



**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y FINANCIERAS
SECCIÓN DE POSGRADO**

**CARACTERÍSTICAS DEL RIESGO Y EFICACIA DE LA
RENTABILIDAD EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR
INDUSTRIAL PERUANO**

**PRESENTADA POR
WILDER RENAN FLORES DIAZ**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN
CONTABILIDAD Y FINANZAS**

LIMA-PERÚ

2010



**CARACTERÍSTICAS DEL RIESGO Y EFICACIA DE LA
RENTABILIDAD EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR
INDUSTRIAL PERUANO**

EL AUTOR HA PERMITIDO LA PUBLICACIÓN DE SU TESIS
EN ESTE REPOSITORIO.

ESTA OBRA DEBE SER CITADA.



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

SISTEMA DE
BIBLIOTECAS



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y FINANCIERAS
SECCIÓN DE POST GRADO**

**CARACTERÍSTICAS DEL RIESGO Y EFICACIA DE LA
RENTABILIDAD EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR
INDUSTRIAL PERUANO**

TESIS

***PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN CONTABILIDAD Y
FINANZAS***

PRESENTADA POR:

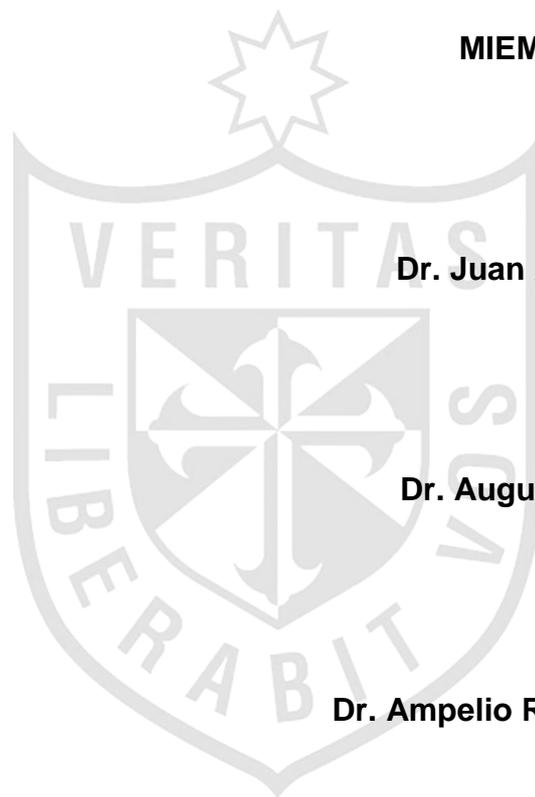
WILDER RENAN FLORES DIAZ

LIMA-PERÚ

2010



**CARACTERÍSTICAS DEL RIESGO Y EFICACIA DE LA
RENTABILIDAD EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR
INDUSTRIAL PERUANO**



MIEMBROS DEL JURADO

PRESIDENTE

Dr. Juan Amadeo Alva Gómez

SECRETARIO

Dr. Augusto H. Blanco Falcón

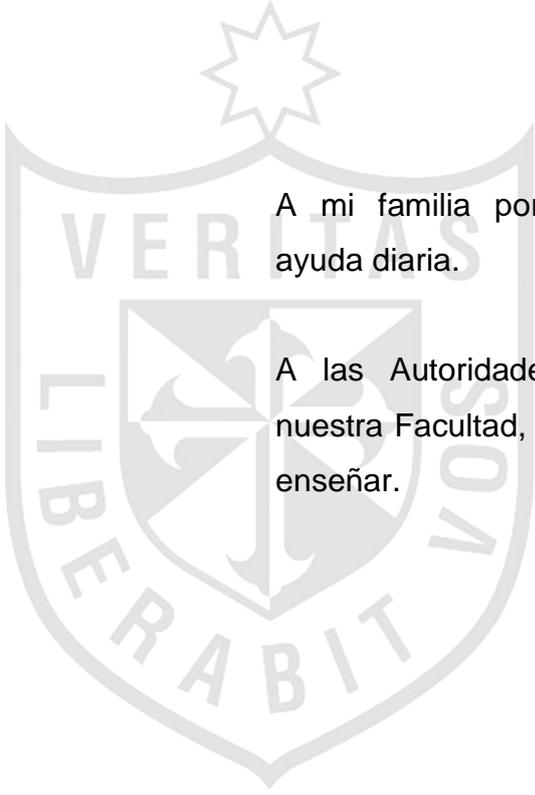
MIEMBROS

Dr. Ampelio Ricardo Barron Araoz

Dr. Luis Alberto Lizárraga Pérez

Dr. Julio Vergara Herrera

DEDICATORIA



A mi familia por su comprensión y ayuda diaria.

A las Autoridades y Profesores de nuestra Facultad, siempre dispuestos a enseñar.

AGRADECIMIENTO

Es bueno agradecer a Dios, Quien me ayudó, a desarrollar este trabajo de investigación. Dándome su guía y dirección en todo tiempo y lugar

A los docentes y compañeros de estudio del presente Doctorado, con quienes hemos podido compartir conocimientos y experiencias de trabajo en forma mutua.

Agradezco a las autoridades de la Facultad de Ciencias Contables Económicas y Financieras de la Universidad de San Martín de Porres, sin cuya ayuda económica para terminar los estudios de Doctorado y el desarrollo de la presente, no podría haberla sustentado. Dios les Recompense.

INDICE

	Páginas
Portada	i
Título	ii
Presidente y miembros del jurado	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
INDICE	vi
RESUMEN	viii
SUMMARY	x
INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Formulación del problema	3
1.3 Objetivos de la Investigación	4
1.4 Justificación de la investigación	5
1.5 Limitaciones	5
1.6 Viabilidad del estudio	6
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la investigación	8
2.2 Bases teóricas	9
2.3 Definiciones conceptuales	86
2.4 Formulación de hipótesis	100
CAPITULO III METODOLOGÍA	
3.1 Diseño metodológico	102
3.2 Población y muestra	105
3.3 Operacionalización de variables	106
3.4 Técnicas de recolección de datos	107
3.5 Técnicas para el procesamiento de análisis de la información	108
3.6 Aspectos éticos	108

CAPÍTULO IV	RESULTADOS	
4.1	Resultados de la entrevista	110
4.2	Resultados de la encuesta	113
4.3	Contrastación de hipótesis	131
CAPÍTULO V	DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1	Discusión	143
5.2	Conclusiones	146
5.3	Recomendaciones	146
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	148
	ANEXOS	



RESUMEN

La necesidad de realizar este estudio de investigación denominada: características del riesgo y eficacia de la rentabilidad del Sector Industrial Peruano surge, porque las características del riesgo tienen incidencia en el mercado empresarial industrial, incluyendo a los inversionistas los cuales buscan optimizar sus rentabilidades con mínimo riesgo, además la tendencia mundial de los reguladores que se han encargado de legislar sobre este tema ha sido la de reglamentar progresivamente el manejo integral de los riesgos en todas las áreas y exigir la utilización de metodologías cuantitativas para medirlos, gerenciarlos y cubrirlos.

En países desarrollados las empresas y entidades en general dan mucha importancia al tema de riesgo, tanto es así que existen profesionales con Post Grado en Maestría y Doctorado en Riesgo.

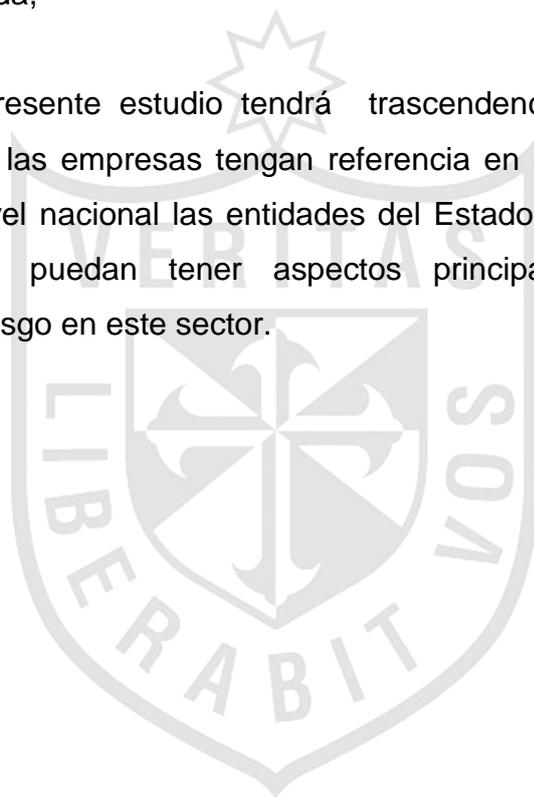
En el Perú se está avanzando en este tema de riesgo, pero generalmente en entidades financieras, mientras que en las empresas industriales cada una de ellas realiza su gestión de riesgo en forma particular.

Conocer de qué manera las características del riesgo influyen en la eficacia de las operaciones económicas y financieras de la empresa industrial en el Perú, es nuestro principal objetivo; teniendo en cuenta su medida y coherencia, así como elevar el nivel de valoración de la empresa industrial.

También determinamos de que manera la estimación de resultados futuros de riesgo facilita la selección de activos (carteras) óptimos en la empresa industrial.

Después de realizar un exhaustivo análisis sobre la medida de riesgo, se obtuvo las normas de riesgo para las empresas del sector industrial en el Perú. En este tiempo de globalización y de crecimiento económico, el Perú ocupa los primeros lugares en Latino América y a nivel Mundial donde los Inversionistas han dirigido su mirada,

Creemos que el presente estudio tendrá trascendencia nacional, por que contribuimos a que las empresas tengan referencia en cuanto lo apliquen en sus trabajos y a nivel nacional las entidades del Estado que legislen sobre el riesgo empresarial puedan tener aspectos principales de una futura normalización de riesgo en este sector.



