proyectos. Según Archer y Grasenzadeh (1999), para hacer la selección adecuada

---

<sup>8</sup> Por sus siglas en inglés, *Expected Value*.

y conseguir ese portafolio óptimo para afrontar las condiciones de mercado y cumplir con la estrategia de la organización, propone las siguientes técnicas de selección:

- *Enfoques particulares o ad hoc*: es un modelo simple de puntaje, en donde varios niveles de atributos de proyectos son evaluados, y cualquier proyecto que no clasifique dentro del rango de algún atributo queda eliminado del portafolio. Luego se desarrolla un proceso interactivo e iterativo entre los proyectos ganadores y los tomadores de decisión, para asegurar la selección del portafolio de proyectos.
- *Enfoques de comparación*: entre los métodos están la evaluación Q (Q-Sort), el procedimiento de análisis jerárquico, el dólar métrico, la apuesta estándar y la comparación sucesiva. Todos estos enfoques involucran un análisis cualitativo y cuantitativo, además de un criterio de juicio de experto para asegurar los resultados del análisis.
- *Modelos de puntaje*: técnicas que usan un pequeño número de criterios de decisión como el costo, la disponibilidad de fuerza laboral y la probabilidad de las técnicas de éxito, y así pronosticar el atractivo de los proyectos. El mérito de cada proyecto está determinado según el criterio evaluado, donde se asigna un puntaje y se obtiene la calificación dependiendo del peso que se le haya asignado a cada criterio.
- *Matrices de proyecto*: pueden ser usadas como herramientas para la toma de decisiones estratégicas. Adicionalmente, se pueden utilizar para disponer o asignar recursos entre proyectos competitivos. Esta técnica representa en una gráfica los resultados de los proyectos que están en evaluación, en donde en un eje está la probabilidad de éxito del proyecto, y en el otro el valor económico esperado del mismo.
- *Modelos de optimización*: son modelos basados generalmente en un programa matemático para seleccionar de un listado aquellos proyectos que ofrecen máximo beneficio, como el mayor valor presente neto. Estos modelos sustentan los procesos de optimización, para incluir la interacción de los proyectos y las dependencias y restricciones en recursos, interacciones técnicas y de mercado, entre otros.

El modelo propuesto por Archer y Graszadeh (1999) es básicamente una manera de simplificar y organizar el proceso de selección de portafolio de proyectos; además, propone como resultado final que la organización debe elegir el modelo que más se ajuste a sus necesidades de mercado y a las estratégicas (figura 11).