SUMMARY

The need to carry out this research study, “Risk and efficiency Characteristics of Peruvian Industry profitability” arises from the fact that the Risk legislative influence the businesses market and the industry, including investors who strive for optimize their profitabilities levels with the lowest risk. Besides, the world trend from regulators who have been in charge of legislating about this issue has been to regulate progressively the integral management of risks in all areas and claiming for the use of quantitative methodologies to measure, manage and meet them,

In developed countries, companies and common organizations give much importance to the “Risk issue” so that there are post graduated professionals with Masters´ and Ph d´s degrees on “Risk issues”.

In Perú, we are advancing on this risk issue but generally in financial organizations whereas on Industrial companies, each of them accomplishes its risk management particularly.

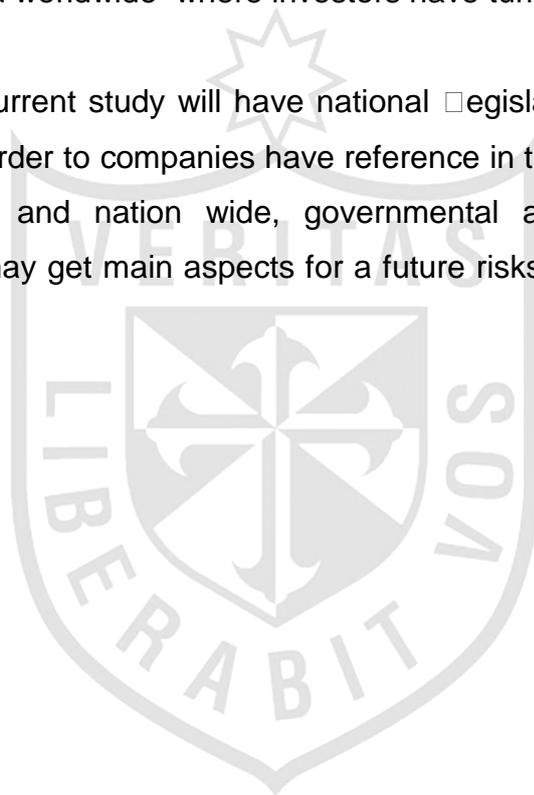
Our main objective is to get to know in what way the risk characteristics influence the effectiveness of legislative and financial operations in the industrial company in Perú; considering its measurement and cohereny, as well as increasing valuation level on the industrial company.

Additionally, we determine in what way the estimation of future risk results facilitates the optimum assets' selection (asset portfolio) in the industrial company.

After doing a comprehensive análisis on risk measurement, we found the risk standards for Industrial companies in Perú.

In this globalization time and economic growth, Perú stands for the first places in Latin América and worldwide where investors have turned their sight ,

We trust that this current study will have national influence because we are contributing in order to companies have reference in the way they apply this in their process and nation wide, governmental agencies legislate on business risk and may get main aspects for a future risks normalization on this sector.



INTRODUCCIÓN

La presente tesis parte del principio que no se puede gestionar lo que no se puede medir, pretende plantear la filosofía de la gestión de riesgos, definir su alcance y explicar por que puede añadir valor a la empresa. Vale la pena reflexionar acerca del marco en el que se mueve la gestión de riesgos, aún cuando pueda parecer un ejercicio teórico, porque la experiencia indica que es fácil cometer errores en el punto de partida que desvían luego todos los esfuerzos posteriores, puede considerarse que la misión de una empresa consiste en ofrecer a la sociedad un producto o servicio, para lo cual ha de utilizar una serie de recursos y asumir un conjunto de riesgos, gestionar estos eficazmente y obtener así un beneficio. Desde este punto de vista, la gestión y medida de riesgo es parte fundamental de la estrategia y del proceso de toma de decisiones en la empresa y, por tanto, ha de contribuir a la creación de valor en todos los niveles especialmente en esta investigación direccionada a la empresa industrial peruana, Las Características del riesgo y eficacia de rentabilidad en la empresa industrial del Perú se aplica para el Inversionista pero también para aquellos a los que se destinan los bienes o servicios (clientes), para otros tenedores de derechos sobre la compañía (prestamistas y otros acreedores, dirección y empleados en general), y para otras entidades que sirven a los grupos anteriores o a la sociedad en general, contribuyendo a la eficiencia y eficacia del sistema económico (analistas financieros, inversores potenciales, organismos reguladores y gubernamentales, agencias de calificación crediticia, etc). Por todo ellos, es esencial que la alta dirección y

profesionales de Gestión Empresarial, lideren la de gestión de riesgos, incluyendo las normas de riesgo para la empresa industrial peruana, no sólo involucrándose totalmente en el proceso de implantación, sino manifestando que todas las decisiones se tomen, se controlen y se evalúen posteriormente según criterios de rentabilidad ó beneficio-riesgo, comenzado por las de importancia estratégica.

El trabajo que realizamos es una investigación principalmente sobre las características, normatividad y medición de riesgo en la Empresa Industrial peruana; por lo que, daremos a conocer conceptos de riesgo, posteriormente nos enfocaremos en la solución práctica para la toma de decisiones de riesgo con mejores beneficios para la empresa.

En nuestro país, excluyendo a las financieras, cada empresa tiene su forma y manera de medir sus riesgos, después de consultar con especialistas del tema con el análisis respectivo se obtuvo la norma de riesgo para empresas industriales en el Perú. Dicha norma, la consideramos trascendente pues contribuirá a lograr rentabilidad empresarial y como consecuencia desarrollo nacional.

El Capítulo I, está referido al Planteamiento del Problema, donde se considera la descripción de la realidad problemática de las Características del Riesgo y Eficacia de la Rentabilidad en las Empresas del Sector Industrial Peruano, por ello se empleó una metodología de la investigación que comprende la formulación del problema, la identificación de los objetivos de la investigación, la justificación, las limitaciones y la viabilidad del estudio, que nos permiten a su vez, analizar las causas y los efectos que tienen las características del riesgo en dicho sector.

En el Capítulo II, denominado Marco Teórico de la Investigación contiene los Antecedentes de la Investigación la cual incluye el Marco Histórico, considera

además las bases teóricas, Definiciones conceptuales y la Formulación de la hipótesis respectiva.

En el Capítulo III, identificado como Metodología, se expone la información concerniente al diseño metodológico, a la población y muestra, la operacionalización de las variables, las técnicas de recolección de información, técnicas para el procesamiento y análisis de la información, así como se hace referencia a los aspectos éticos, que por naturaleza involucra a todo proceso de investigación.

En el Capítulo IV, denominado Resultados, se hace referencia a los resultados de la entrevista y encuesta respectiva, que pone énfasis en los aspectos centrales de la investigación como: La aplicación de las normas de riesgo empresarial, importancia de los informes de variabilidad y rentabilidad para inversión futura de las empresas del sector industrial peruano, que están siendo afectadas por no tomar medidas preventivas y correctivas de riesgo, opinión sobre los tipos de riesgo aplicados a la realidad empresarial, métodos utilizados en la determinación del riesgo, beneficios obtenidos por la determinación del riesgo en el proceso de toma de decisiones y la medida de riesgo en la optimización del nivel de los beneficios de la empresa.

Asimismo, se realiza el procesamiento e interpretación de los resultados que se dieron en la prueba de campo, que luego se va a reflejar en cuadros y gráficos estadísticos; para finalmente culminar con la contrastación y verificación de la hipótesis postulada.

En el Capítulo V, se presenta la Discusión, las Conclusiones y Recomendaciones derivadas del presente trabajo, en la Discusión, se analiza y se interpretan los resultados y, en las Conclusiones y Recomendaciones, se presentan una serie de planteamientos generales obtenidos a través del desarrollo de los objetivos específicos; sirviendo como base los problemas planteados.

Los métodos y técnicas que se han empleado son: la entrevista, encuesta, observación y análisis documental; así como los respectivos instrumentos como guías de las técnicas, para llegar a un procesamiento, análisis de la información y presentación, que a su vez, nos permiten llegar a conclusiones y recomendaciones.

Las fuentes que se han utilizado están referidas a la bibliografía especializada tanto nacional como internacional, habiendo escaso material práctico para investigar, pues la información en la empresa privada es considerada confidencial, también se ha asistido a la Biblioteca Central, la Biblioteca de Gobierno de la Universidad de San Martín de Porres, a la Biblioteca del Banco Central de Reserva, empresas industriales, así como también diferentes páginas Web en Internet. Se entrevistó a personas y profesionales especializados del tema y a funcionarios de la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS), CONASEV, Central de Riesgo y Autoridades Empresariales

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

La globalización económica mundial infiere en que la filosofía de la gestión empresarial sea cada vez más exigente y competitiva. Es primordial que las corporaciones empresariales multinacionales requieran de un sistema de riesgo, es así, como el sistema ó sector industrial nacional e internacional considera al riesgo como principal generador de ingresos o de pérdidas y, por ende, su manejo debe ser cuantitativo, técnico y con una perspectiva futura. Teniendo en cuenta también que estamos inmersos en una crisis financiera mundial, la cual tiene relación con nuestro caso, motivo del estudio medición del riesgo en la empresa Industrial de nuestro país.

Al visitar las empresas industriales del Perú, comprobamos que la mayoría no tienen ó desconocen la existencia de normas, reglamento ó cartillas de riesgo para la empresa industrial .que les permita tomar acción cuando éstos se presenten. Por que no existen dichas normas, muchas empresas han creado sus propias normas de riesgo pero son muy recelosas en manifestarlo, cuanto más en difundirlos. Otras requieren de alguna norma de riesgo para adaptarla a su realidad empresarial.

No existen estudios de riesgo para la empresa industrial peruana, donde se incluya la identificación, mucho menos su medición protección y control.

Creemos que al realizar el presente trabajo de investigación servirá para que los empresarios industriales puedan utilizarlo y enriquecerlo para que la entidad correspondiente pueda emitir y formalizar el uso de las normas de riesgo de la empresa industrial peruana.

Muchas empresas desconocen este tema de riesgo , otras empresas, si están dispuestas apoyar con todo lo concerniente a la problemática del riesgo adaptada a su realidad empresarial.

Cabe manifestar que la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS), ha emitido normas de riesgo para su sector, que también se podría aplicar al sector industrial, pero no siempre.

En un contexto de globalización y crisis financiera, un tema de riesgo es urgente, ahora que los ojos del mundo están puestos en el Perú, no sólo por su comida exquisita, por su crecimiento económico, muchos inversionistas están llegando para invertir en la empresa industrial.

Aumentará la competencia, la mano de obra será reemplazada por la nueva tecnología, los costos de la materia prima aumentarán, la prima de riesgo aumentará, otros problemas de riesgo como el riesgo operacional en el sector industrial, lo tratamos en el presente estudio.

Indagando en las empresas comerciales sobre el riesgo, características y su aplicación en dichos sectores, tampoco tienen sus normas de riesgo, por ejemplo en la comercialización de alimentos cuyos insumos son rápidamente perecibles , así como en la comercialización de productos farmacéuticos, los cuales corren el riesgo de no venderse, así sucesivamente cada sector deberá tener sus normas de riesgo para poder suministrarlo eficazmente y redunde en las utilidades de las empresas.

Como podemos observar todo estudio de riesgo es amplio y laborioso, por eso en países desarrollados ó en vías de desarrollo existen áreas de riesgo cuyo trabajo en equipo redunda en beneficio de la sociedad y en la empresa industrial particularmente.

Los Retos de la Profesión Contable: Uno de los grandes retos de la Contabilidad en el siglo XXI es la medición y contabilización de los activos Intangibles, asimismo, podemos manifestar que otro de los retos importantes dentro de la realidad problemática es la medición y estimación de los riesgos de los activos tangibles e intangibles del sector Industrial peruano.

La tendencia mundial de los reguladores que se han encargado de legislar sobre este tema ha sido la de reglamentar progresivamente el manejo integral de los riesgos y exigir la utilización de metodologías cuantitativas para medirlos, gerenciarlos y cubrirlos. Muy seguramente, este será la tendencia que se adopte también para el sistema empresarial industrial. Al respecto, el presente estudio servirá como una guía de norma o reglamento que adopte la empresa industrial en el Perú.

La normatividad peruano, ha reconocido que con la presencia de tecnología extranjera en nuestro país, se impondrán nuevas prácticas en materia de manejo de riesgos.

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿De qué manera las características del riesgo Influyen en la eficacia de la rentabilidad de la empresa industrial en el Perú?

1.2.2 Problemas específicos

- a) ¿En qué medida el nivel de coherencia que presenta el riesgo determina elevar el nivel de valoración de los proyectos en la empresa industrial?
- b) ¿De qué manera la estimación de resultados futuros facilita la selección de activos (carteras) óptimos en la empresa industrial?
- c) ¿En qué forma las medidas de protección frente al riesgo influyen en mejorar y estabilizar las utilidades de la empresa industrial?
- d) ¿De qué manera la política de control del riesgo se relaciona con la implementación de la normatividad de riesgo en el Perú.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Conocer de qué manera las características del riesgo influyen en la eficacia de la Rentabilidad de la empresa industrial en el Perú.

1.3.2 Objetivos específicos

- a. Analizar en qué medida la coherencia que presenta el riesgo determina elevar el nivel de valoración de los proyectos en la empresa industrial
- b. Determinar de qué manera la estimación de resultados futuros de riesgo facilita la selección de activos (carteras) óptimos en la empresa industrial.
- c. Conocer de qué manera las medidas de protección frente al riesgo influyen en mejorar las utilidades de la empresa industrial.
- d. Analizar de qué manera la política de control del riesgo se relaciona con la implementación de la normatividad de riesgo en el Perú.

1.4 Justificación de la investigación

Los motivos que nos llevaron a desarrollar la presente investigación se encuentran en su importancia y finalidad, conocer de una manera crítica e inferencial las características del riesgo, para aplicarlos al desarrollo empresarial, contribuirá en la obtención de un rendimiento adecuado en función de los riesgos asumidos, convirtiéndose así en la filosofía empresarial que inspire las decisiones relacionadas con estrategias de negocios, utilizando técnicas contables, financieras, estadísticas y científicas para cuantificar el potencial de pérdidas o de utilidades en el sector industrial peruano. El interés por entender más a fondo políticas, procedimientos y características de riesgo se ha venido incrementando geométricamente e internacionalmente en los últimos años. Contribuirá, principalmente al advenimiento de la nueva normatividad de riesgo en el Perú, también como un aporte académico, empresarial y del Estado Peruano.

Hoy el estudio de las características del riesgo es pilar fundamental de la gerencia empresarial

1.5 Limitaciones

En el presente trabajo de investigación se han presentado las siguientes limitaciones:

Un porcentaje alto de empresas se niegan otorgar información sobre riesgo por que lo consideran confidencial

La bibliografía existente en el Perú tiene buena información teórica, pero muy pocas aplicaciones prácticas para el riesgo aplicado a nuestra realidad.

No se han presentado mayores limitaciones para el desarrollo y ejecución del presente proyecto sobre información documental ni en la participación de especialistas.

1.6 Viabilidad del estudio

Este estudio es importante por que las empresas industriales podrán identificar, medir y evaluar cuales son sus riesgos en la adquisición de sus posibles activos y – ó contingencias posibles que se presentan en la realización de un proyecto de inversión, dado que la SBS emite pautas y reglamentos como ente regulador a las empresas financieras; las demás empresas no financieras pueden adoptar diversos procedimientos particulares ó propios los cuales tienen relación con el presente estudio de investigación a lo largo de su vida activa. La importancia de este estudio radica que en la actualidad el trabajo de investigación contó con la información y experiencia necesaria para su desarrollo en gestión empresarial, por otro lado, se dispuso de los medios necesarios como materiales, tecnológicos entre otros y la disponibilidad de tiempo requerido para investigar, permitiendo aportar medidas correctivas orientadas a la optimización de recursos y al mejoramiento del nivel de servicio y seguridad para una oportuna y óptima gestión empresarial.

Asimismo este estudio permite poner en conocimiento de nuestras autoridades pertinentes, que no existe actualmente un trabajo integral y de su normatividad respectiva que permita superar en el corto y mediano plazo, las deficiencias encontradas en la gestión de riesgos del sector industrial peruano con información consistente.

Dado que las características del riesgo es aplicable a todo tipo de actividad humana y empresarial, es importante que el profesional en general y el profesional contable (Auditor) en particular, además de realizar un examen de Estados Financieros proyectados en el que desplaza su enfoque del pasado al

futuro, identifique los riesgos futuros de la organización y examine la manera en que éstos serán aminorados.



CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Al indagar en diferentes facultades de Ciencias Contables y Financieras, de Economía y Administración, así como en Instituciones de Post Grado a nivel de Universidades, Escuelas Superiores y otros Centros Superiores a nivel Universitario y de Post Grado, se ha verificado que con relación al tema materia de la presente investigación no existen estudios que hayan tratado sobre el proyecto: LAS CARACTERÍSTICAS DEL RIESGO Y LA EFICACIA DE LA RENTABILIDAD DEL SECTOR INDUSTRIAL PERUANO, por lo cual se considera que el presente trabajo reúne las condiciones metodológicas suficientes para ser considerado como una investigación inédita.

Dado que el suscrito ha trabajado en empresas que tienen relación con la presente investigación, complementado con los estudios de Post Grado Maestría y Doctorado en nuestra USMP, fue propicio realizar un trabajo preliminar de riesgos.

En el Post grado de Doctorado se nos asignó un trabajo de Investigación el cual estaba relacionado con este importante tema de Riesgo a nivel empresarial que el suscrito lo expuso, dada su magnitud e importancia se prosiguió con su investigación, consultando con expertos en el tema, así como

asistiendo a entidades y todo tipo de eventos relacionados con el presente trabajo.

La tendencia mundial es que en cada país se reglamente sobre este tema, no sólo en las entidades financieras, también las empresas privadas tienen sus normas de riesgo, incluidas las metodologías cuantitativas para medirlos, gerenciarlos y cubrirlos; seguramente, esta será la tendencia que se adopte también para el sistema empresarial industrial peruano.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Naturaleza y tratamiento del riesgo

La internacionalización de los mercados configura aspectos económicos, sociales, culturales y financieros distintos; los mismos que al expresarse en el lenguaje de los negocios se unifican al considerar el riesgo, como una filosofía de gestión empresarial. Se deduce, con frecuencia, que nunca como ahora en plena era de globalización es tan grande la volatilidad es decir, la tasa de cambio del entorno, y, por lo tanto, las situaciones de incertidumbre y riesgo en las empresas. Sin embargo, este es un argumento que se viene repitiendo desde hace tiempo. Filósofos de la Grecia clásica advertían que todo cambia menos la ley del cambio. Rousseau afirmaba que en su siglo se modificaba todo en el espacio de una generación. Manuel Azaña opinaba que "... ahora la antigüedad se fabrica pronto" Igualmente, recordemos la palabras dichas en 1934 por la Dra. Juana Capdevielle "...Todo esto...se ha trocado, para cuantos hemos tenido que formarnos, para cuantos hemos nacido a la vida del espíritu en ese turbulento, turbio período que se llama la postguerra..." en las que ya se usaba el término "turbulencia" que sería retomado después por los apologistas del caos. Más recientemente, Mintzberg se pregunta: ¿Por qué siempre nos parece que nuestra propia época es tan turbulenta?

Habitualmente, se considera que el índice bursátil refleja con precisión las turbulencias del entorno, en cuanto a que el mercado de valores es muy sensible no sólo a los cambios que se producen, sino también a las meras expectativas de cambio.

Ahora hay más información y más instrumentos para protegerse de las consecuencias de la turbulencia del entorno. Recordemos cómo Antonio, en el mercader de Venecia, se arruina de repente con el hundimiento de su navío repleto de mercancías.

Difícilmente, le sucedería eso en la actualidad a una empresa razonablemente gestionada. Además, ahora existen unas reglas de juego más estables, con organismos a nivel nacional e internacional, que dirimen las discrepancias, en general, en base a la fuerza de la razón.