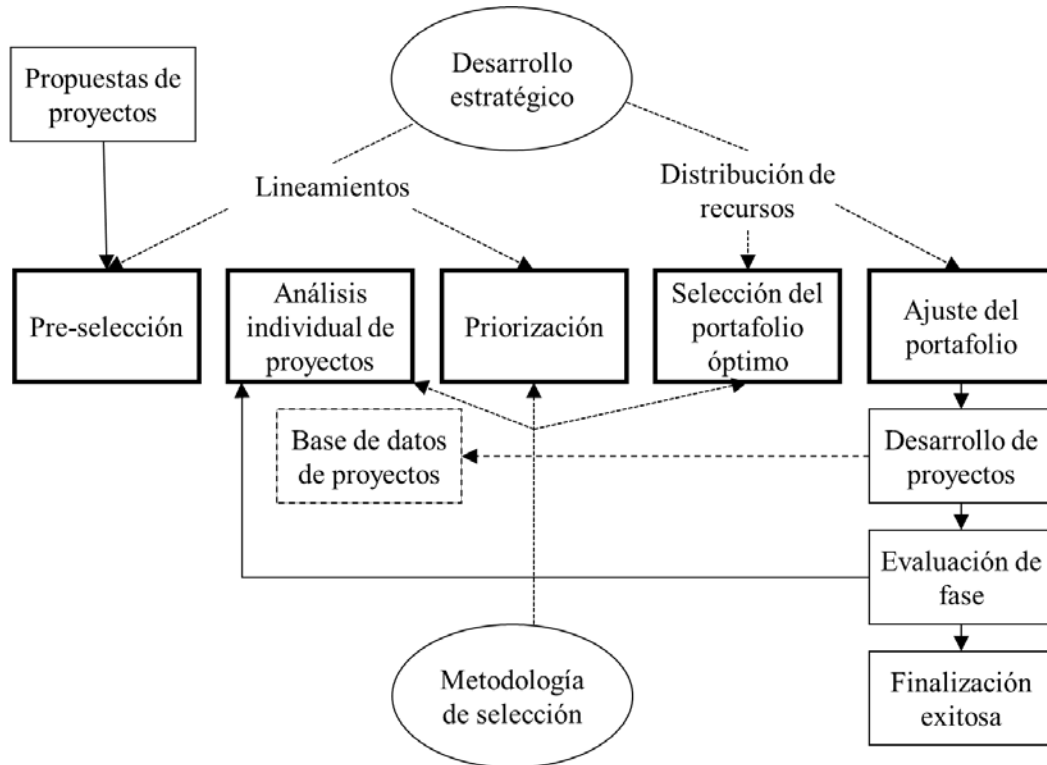


Figura 11. Enfoque de selección de portafolio de proyectos. Elaboración propia, con base en *An integrated framework for project portfolio selection* (Archer & Ghasemzadeh, 1999).

## 6.2 Diagnóstico de las herramientas identificadas para asistir el análisis de priorización en portafolios de proyectos

El presente capítulo tiene el propósito de presentar las herramientas identificadas, a las cuales se les hallaron propiedades en su aplicación, de tal forma que brindaran un panorama para el diseño de la herramienta que se propone en el presente trabajo de investigación.

A continuación, en la tabla 4 se presenta la tabulación de las herramientas y su correspondiente información.

Tabla 4. Estructuración de características de herramientas existentes para la priorización de portafolios de proyectos

Nombre de la metodología	Autor(es)	Método base de evaluación	Características
Modelo de criterio simple	PMI	Juicio de expertos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De aplicación sencilla debido a que se maneja un solo criterio de evaluación para definir el proyecto de mayor prioridad y el proyecto o los proyectos de menor prioridad.</li> <li>- No toma en cuenta otros criterios de importancia para el desarrollo de la estrategia de la empresa o de agregación de valor para la organización.</li> </ul>
Modelo de múltiples criterios de puntuación por peso	PMI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Juicio de expertos</li> <li>- MCDM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El modelo utiliza varios criterios para calificar los proyectos, lo cual otorga una visión más integral de la evaluación.</li> <li>- No existe una correlación entre los criterios al realizar el balance en la calificación.</li> </ul>
Modelo múltiples criterios de calificación	PMI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Juicio de expertos</li> <li>- MCDM</li> <li>- Media aritmética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El modelo utiliza varios criterios para calificar los proyectos, lo que otorga una visión más integral de la evaluación.</li> <li>- Se hace una ponderación de los criterios que se vayan a evaluar, para poder darle la calificación final a cada proyecto y luego revisar el nivel de importancia, según su puntuación.</li> <li>- Permite utilizar un modelo cuantitativo (por ejemplo, media aritmética, simulación Monte Carlo), para poder calificar el criterio para cada proyecto; es decir, permite colocar unos rangos (bajo, probable o medio y alto o máximo), con el fin de mejorar el resultado final de la puntuación del criterio y, por ende, del proyecto.</li> </ul>
Enfoque integrado para la selección de	Dye y Pennypacker	- MCDM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es un modelo que no implica una simple herramienta, sino un proceso para la aplicación efectiva de la herramienta.</li> </ul>