Actualmente, el efecto de la turbulencia sobre las empresas se ve reducido por las siguientes razones:

- La mejora de la información disponible en cuanto a volumen, fiabilidad y rapidez.
- La mayor formación de los profesionales les permite conocer e interpretar la realidad más adecuadamente.
- La creciente capacidad de las instituciones para atemperar y recortar la gravedad de los desequilibrios y de las crisis.
- La disponibilidad de instrumentos eficaces, al servicio de las empresas, para protegerse de los efectos de eventuales alteraciones del entorno.

El riesgo de una empresa expresa una situación potencia de que sus resultados esperados varíen si ocurren determinados sucesos cuya influencia sobre dichos resultados es conocida. Aunque el beneficio puede mejorar o empeorar como consecuencia de estos acontecimientos potenciales, el riesgo se asocia con un peligro latente: nadie manifiesta correr el riesgo de que le

toque la lotería. Por ello, analizaremos con prioridad la posible fluctuación adversa del resultado siendo, sin embargo, la variación favorable simétrica de la anterior. Así pues, una situación de riesgo es aquella en que existen contingencias que pueden perjudicar la empresa.

Un riesgo concreto, cuando se identifica su naturaleza y origen, se denomina **exposición**. Por ejemplo, si una empresa constructora ha firmado un contrato con precio fijo y cierto para construir una obra estará expuesta a que incrementos no previstos del costo de los materiales o retrasos incontrolados en el curso de los trabajos reduzcan el beneficio que presupuestó en su oferta original.

En cuanto que se conoce la relación entre esos sucesos posibles y su impacto sobre los resultados, el riesgo puede ser gestionado por la empresa. Esta no podrá influir habitualmente, en que los sucesos ocurran o no, ni por supuesto, en la magnitud de los mismos. Pero sí podrá actuar sobre el impacto potencial de dichos hechos sobre sus resultados. En el caso de la empresa constructora citada podrá **proponer límites que acoten la penalización a las que ella misma deba responder**.

Son muchas las exposiciones a las que se enfrenta cualquier empresa, hasta el extremo que buena parte de la gestión empresarial consiste en la gestión del riesgo. Los hay derivados de la tecnología, del mercado, de los procesos operativos, de las fuentes de suministro, de la situación de las leyes o de las relaciones laborales. Estamos incidiendo en la medición y normalización considerando sus características en la empresa industrial peruana.

Los criterios para tomar decisiones en este campo han de reconocer que la gestión del riesgo depende en parte importante de la actitud del decisor. Hay quien es capaz de jugar a la ruleta rusa lo que demuestra que la tolera el mayor de los riesgos. Otros piensan que el riesgo es como el dolor, cuanto menos mejor.

Nivel de riesgo (USO DE LA MEDIA Y DESVIACION ESTÁNDAR)

Dado que el valor de la Desviación Estándar representa las características de Riesgo, como una medida de variabilidad siempre alrededor de una media, es decir el riesgo se mide por el valor de la desviación estándar, entonces podemos manifestar que existe un alto ó bajo grado de riesgo, es decir mayor ó menor volatilidad en términos contables y financieros.

Esto lo podemos demostrar en la práctica de muchas maneras, una de ellas Es: de un conjunto de datos, la forma de fabricar un producto empaquetado en kilos, éste, tenga un menor riesgo y pueda ser aceptado en el mercado, es disminuyendo su desviación estándar (Riesgo), en este caso de los datos dados (ver anexo) EL RIESGO DE FABRICAR UN PRODUCTO, observamos que al hallar el promedio empaquetado de la muestra, esta resulta ser de 15,97Kgr. Con una desviación estándar (riesgo) muestral de 0,15 Kgr. Al estimar el total de paquetes, encontramos que el promedio es de 15,88 a 16,06 Kgr, con lo cual el fabricante decide fabricar el producto ya que su marca no sería afectada por el peso empaquetado (riesgo pequeño) hay una mínima diferencia entre 15,88Kgr. y 16,06 Kgr con respecto al promedio muestral de 15,88Kgr. Son casi iguales.

Pero que sucede si de otra muestra de datos obtenemos una media de 14 Kgr. Con una desviación estándar (riesgo) muestral de 6,2 Kgr

Al estimar el total de paquetes, encontramos que el promedio es de 10,9 a 17,9 Kgr, con lo cual el fabricante decide **no** fabricar el producto, ya que su marca sería afectada por el peso empaquetado (alto riesgo) hay una buena diferencia entre 10,9Kgr. y 17,9 Kgr con respecto al promedio muestral de 14Kgr. Aproximadamente 3 Kgr. de diferencia, concluimos que ni bien observamos una desviación estándar alta cerca al valor de la media es por que hay un alto grado de riesgo, se deben tomar las medidas correctivas respectivas. La principal medida de corrección a tomar es que los datos de la muestra no deben estar muy alejados de la media ó promedio previamente hallado,

evitándose de esta manera obtener un valor alto de desviación estándar (riesgo) con respecto a la media.

Cabe mencionar que este problema de empresas industriales es aplicable a otros tipos de empresas, inclusive financieras.

Continuamente se debe comparar los valores estimados con los valores reales, teniendo como guía el promedio estimado y los intervalos de confianza, para establecer si existen cambios estadísticos significativos, analizar la causa de dichos cambios y efectuar las medidas correctivas de inmediato y en el momento oportuno. Esto como medida de protección frente al riesgo.

Riesgo y rendimiento

Considerando que una empresa es en realidad una cartera de activos y pasivos de tipo riesgoso. El aspecto fundamental es el siguiente ¿Cómo puede un profesional seleccionar la mejor combinación de riesgo y rendimiento para maximizar el patrimonio de los accionistas?

La parte difícil de la toma de decisiones bajo incertidumbre es decidir la cantidad de rendimiento adicional que debería requerirse para aceptar un riesgo mensurable.

La media y la varianza son medidas del riesgo y del rendimiento de un sólo activo de tipo riesgoso.¹

Riesgo y rendimiento: objetos de elección

Antes de hablar del riesgo y del rendimiento de las carteras de activos, revisaremos, en forma separada, las medidas de riesgo y de rendimiento de activos individuales. En el cuadro siguiente observamos hipotéticas (ó datos

¹ WESTON, Fred y Copeland T.E. Finanzas en Administración.

históricos) tasas esperadas de rendimiento de una compañía acerera y de una empresa constructora de viviendas. Obsérvese que estamos centrando nuestra atención sobre las proyecciones a futuro de la tasa de rendimiento. Por lo tanto, los datos que se presentan a continuación representan pronósticos posiblemente determinados de manera subjetiva (ó datos históricos). En primer lugar analizamos separadamente la media y la desviación estándar de cada empresa. Luego estudiamos los efectos que se producen al combinarlas en varias carteras.

La media y la desviación estándar de activos individuales

El rendimiento medio (promedio), o rendimiento esperado, se define como la probabilidad de cumplimiento de cada tasa de rendimiento, P_i , multiplicada por la tasa de rendimiento, R_i , y posteriormente sumada a todos los rendimientos posibles. Matemáticamente hablando, el rendimiento medio se define de la siguiente manera:²

$$E(R) = \sum_{i=1}^N p_i R_i$$

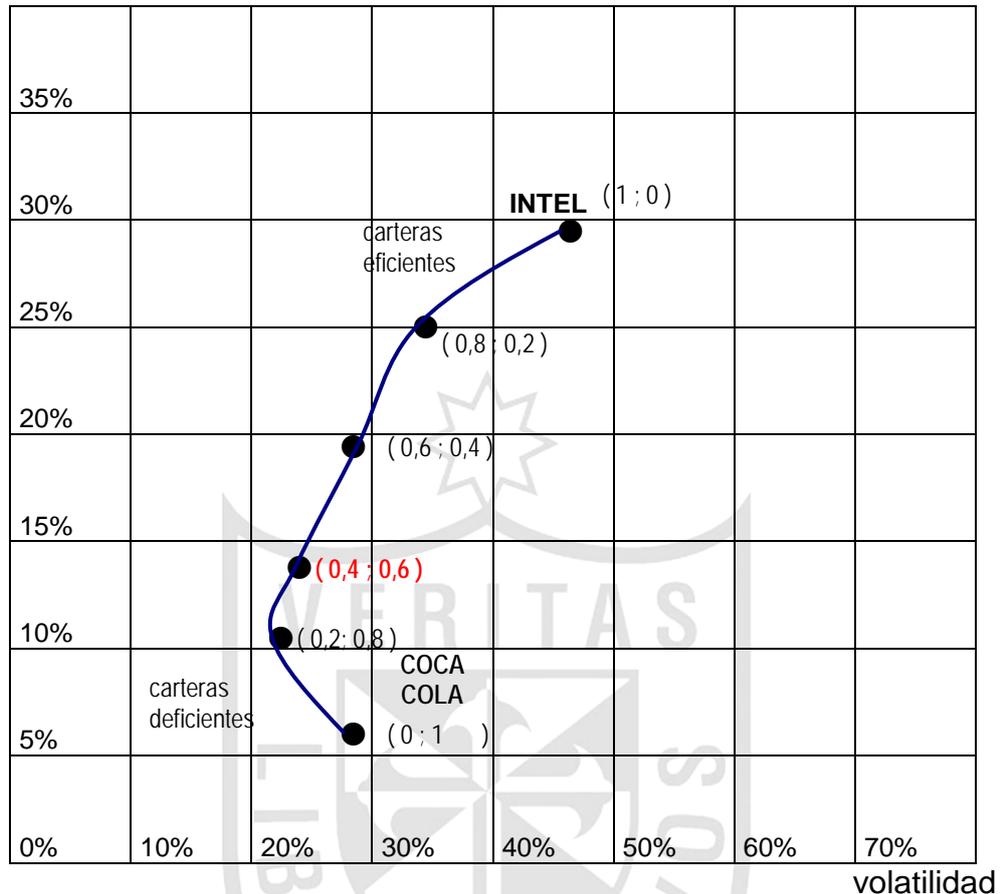
Suponiendo que cada una de las condiciones económicas del cuadro siguiente sea igualmente probable, la probabilidad de cada una de ellas es $P_i = 1/5 = .2$, por lo cual el cálculo del rendimiento esperado del acero es el siguiente:

$$\begin{aligned} E(R) &= .2(-.055) + .2(.005) + .2(.045) + .2(.095) + .2(.16) \\ &= -.011 + .001 + .009 + .019 + .032 \\ &= .05, \text{ o } 5\%. \end{aligned}$$

² Ibid.

OPTIMIZACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS

rendimiento



Fuente: Finanzas Corporativas. Jonathan Beak, Peter Demarzo.

Sally Feston ha invertido el 100% de su dinero en acciones de Coca Cola y busca un consejo al respecto, le gustaría ganar el rendimiento esperado más alto posible sin incrementar su volatilidad. ¿Cuál cartera le recomendaríamos?³

En la figura dada observemos lo siguiente:

Sally podría invertir hasta 40% en acciones de INTEL sin incrementar su volatilidad. Debido a que dichos valores tienen un rendimiento esperado mayor que los de Coca Cola, ganará rendimientos esperados mayores si coloca más dinero en las acciones de INTEL. Por lo que se le debe recomendar a Sally que

³ BEAK, Jonathan; DEMARZO, Meter. Finanzas Corporativas.

dedique 40% de su dinero a INTEL y deje 60% para Coca Cola. Esta cartera tiene la misma volatilidad de 25%, pero rendimiento esperado de 14%, en lugar de 6% que obtiene hoy.

TASAS ESPERADAS DE RENDIMIENTO DE DOS EMPRESAS

Estados Naturales	condiciones económicas	probabilidad	acero	construcción	Combinado (50% cada uno)
I	Pésimo	.2	-5.5%	35%	14.75%
II	Malo	.2	.5	23	11.75
III	Promedio	.2	4.5	15	9.75
IV	Bueno	.2	9.5	5	7.25
V	Excelente	.2	16.0	-8	4.00

Cálculos similares sobre la empresa constructora revelaron un rendimiento esperado del 14%. La Desviación Estándar del rendimiento (dado que tenemos estimaciones de probabilidad y no muestras estadísticas) se define como el promedio de los términos del error elevados al cuadrado. La media del error elevado al cuadrado es igual al cuadrado de la diferencia entre un rendimiento-determinado R_i , y el promedio de todos los rendimientos, $E(R)$:

$$\text{Media del error elevado al cuadrado} = [R_i - E(R)]^2$$

La Desviación Estándar es la expectativa (o promedio) de estos términos; en otras palabras, cada media del error elevado al cuadrado se multiplica por la probabilidad, p_i , de que ocurra y posteriormente se suman todos los términos. La expresión matemática de la Desviación Estándar de los rendimientos es la siguiente:

$$\text{VAR}(R) = E \{ [R_i - E(R)]^2 \} = \sum_{i=1}^N p_i [R_i - E(R)]^2$$

Sustituyendo las cifras correspondientes de la empresa acerera, calculamos la varianza de los rendimientos de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 \text{VAR}(R) &= .2(-.055 - .05)^2 + .2(.005 - .05)^2 + .2(.045 - .05)^2 \\
 &+ .2(.095 - .05)^2 + .2(.16 - .05)^2 \\
 &= 2(.011025) + 2(.002025) + 2(.000025) + 2(.002025) \\
 &= .002205 + .000405 + .000005 + .000405 + .00242 \\
 &= .00544.
 \end{aligned}$$

Por lo general, se expresa el riesgo en términos de la desviación estándar, $\sigma(R)$, en lugar de expresarlo como la varianza de los rendimientos. La desviación estándar es igual a la raíz cuadrada de la varianza.

$$\sigma(R) = \sqrt{\text{VAR}(R)}$$

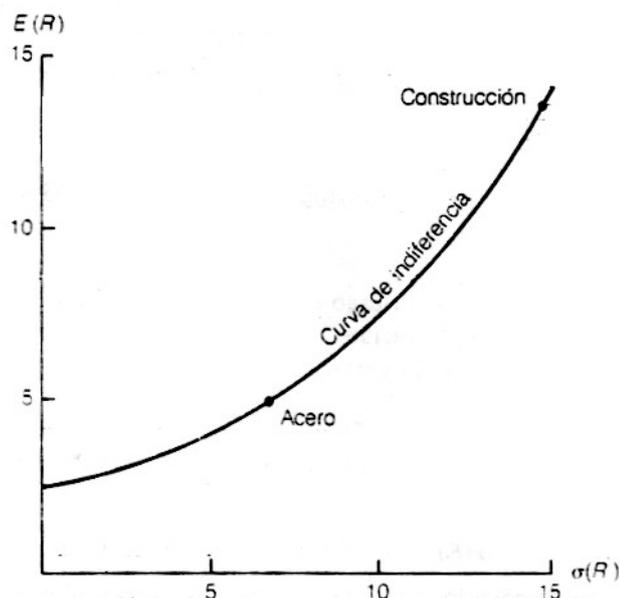
En el caso de la empresa acerera, la desviación estándar de los rendimientos es la siguiente:

$$\sigma(R) = \sqrt{.00544} = .0737564, \text{ o } \mathbf{7.38\%}$$

La elaboración de cálculos similares muestra que la varianza de los rendimientos de la empresa constructora es igual a $\text{VAR}(R) .02176$ y que la desviación estándar es $\sigma(R) = .147127$, o **14.8%**.

La figura 2.1, presenta en forma gráfica la media y la desviación estándar de los rendimientos de ambas empresas. Ya que la construcción tiene una media y una desviación estándar (riesgo) más altas que el acero, es posible que un inversionista que tuviera aversión por el riesgo fuera indiferente entre las dos alternativas, tal como lo muestra la curva de riesgo y rendimiento de la figura siguiente:

Fig. 2.1
RIESGO Y RENDIMIENTO DE EMPRESAS DEL ACERO Y LA
CONSTRUCCIÓN



DIVERSIFICACIÓN, DISMINUCIÓN DE RIESGO
LA MEDIA Y LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LAS CARTERAS DE ACTIVO

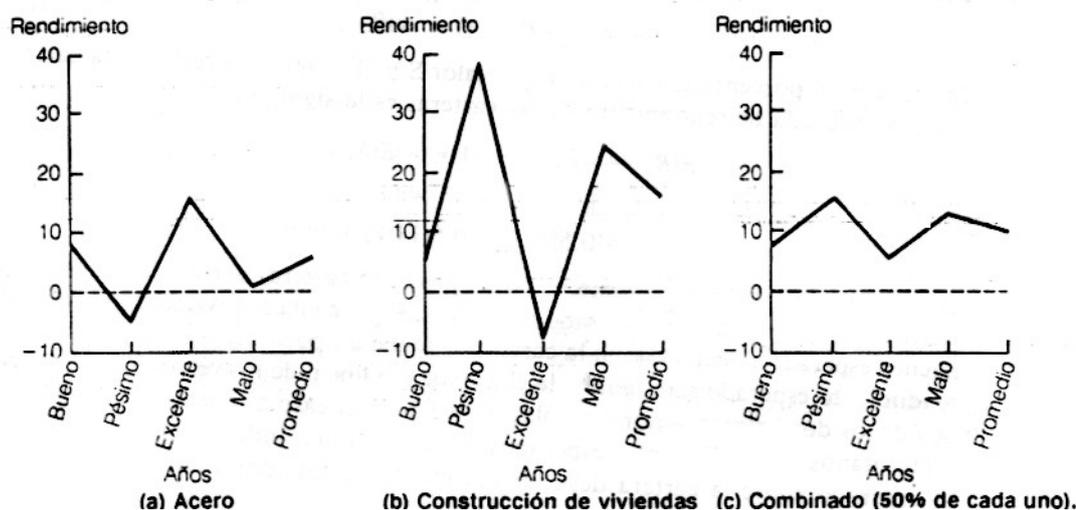
Las carteras de activos generalmente ofrecen la ventaja de reducir el riesgo mediante la diversificación. Como ilustración, nuestra compañía acerera puede decidir diversificarse hacia los materiales para la construcción de viviendas. Sabemos que cuando la economía está en auge, la demanda por el acero es alta y los rendimientos de la fábrica del acero son grandes. Por otra parte, la construcción residencial puede ser contracíclica. Cuando la economía es fuerte, la demanda por los materiales de construcción puede ser débil. Debido a la existencia de estos patrones cíclicos de naturaleza divergente, una empresa diversificada con inversiones tanto en el acero como en la construcción podría tener un patrón más estable de ingresos del que podría tener un patrón más estable de ingresos del que podría esperar una empresa que participará exclusivamente de la industria del acero o en de la construcción. En otras palabras, la desviación estándar de los

rendimientos de la cartera de activos, $\sigma(R_p)$, puede ser inferior a la suma de las desviaciones estándar de los rendimientos provenientes de los activos individuales.⁴

Este aspecto se ilustra en la figura 2.2. El panel (a) de la figura muestra las variaciones de la tasa de rendimiento de la planta acerera; el panel (b), las fluctuaciones de la división de la empresa constructora; y el panel (c), la tasa de rendimiento combinada de ambas compañías, suponiendo que las empresas son de igual tamaño. Cuando la empresa acerera obtiene elevados rendimientos, los de la compañía constructora son pequeños, y viceversa. En consecuencia, la tasa de rendimiento combinado es relativamente estable. De hecho, posteriormente mostraremos que existe una combinación del acero y de la construcción que da como resultado la ausencia total de riesgo.

Fig. 2.2

RELACIÓN ENTRE EMPRESAS DEL ACERO Y DE CONSTRUCCIÓN



EL RENDIMIENTO ESPERADO SOBRE LA CARTERA DE ACTIVOS

Una cartera se define como una combinación de activos. La teoría de carteras investiga las formas para realizar una selección de carteras óptimas; es decir,

⁴ WESTON, Fred y Copeland T.E. Finanzas en Administración.

aquellas carteras-que proporcionan el rendimiento posible más alto a cualquier grado específico de riesgo o el riesgo posible más bajo a cualquier tasa de rendimiento específica. Ya que la teoría de carteras se ha centrado casi totalmente en activos financieros —acciones y bonos en su mayor parte—, restringiremos nuestra exposición a este tipo de activos. Sin embargo, es muy fácil extender la teoría de carteras de activos financieros a los activos físicos, conceptos relevantes para preparar el presupuesto de capital.