Nombre de la metodología	Autor(es)	Método base de evaluación	Características
portafolio de proyecto		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulación Monte Carlo.</li> <li>- Juicio de expertos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiene lugar una prepriorización antes de introducir los proyectos del portafolio en la herramienta o modelo.</li> <li>- Luego de calificar los proyectos mediante la herramienta, se hace un juicio de expertos para analizar los resultados y verificar la autenticidad y funcionalidad de la jerarquización.</li> <li>- Uso de métodos cuantitativos para calificar cada criterio seleccionado, para la priorización del portafolio de proyectos.</li> </ul>
Proceso de priorización de proyectos I+D	Dye y Pennypacker	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MCDM</li> <li>- Media ponderada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La base de este modelo de priorización es el mismo presentado por el PMI con el modelo de múltiples criterios de calificación.</li> <li>- El modelo presenta un proceso para la priorización del portafolio, con el fin de que el modelo en sí sea funcional para quien lo esté aplicando.</li> <li>- Propone conocer la estrategia de la organización a la que se le va a efectuar la priorización de portafolio de proyectos, para que el resultado se esté alineado con la estrategia organizacional.</li> <li>- Al final del proceso, el mismo propone llevar a cabo una sensibilización de los datos de entrada, para verificar posibles alternativas de priorización o jerarquización.</li> </ul>
Proceso de negocio para la selección de proyectos	Darmani y Hanafizadeh	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MCDM</li> <li>- Media ponderada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El modelo considera las condiciones estratégicas de la organización, pero que se encuentran en el modelo planteado por Kaplan y Norton (<i>Balanced Score Card</i>), y así organizar los criterios que se vayan a elegir y a evaluar.</li> <li>- La clasificación de los criterios (que están alienados previamente con la estrategia) debe ser en tres categorías: diferenciación, liderazgo en costos y respuesta rápida.</li> </ul>

Nombre de la metodología	Autor(es)	Método base de evaluación	Características
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para la evaluación o calificación de los criterios, el modelo propone aplicar un análisis cuantitativo, con el fin de ir generando escenarios y de calificar dichos escenarios según los supuestos tomados y los valores calculados.</li> <li>- El modelo considera en la creación de los escenarios los riesgos identificados a los que cada escenario está expuesto.</li> </ul>
Metodología de priorización por árbol de decisiones	Geotécnica Consultores S.A.	- Juicio de Expertos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es un modelo que está basado en posibles escenarios de decisión.</li> <li>- Utiliza como método de calificación o evaluación el juicio de expertos, dejando a la consideración de estos la objetividad de la puntuación o decisión.</li> <li>- No se considera análisis cuantitativo hasta que se tome un camino o escenario definitivo para la toma de decisión</li> </ul>
Priorización del portafolio de proyectos tecnológicos de un plan estratégico de tecnologías de información y comunicación (PETIC)	Buriticá y Ramírez	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MCDM</li> <li>- Correlación de variables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza la estrategia organizacional como guía para seleccionar los criterios de evaluación.</li> <li>- Lleva a cabo la clasificación del portafolio de proyectos que se vayan a evaluar en la matriz de cruce de las debilidades, oportunidades, fortaleza y amenazas (DOFA).</li> <li>- Establece una diferenciación entre las variables o criterios de evaluación cualitativa y cuantitativa, para poder realizar sensibilizaciones y un análisis al resultado de la calificación, para la priorización del portafolio de proyectos.</li> <li>- El modelo propone un análisis estadístico propio con base en una correlación de variables.</li> </ul>

Nombre de la metodología	Autor(es)	Método base de evaluación	Características
Selección de portafolio de proyectos en mejora continua	Bernard y Sami	Abierto al uso de cualquier método	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propone combinar el proceso estratégico de Kaplan y Norton con el de mejora continua, para poder hacer la priorización o aplicación de la herramienta de priorización de portafolio de proyectos.</li> <li>- No limita en su aplicación el uso de cualquier método de calificación o puntuación, ni tampoco las metodologías de análisis cualitativo o cuantitativo en la priorización de proyectos, y lo más importante, la cantidad de criterios pueden ser, desde un solo criterio, hasta los que la organización decida.</li> <li>- La filosofía del modelo es la optimización a través de la mejora continua; es decir, hacer más con menos.</li> </ul>
Sistema integrado para la selección de proyectos	Archer y Grasmzadeh	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cualquier método de retorno económico (VPN, TIR, otros)</li> <li>- Simulación Monte Carlo</li> <li>- MCDM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es el modelo con el proceso más completo de todos los identificados.</li> <li>- El proceso tiene tres fases fundamentales para conseguir una mayor probabilidad de éxito en la priorización del portafolio de proyectos: consideraciones estratégicas, evaluación individual del portafolio que se vaya a priorizar y evaluación y selección del portafolio.</li> <li>- La evaluación individual se concentra básicamente en la evaluación financiera, de riesgos y de mercado, para cada proyecto que conforma el portafolio de proyectos que se vaya a priorizar.</li> <li>- El proceso de priorización y selección del portafolio de proyectos combina: análisis multicriterio, mejora continua u optimización, enfoques de comparación y análisis cualitativos y cuantitativos; es decir, es un análisis completo del portafolio en todos sus aspectos.</li> <li>- Las variables de mercado y riesgo son los que determina la priorización del portafolio.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