La tasa de rendimiento de una cartera es siempre un promedio ponderado de los rendimientos de los valores individuales que la integran. Supongamos que en lugar de combinar una empresa acerera y una constructora, invertimos en varias combinaciones de sus acciones de capital. Por ejemplo, suponga que un 50% de la cartera se invierte en valores acereros con un rendimiento esperado del 5% (Valor S), y que el otro 50% se invierte en un valor de la industria de la construcción con un rendimiento esperado del 14% (Valor C). En general, podemos expresar el rendimiento de una cartera de dos activos como

$$R_p = wR_s + (1 - w) R_c$$

donde w es el porcentaje invertido en el valor S y $(1 - w)$ es el resto de la cartera. La tasa esperada de rendimiento de las carteras es la siguiente:

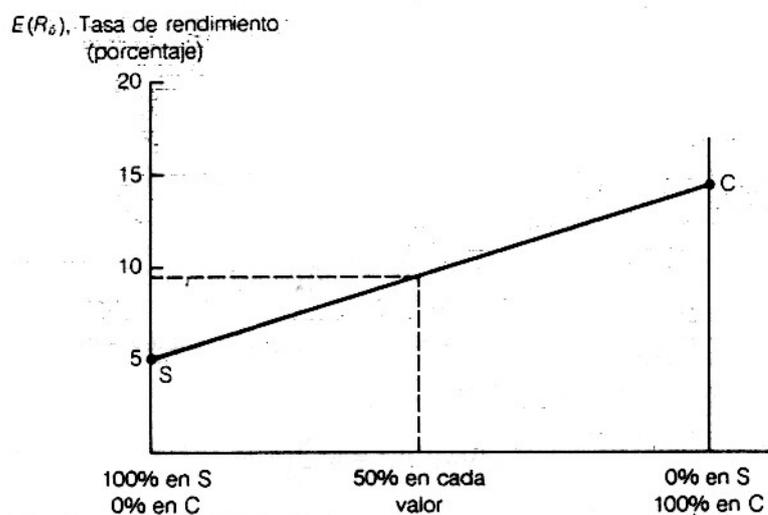
$$\begin{aligned} E(R_p) &= wE(R_s) + (1 - w) E(R_c) \\ &= w(5\%) + (1 - w)(14\%) \\ &= 0.5(5\%) + 0.5(14\%) = 9.5\%. \end{aligned}$$

En este caso, $E(R_p)$ es el rendimiento esperado de la cartera. Si toda la cartera se invierte en S, el rendimiento esperado es del 5%. Si toda ella se invierte en C, el rendimiento esperado es del 14%. Si la cartera contiene un poco de cada uno de ellos, su rendimiento esperado será igual a la combinación lineal de los rendimientos esperados de los dos valores —por ejemplo, un 9.5% en el caso que nos ocupa—. Por lo tanto, dados los rendimientos esperados sobre los

valores individuales, el rendimiento esperado sobre la cartera depende del monto de los fondos invertidos en cada valor.

La figura 2.3 ilustra los posibles rendimientos de nuestra cartera de dos activos. La línea SC representa todos los rendimientos esperados posibles cuando los valores S y C se combinan en diferentes proporciones. Se observa que cuando el 50% de la cartera se invierte en cada activo, su rendimiento esperado es del 9.5%, tal como se calculó.

Fig. 2.3
TASAS DE RENDIMIENTO DE UNA CARTERA CON DOS ACTIVOS



El riesgo de una cartera

Un aspecto fundamental de la teoría de carteras es la idea de que el grado de riesgo inherente de cualquier activo individual que se mantenga dentro de una cartera es diferente del grado de riesgo de ese activo cuando se mantiene en forma aislada. Como veremos, es posible que un activo determinado sea completamente riesgoso cuando se mantiene en forma aislada, pero no será muy riesgoso si se mantiene dentro de una cartera. Antes de hallar el efecto de un sólo activo sobre el grado de riesgo de una cartera el cual es el grado de

riesgo del activo cuando se mantiene dentro de una cartera ¿cómo calcularemos la desviación estándar de una cartera de activos? De acuerdo con la ecuación dada, la definición de la varianza es la siguiente:⁵

$$\text{VAR}(R) = \sum_{i=1}^N P_i [R_i - E(R)]^2$$

Por su parte, el rendimiento real y el rendimiento esperado de una cartera de dos activos se definen de la siguiente manera:

$$R_p = wR_s + (1 - w) R_c$$

$$E(R_p) = wE(R_s) + (1 - w) E(R_c)$$

La definición de Covarianza es:

$$\text{COV}(R_s, R_c) = \sum_{i=1}^N p_i [R_{s,i} - E(R_s)][R_{c,i} - E(R_c)].$$

Por lo tanto, la varianza de una cartera de dos activos riesgosos no es sólo la suma de sus varianzas individuales. Entre ellas también incluye a la covarianza. La expresión de la varianza de una cartera de dos activos riesgosos es la siguiente:

$$\text{VAR}(R_p) = w^2\text{VAR}(R_s) + 2w(1 - w) \text{COV}(R_s, R_c) + (1 - w)^2 \text{VAR}(R_c).$$

En la figura 2.4, ilustramos el riesgo y el rendimiento de una empresa acerera y de una empresa dedicada a la construcción, mientras que en la figura 2.5 observamos que al combinarlas, es posible reducir el riesgo. Ahora, mediante las definiciones de la media y de la varianza de una-cartera calculamos el rendimiento y el riesgo de la empresa fusionada. Puesto que se supuso que las

⁵ Ibid.

empresas serían del mismo tamaño, cada una de ellas representará el 50% de la empresa fusionada; de tal modo, nuestros pesos serán de $w = .5$ y $1 - w = .5$. Utilizando la definición del rendimiento medio de una cartera de dos activos, tenemos:

$$\begin{aligned} E(R_p) &= wE(R_s) + (1 - w)E(R_c) \\ &= .5(05) + (1 - .5)(.14) \\ &= .025 + .07 = 095 \text{ 95\%} \end{aligned}$$

Observe que un rendimiento del 9.5% se encuentra a la mitad del camino entre el rendimiento de la empresa acerera (5%) y el de la empresa constructora (14%). A efectos de calcular la varianza de la cartera, necesitamos conocer la varianza de la empresa acerera (ya calculada como $[\text{VAR}(R_s) = .00544]$) y la varianza de la empresa de la construcción $[\text{VAR}(R) = .02176]$ y la covarianza entre ellas.

COVARIANZA ENTRE DOS ACTIVOS RIESGOSOS

Estado natural	Probabilidad	Rendimiento de la construcción sobre el Acero = R_s			Rendimiento de la construcción = R_c		$\rho_1 [R_s - E(R_s)] [R_c - E(R_c)]$
		Acero = R_s			$R_s - E(R_s)$	$R_c - E(R_c)$	
Pésimo	2	- 5.5%	35%		-.105	2.10	$2(-.105) (2.10) = - .00441$
Malo	2	5	23		-.045	0.90	$2(-.045) (0.90) = - .00081$
Promedio	2	45	15		-.005	0.10	$2(-.005) (0.10) = - .00001$
Bueno	2	9.5	5		.045	-.090	$2(0.45) (-090) = - .00081$
Excelente	2	16.0	- 8		110	- 220	$2(11.0) (-220) = - .00484$
Suma	$\overline{1.0}$						$\text{COV}(R_s, R_c) = - .01088$

El cuadro aplica la definición de covarianza para efectuar los cálculos necesarios. La suma de los números de la última columna es igual a la varianza de los rendimientos de la compañía del acero y de la de la construcción. La covarianza negativa (-.0 1088) refleja el hecho de que los rendimientos de las dos compañías son intercompensantes.

Ahora podemos calcular la varianza de la cartera suponiendo que las dos compañías se fusionan. La definición de la varianza de la cartea es la siguiente:

VARIANZA DE LA CARTERA (Optimización del Rendimiento de la Cartera con Riesgo Bajo.

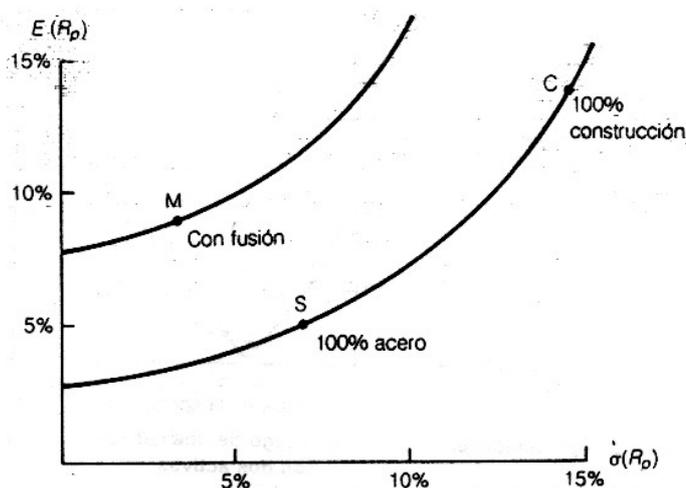
$$\begin{aligned}
 \text{VAR}(R_P) &= w^2 \text{VAR}(R_s) + 2w(1 - w)\text{COV}(R_s, R_c) + (1 - w)^2 \text{VAR}(R_c) \quad (2.6) \\
 &= (.5)^2 (.00544) + 2(.5)(1 - .5)(-.01088) + (1 - .5)^2 (.02176) \\
 &= .25(.00544) + .5(-.01088) + .25(.02176) \\
 &= .00136 - .00544 + .00544 \\
 &= .00136,
 \end{aligned}$$

y la desviación estándar de la cartera es

$$\sigma(R_p) = \sqrt{\text{VAR}(R_p)} = \sqrt{.00136} = .036878, \text{ o } 3.69\%.$$

Se observa que la desviación estándar del rendimiento de las compañías fusionadas es inferior a cualquiera de sus desviaciones estándar tomadas en forma separada. Este resultado se muestra en la siguiente figura:

Fig. 2.4
EL RIESGO DE UNA EMPRESA FUSIONADA



También se ilustran las curvas de riesgo de un inversionista enemigo del riesgo, quien preferiría a la empresa fusionada en lugar de las alternativas de poseer cada empresa en forma separada. **Observe que ningún inversionista que tuviera aversión por el riesgo preferiría invertir el 100% en la empresa acerera (punto S) porque la empresa fusionada (punto M) tiene un rendimiento más alto y un riesgo más bajo.** Sin embargo, esto no significa que nadie comprará acciones de la empresa acerera. Tan sólo significa que la empresa acerera siempre se mantendrá como parte de una cartera diversificada.⁶

Aunque la fusión representa una manera de reducir el riesgo, no es necesariamente la mejor forma porque los tamaños relativos de las empresas fusionadas determinan su peso en la cartera resultante. En nuestro ejemplo, las empresas del acero y de la construcción eran de igual tamaño, por lo cual cada una aportó 50% a la empresa fusionada. Los inversionistas que compran las acciones comunes del acero y de la construcción tienen una ventaja porque pueden elegir cualesquiera pesos de cartera que deseen. El siguiente cuadro muestra los rendimientos esperados y las desviaciones estándar del rendimiento de varias combinaciones de carteras del acero y de la construcción.