### 6.3 Modelo propuesto para la priorización de portafolio de proyectos

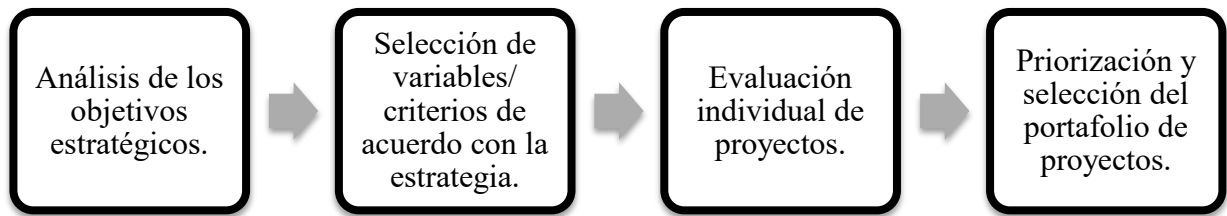
A continuación en la figura 12 se presenta la explicación de cada punto del modelo propuesto de priorización de portafolio de proyectos, con el fin de comprender la base tomada según las herramientas identificadas y diagnosticadas. El modelo propuesto utiliza como base de estructuración de datos la matriz multicriterio (MCDM), la cual se completa a partir de los resultados obtenidos durante la evaluación individual de cada proyecto que integra el portafolio. Dichos resultados son obtenidos mediante la aplicación de la simulación de Monte Carlo para cada criterio, con el fin de darle una mayor certidumbre al resultado y, por ende, a una mejor toma de decisiones. Al final se compilan los resultados con la totalidad de proyectos, la puntuación final y la posición dentro de la priorización, en orden de mayor a menor. De esta manera, se completa una aplicación del modelo de priorización de portafolios de proyectos de una empresa en particular, con el fin de relacionar el resultado de la aplicación y su funcionalidad respecto a la estrategia que tiene la organización en la actualidad.

EVALUACION DE PROYECTOS								
PROYECTO								
VARIABLES	CRITERIO	Peso	Evaluación			Valor estimado	Puntos	Total
			Optimista / mínimo	Más probable / punto medio	Pesimista / máximo			

Figura 12. Modelo propuesto para la priorización de portafolio de proyectos: evaluación individual de proyectos. Elaboración propia.

#### 6.3.1 Variables

Las variables son de las dimensiones en las que la organización desea llevar a cabo la evaluación individual del proyecto, muy similar a lo planteado en el capítulo 5.1.4, en donde se hace un cálculo de dimensión para crear escenarios; sin embargo, la presente investigación recomienda el uso del siguiente proceso (ver figura 13) para la priorización de portafolio de proyectos, debido a que, partiendo de la estrategia de la compañía, las variables que se vayan a utilizar tendrán coherencia con el negocio, y así se obtendrá un resultado objetivo y un portafolio de proyectos priorizado y alineado con la organización.



*Figura 13.* Proceso recomendado para la priorización de proyectos para el modelo propuesto. Elaboración propia.

### **6.3.2 Criterio**

Son aquellos parámetros o indicadores de medición que componen la variable, pudiendo ser uno más (dependiendo de la necesidad de la organización). Los criterios generalmente son elementos de evaluación cualitativa o cuantitativa, dependiendo de la variable en cuestión.

### **6.3.3 Peso**

En el valor de importancia que tiene cada criterio, la sumatoria de estos conforma el peso que tiene la variable en la evaluación según la organización.

### **6.3.4 Evaluación**

En capítulos anteriores se expusieron herramientas que desarrollan el proceso de priorización de proyectos a través de varias metodologías; sin embargo, este es el punto de diferencia que tiene el modelo presentado, debido a que, de manera explícita, propone el uso de la simulación Monte Carlo, con el fin de mejorar la estimación de la evaluación de la variable/criterio en cuestión. Es por ello que el modelo incita al usuario colocar métricas en la simulación Monte Carlo y obtener un resultado luego de la respectiva corrida del modelo. La simulación de Monte Carlo se puede hacer en cualquiera de los sistemas de este tipo que hay en el mercado; por ejemplo, en @RISK o en Crystal Ball.

### **6.3.5 Valor estimado**

Simplemente es el resultado de la simulación Monte Carlo para la variable/criterio evaluación.

### 6.3.6 Puntos

Son los puntos que se otorgan de acuerdo con el resultado obtenido en el valor estimado, los cuales son cruzados contra un patrón de comparación, para poder determinar los puntos obtenidos (ver figura 14).

CALIFICACIÓN DE PRIORIZACIÓN		
1	3	5
El resultado no se relaciona con la variable.	El resultado se encuentra en los parámetros normales para el criterio/variable.	El resultado excede los parámetros establecidos para la el criterio/variable.

Figura 14. Ejemplo de la obtención del puntaje en cada criterio/variable en evaluación. Elaboración propia.

### 6.3.7 Total

Es el producto obtenido entre los puntos obtenidos y el peso de la variable/criterio. La sumatoria del total de las calificaciones de todas las variables/criterios evaluados será la media aritmética ponderada para el proyecto y su valor dentro de la calificación, y la posterior priorización del portafolio de proyectos.

Luego de hacer la evaluación individual, es el producto obtenido entre los puntos obtenidos y el peso de la variable/criterio. La sumatoria de dichas calificaciones o puntos evaluados será la media aritmética ponderada para el proyecto y su valor dentro de la calificación y para la posterior priorización del portafolio de proyectos (ver figura 15).

	Total	Prioridad
Proyecto 1		
Proyecto 2		
Proyecto 3		
Proyecto 4		
Proyecto n		

Figura 15. Modelo para la tabulación de resultados para la priorización y selección del portafolio de proyectos. Elaboración propia.

## 6.4 Resultados obtenidos en la aplicación del modelo propuesto para la priorización del portafolio de proyectos

A continuación se presenta el resultado de la evaluación para un proyecto del portafolio y la tabulación de los resultados de los proyectos que lo integran, con su respectiva prioridad, según cada evaluación individual. La información utilizada es del portafolio de una empresa que cuenta con una serie de proyectos en su portafolio, pero los recursos disponibles son limitados para ejecutarlos todos al mismo tiempo. La empresa implementó el proceso propuesto para la selección de las variables y criterios y, además utilizó para la simulación de Monte Carlo el sistema o programa Crystal Ball.

VARIABLES	CRITERIO	Peso	Evaluación			Valor estimado	Puntos	Total
			Optimista / mínimo	Más Probable / punto medio	Pesimista / máximo			
Estrategia	Alineación con los ejes estratégicos	20%	5	3	2	3,2	1,9	0,38
Impacto económico	VPN	10%	\$ 14.490.000	\$ 8.430.000	\$ 3.506.700	\$ 8.619.450	3,0	0,30
	TIR	10%	37%	28%	21%	28,33%	3,8	0,38
	Payback Period	10%	4,2	3,5	2,7	3,5	4,1	0,41
	Monto Inversión CAPEX	5%	\$ 6.570.000	\$ 6.360.000	\$ 5.430.000	\$ 6.240.000	4,7	0,24
Esfuerzo	Facilidad de implementación	20%	5	4	2	3,8	3,8	0,77
Diferenciación	Nivel de innovación	25%	4	4	2	3,7	4,6	1,15
								3,62

Figura 16. Ejemplo de estructuración de los resultados luego de la aplicación del modelo propuesto para la priorización y selección del portafolio de proyectos. Elaboración propia.