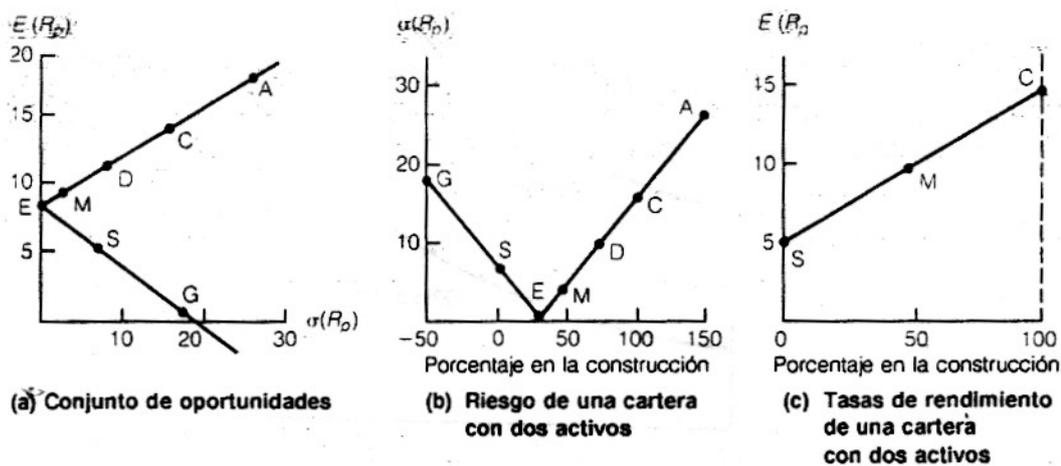
MEDIA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DEL CONJUNTO DE OPORTUNIDADES DE CARTERAS

	Porcentaje en el acero	Porcentaje en la construcción	$E(R_p)$	$\sigma(RP)$
A	-50.0%	150.0%	18.50%	25.81%
C	0.0	100.0	14.00	14.75
D	25.0	75.0	11.75	9.22
M	50.0	50.0	9.50	3.69
E	66.7	33.3	8.00	0.00
S	100.0	0.0	5.00	7.38
G	150.0	-50.0	0.50	18.44

⁶ Ibid.

El conjunto de todas las elecciones entre la media y la desviación estándar se conoce como conjunto de oportunidades de cartera porque es una lista de todas las oportunidades posibles y disponibles para el inversionista. Observe que existe una cartera especial (con aproximadamente dos tercios en el acero y un tercio en la construcción) en la cual no existe ningún riesgo. Esta posibilidad no se podía obtener mediante la simple fusión de las empresas del acero y de la construcción. Sin embargo, ello es posible si se cuenta con una cartera de sus valores. El panel (a) de la siguiente figura presenta en forma gráfica el conjunto de oportunidades de combinaciones riesgo-rendimiento de las carteras que aparecen en el cuadro anterior. El panel (b) muestra la desviación estándar como una función de los pesos de la cartera, mientras el panel (c) exhibe el rendimiento esperado de los pesos fusionados de la cartera.

Fig.2.5
LA MEDIA Y LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR DEL CONJUNTO DE OPORTUNIDADES (ACERO Y CONSTRUCCIÓN)



La muestra del conjunto de oportunidades que se presenta en la figura dada es poco común porque las tasas de rendimiento del acero y de la construcción se eligieron de una manera tal que tuvieran una correlación perfectamente negativa, algo que casi nunca sucede en la realidad. Lo que necesitamos hacer ahora es generalizar nuestra comprensión acerca del conjunto de oportunidades de cartera para incluir todas las correlaciones posibles entre activos.

Correlación y covarianza

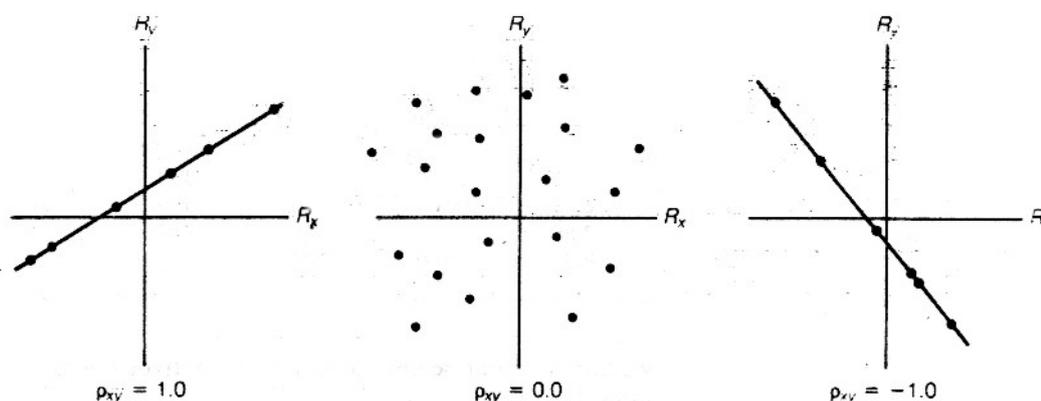
El coeficiente de determinación, r^2 , para el caso de una regresión lineal, manifiesta que el porcentaje de la varianza de la variable dependiente, se debe a la acción de la variable independiente. La raíz cuadrada del coeficiente de determinación se conoce como *coeficiente de correlación*, ρ . Se define como la covarianza entre la variable dependiente y la variable independiente, dividida entre el producto de sus desviaciones estándar,

$$\rho_{XY} = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

La siguiente figura muestra los rendimientos de activos perfectamente correlacionados, $\rho_{XY} = 1.0$: éstos son independientes entre sí, ya que $\rho_{XY} = 0$, y se encuentran correlacionados de una manera perfectamente inversa, puesto que $\rho_{XY} = -1.0$. En nuestro ejemplo anterior, los rendimientos de las empresas del acero y de la construcción estaban perfectamente correlacionados de una manera inversa y tenían una covarianza negativa. Cuando los activos tienen una correlación de cero entre sí, no se encuentran relacionados en forma alguna y tienen una covarianza de cero. Una correlación positiva implica una covarianza positiva.

Fig. 2.6

TIPOS DE COEFICIENTES DE CORRELACIÓN



Podemos usar la relación entre la correlación y la covarianza para volver a escribir la ecuación de la varianza de la cartera.

$$\text{COV}(x,y) = \rho_{xy} \sigma_x \sigma_y$$

Esta relación puede sustituirse dentro de la expresión de la varianza de una cartera de dos activos, dada anteriormente, obtenemos:

$$\text{VAR}(R_p) = w^2 \text{VAR}(R_x) + 2w(1-w) \rho_{xy} \sigma_x \sigma_y + (1-w)^2 \text{VAR}(R_y).$$

Con el fin de ilustrar la utilidad de esta nueva definición, suponga que tenemos dos valores, X y Y. Podemos distribuir nuestros fondos de inversión entre los valores en cualquier proporción. El valor de X tiene una tasa esperada de rendimiento $E(R_x) = 5\%$ y una desviación estándar $\sigma_x = 4\%$. El valor Y tiene un rendimiento esperado de $E(R_y) = 8\%$ y su desviación estándar es de $\sigma_y = 10\%$.

Determinamos la cartera óptima, es decir, el porcentaje óptimo de nuestros fondos disponibles para invertirlos en cada valor. Los pasos intermedios incluyen determinar (1) el conjunto de oportunidades de carteras disponibles, (2) el mejor conjunto o el conjunto eficiente entre todos aquellos conjuntos existentes, y (3) seleccionar la cartera óptima a partir del conjunto eficiente.

No existe aún información suficiente para seleccionar la mejor cartera necesitamos datos acerca de la correlación que existe entre los rendimientos de los dos valores (ρ_{xy}) para elaborar el conjunto de oportunidades de carteras. Examinamos tres diferentes grados de correlación, $\rho_{xy} = +1.0$, $\rho_{xy} = 0$, $\rho_{xy} = -1.0$, y desarrollamos el rendimiento esperado de la cartera, $E(R_p)$, y la desviación estándar del rendimiento, $\sigma(R_p)$, de cada caso.