En la figura 17 se tabuló la evaluación de cada proyecto y se hizo la respectiva priorización según los resultados, para presentarlos a los tomadores de decisiones, y así otorgar la mayor cantidad de información posible para la decisión final del portafolio de proyectos, que cumpla con las estrategias de la organización y respete la limitación de los recursos disponibles.

	Total	Posición
Proyecto 4	4,85	1
Proyecto 2	4,76	2
Proyecto 1	3,62	3
Proyecto 7	3,44	4
Proyecto 6	3,01	5
Proyecto 3	2,98	6
Proyecto 5	2,34	7

Figura 17. Ejemplo de portafolio de proyectos evaluado y priorizado. Elaboración propia.

## 7. Conclusiones

En el desarrollo de la presente investigación se logró identificar diez modelos usados para la priorización de portafolios de proyectos, provenientes de distintas fuentes, que van desde el PMI hasta empresas de construcción. Una vez efectuada la identificación de dichos modelos, se procedió a generar una tabla de características para cada modelo identificado, en donde tres de los modelos son planteados por el PMI, los cuales son herramientas que responden a los procesos planteados por el Instituto, el cual no obedece obligatoriamente a las estrategias definidas por las organizaciones, pero tienen la particularidad de que son de fácil aplicación. Por otro lado, los demás modelos identificados tienen como base la estrategia que tienen las organizaciones para definir los criterios de evaluación, excepto uno, el cual plantea un árbol de decisiones, dejando a juicio de expertos el planteamiento y la selección de los escenarios del modelo. Cabe destacar que, entre los modelos identificados, el planteado por Archer y Grasemzadeh sirvió en gran medida para estructurar la propuesta del modelo para la priorización de portafolio de proyectos planteado en este trabajo. Dicho modelo conjuga características importantes para la priorización del portafolio como un proceso basado en la estrategia, la evaluación individual de proyectos mediante análisis de indicadores financieros y en la revisión en conjunto del portafolio a través de una matriz de decisión multicriterio, en donde los valores provienen del resultado de modelos de análisis cuantitativos como el análisis Monte Carlo.

En este orden de ideas, la identificación de modelos y el reconocimiento de sus características permitieron desarrollar la herramienta propuesta en la presente investigación, con el fin de establecer la priorización del portafolio de proyectos para compañías con limitación de recursos y del desarrollo estratégico, que depende de la ejecución de proyectos. Dicho modelo permite

evaluar de manera sistemática el portafolio de proyectos, iniciando con una evaluación individual de cada proyecto para obtener información objetiva de cada uno de ellos, hasta llegar al resultado global del portafolio para su priorización, orientando así las decisiones de inversión de la organización.

El modelo propuesto conjuga el análisis estratégico de la organización, para conocer las dimensiones o criterios de evaluación y las variables que permiten calificar el criterio, para darle una puntuación final según el peso que tenga la dimensión y las variables del mercado que afecten el rumbo estratégico de la organización en el momento de la priorización y selección del portafolio de proyectos. Este modelo fue aplicado en un portafolio de proyectos de una empresa, con el fin de corroborar los beneficios que la herramienta le puede brindar a la organización en la selección de su portafolio de proyectos. Los resultados obtenidos fueron coherentes con la estrategia de la compañía en cuestión, quedando así sentado que la herramienta representa los intereses de los accionistas y que, además, toma en cuenta los riesgos de la compañía que son susceptibles al mercado, para poder cumplir con la estrategia o con los objetivos estratégicos de la organización. En este orden de ideas, el modelo propuesto puede, además, contribuir a otras investigaciones tanto académicas como aplicadas a la industria, para conseguir el modelo que se ajuste a cada necesidad, en donde las herramientas, técnicas y modelos existentes llegan a ser confusos por la diversidad que existe. De la misma manera, les permite a las organizaciones encontrar un modelo que pueda ser dinámico en el tiempo y que cumpla con criterios que les ayude a encarar los cambios del entorno y que se encuentren alineados con la estrategia organizacional.

## **8. Referencias bibliográficas**

- Archer, A., & Ghasemzadeh, F. (1999). An integrated framework for project portfolio selection, *International Journal of Project Management*, 17(4), 207-216.
- Ballestrini, M. (2006). *Como se Elabora el Proyecto de Investigación (Para los estudios formulativos o exploratorios, descriptivos, diagnósticos, evaluativos, formulación de hipótesis causales, experimentales y los proyectos factibles)*. Caracas: Consultores Asociados.
- Bernard, J., & Sami, K. (2011). Project portfolio selection in continuous improvement, *International Journal of Operations & Production Management*, 31(10), 1071-1088. DOI:

10.1108/01443571111172435

- Blanco, A. (2007). *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Caracas: Editorial Texto C.A.
- Bunge, M. (1989). *Mente y Sociedad*. España: Alianza Editorial.
- Buriticá, C., y Ramírez, C. (2008). Priorización del portafolio de proyectos tecnológicos de un Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicación –PETIC. *Revista Clepsidra*, 4(7), 11-22.
- Darmani, A., & Hanafizadeh, P. (2013). Business process portfolio selection in re-engineering projects, *Business Process Management Journal*, 19(6), 892-916. DOI: 10.1108/BPMJ-08-2011-0052
- Dye, L., & Pennypacker, J. (1999). *Project Portfolio Management: Selecting and Prioritizing Projects for Competitive Advantage*. Pennsylvania: Center for Business Practices.
- Faulín, J., & Juan, A. (2005). *Simulación de Monte Carlo con Excel. Proyecto e-Math*. Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona, España. Disponible en [http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Simulacion\\_MC.pdf](http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Simulacion_MC.pdf)
- Geotécnica Consultores S.A. (2000). *Informe Final: “Plan Director de Infraestructura Chile 2000 – 2010 Etapa II”*. Chile: Consorcio CIS Asociados Consultores en Transporte S.A.
- Greco, S., Ehr Gott, M., & Figueira, J. (2016). Multiple Criteria Decision Analysis State of Art Surveys, *International Series in Operations Research & Management Science*, 233(2), 35-47. DOI: 10.1007/978-981-4560-73-3\_2.
- Francés, A. (2006). *Estrategia y Planes para la Empresa con el Cuadro de Mando Integral*. México: Pearson Educación de México S.A. de C.V.
- Gil, J., y Méndez, W. (2015). *Modelo de negocio para una empresa de servicios de ecoturismo en la ciudad de Leticia, Amazonas* (Tesis de maestría). Universidad EAFIT, Medellín.
- Hurtado de Barrera, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. Caracas: Sypal-Quirón.
- Kaplan, R., y Norton, D. (2000) *El cuadro de mando integral*. Barcelona: Gestión 2000.
- Majumder, M. (2015). Impact of Urbanization on Water Shortage in Face of Climatic Aberrations. *SpringerBriefs in Water Science and Technology*, 9(98), 35-47. DOI: 10.1007/978-981-4560-73-3\_2
- Mintzberg, H. (1991). *The Strategy Process: Concepts, contexts, cases*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.
- Morcos, M. (2008). Modelling resource allocation of R&D project portfolios using a multi-criteria

- decision-making methodology, *International Journal of Quality & Reliability Management*, 25(1), 72-86. DOI: 10.1108/02656710810843595.
- Peraza, E. (2005). *Diseño de un modelo de priorización de proyectos tácticos para el portafolio de Banesco banco universal* (tesis de especialización). Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.
- Porter, M. (1980). *Competitive Strategy*. Nueva York: The Free Press.
- Project Management Institute Inc. – PMI (2013a). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)* (quinta edición). Pennsylvania: Autor.
- Project Management Institute Inc. – PMI (2013b). *The Standard for Portfolio Management – Third Edition*. Pennsylvania: Autor.
- Ross, S., Westerfield, R., y Jordan B. (2014). *Fundamentos de finanzas corporativas*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Rubio, J. (1997). *Aplicación del método de Monte Carlo en la simulación numérica de respuestas impulsivas en salas. Validación y determinación del error de la técnica del trazado de rayos* (tesis doctoral). Universidad de la Laguna, San Cristóbal de la Laguna, España.
- Villalba, J. (2006). *Menú estratégico. El arte de la guerra*. Caracas, Venezuela: Ediciones IESA.