Teniendo el rendimiento esperado, y la desviación estándar de una cartera de dos activos riesgosos. Éstos se escriben a continuación:

$$E(R_p) = wE(R_x) + (1 - w)E(R_y)$$

$$\sigma(R_p) = \sqrt{w^2\sigma_x^2 + 2w(1-w)\rho_{xy}\sigma_x\sigma_y + (1-w)^2\sigma_y^2}$$

Ahora podemos sustituir los valores de la media y de las desviaciones estándar del activo de una correlación determinada y observar la forma en la que la media y la desviación estándar de la cartera (**el rendimiento y las características de riesgo**) son afectados al cambiar los pesos que elegimos para cada activo. Por ejemplo, cuando los rendimientos de los activos son independientes, tienen una correlación de cero, $\rho_{xy} = 0$. Si elegimos colocar el 75% de nuestro dinero en el activo X (y el resto en el activo Y), entonces $w = .75$ y $(1 - w) = .25$. La media y la desviación estándar que resultan de la cartera son las siguientes:

$$E(R_p) = .75(5\%) + .25(8\%) = 5.75\%$$

$$\begin{aligned} \sigma(R_p) &= \sqrt{.75^2(4\%)^2 + 2(.75)(.25)(0)(4\%)(10\%) + .25^2(10\%)^2} \\ &= \sqrt{.5625(.0016) + 0 + .0625(.01)} \\ &= \sqrt{.001525} = 3.9051\% \end{aligned}$$

Se pueden hacer cálculos similares para cualquier elección de pesos de cartera. Los resultados se muestran en el siguiente cuadro

**Combinaciones de media y desviación estándar de carteras
De diferentes correlaciones entre dos activos riesgosos.**

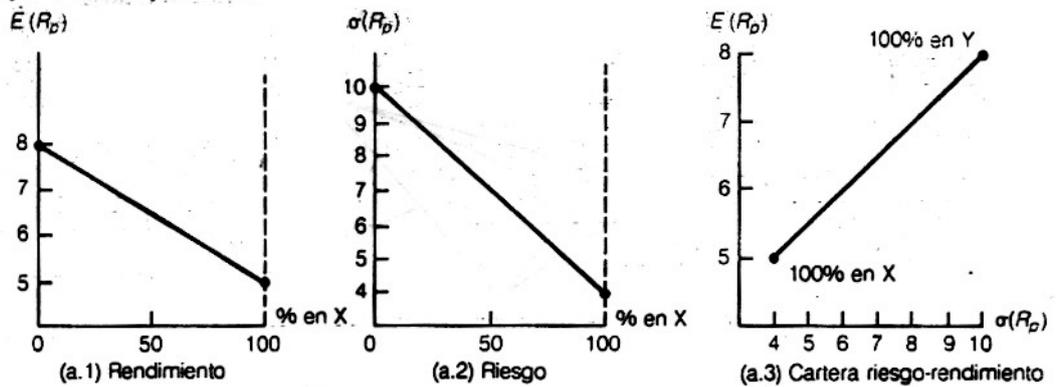
Porcentaje en X Valor de w	Porcentaje en Y Valor de (1 - w)	$\rho_{xy} = + 1.0$		$\rho_{xy} = 0$		$\rho_{xy} = - 1.0$	
		E(R _p)	σ (R _p)	E (R _p)	σ (R _p)	E (R _p)	σ (R _p)
100%	0%	5.00%	4.00%	5.00%	4.00%	5.00%	4.00%
75	25	5.75	5.50	5.75	3.91	5.75	.50
50	50	6.60	7.00	6.50	5.39	6.50	3.00
25	75	7.25	8.50	7.25	7.57	7.25	6.50
0	100	8.00	10.00	8.00	10.00	8.00	10.00

Y se ilustran en la siguiente figura :

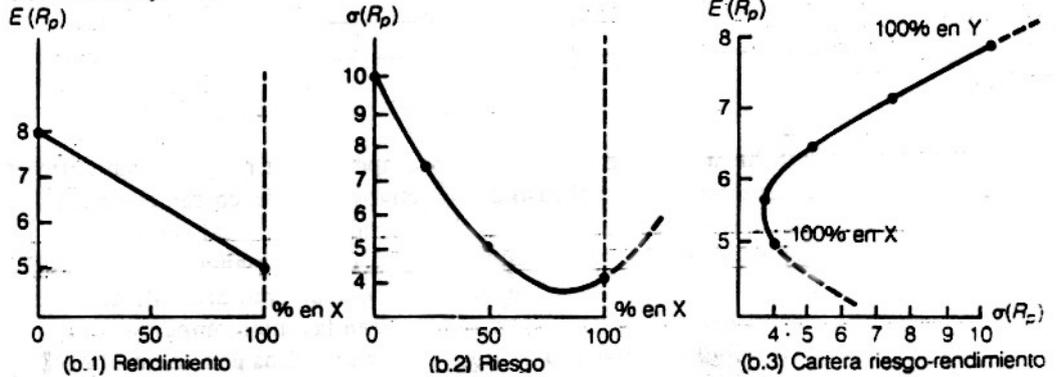
Fig. 2.7

ILUSTRACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS DE CARTERAS, DE LOS RIESGOS Y DE LOS CONJUNTOS LOGRABLES DE CARTERA

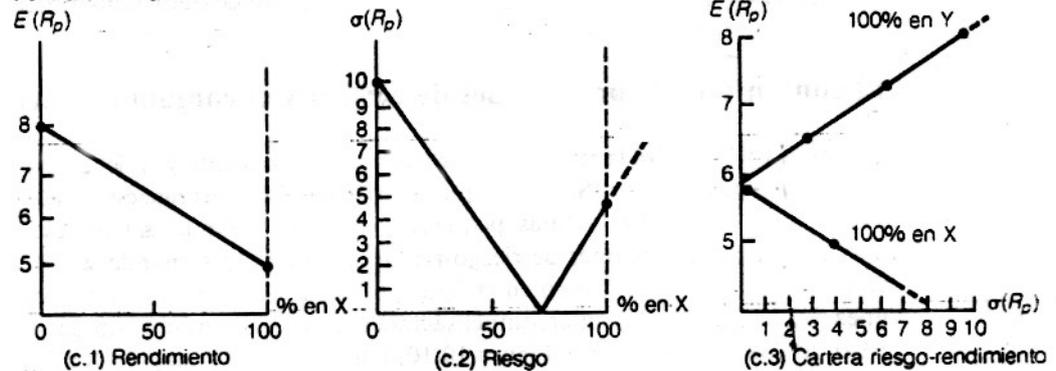
(a) Caso 1: $\rho_{xy} = +1.0$



(b) Caso 2: $\rho_{xy} = 0.0$



(c) Caso 3: $\rho_{xy} = -1.0$



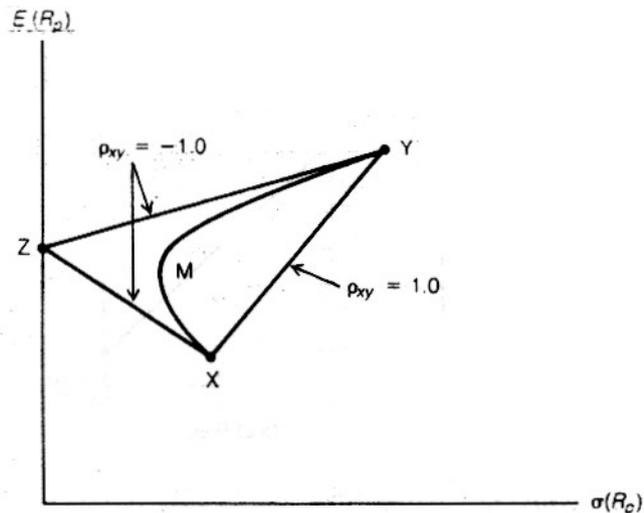
Tanto en el cuadro como en la gráfica, observe los siguientes, puntos:

1. El rendimiento medio de la cartera, $E(R_p)$, es una función lineal de w , el porcentaje de riqueza invertido en el activo X. Es la misma línea recta en la columna que aparece más a la izquierda de las gráficas. Esto sirve para ilustrar que la relación entre $E(R_p)$ y w no se ve afectada por el grado de correlación que existe entre los dos activos riesgosos.
2. La desviación estándar de la cartera, $\sigma(R_p)$, es una función de la correlación, ρ_{xy} , que existe entre los activos riesgosos. En el caso 1, donde $\rho_{xy} = 1.0$, es una línea recta. Existe una intercompensación proporcional entre el riesgo y rendimiento. En el caso 2, los activos no están correlacionados y la relación que existe entre $\sigma(R_p)$ y w es de naturaleza no lineal. Finalmente, cuando los activos se encuentran correlacionados de una manera perfectamente inversa $\rho_{xy} = -1.0$, y el riesgo puede ser completamente diversificado.
3. Los paneles (a.3), (b.3) y (c.3) muestran las intercompensaciones posibles del tipo riesgo-rendimiento para varias carteras. Los paneles (a.3) y (c.3) representan las posibilidades más extremas cuando $\rho_{xy} = + 1.00$ o $\rho_{xy} = -1.0$. El panel (b.3) es típico de la forma general de un conjunto de oportunidades de cartera.

Fig. 2.8

EL CONJUNTO DE OPORTUNIDADES DE CARTERA Y EL CONJUNTO EFICIENTE

FORMA GENERAL DEL CONJUNTO DE OPORTUNIDADES DE CARTERA

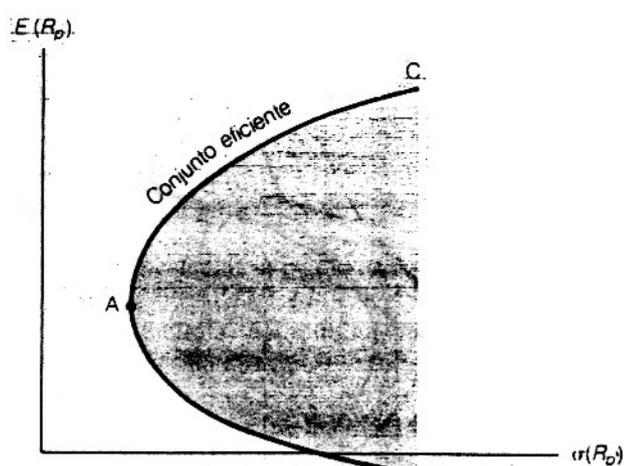


La figura dada ilustra la relación general entre el rendimiento y el riesgo para carteras de dos activos riesgosos, Sabemos que el coeficiente de correlación nunca podrá ser más grande que + 1.0 ni más pequeño que - 1.0 ($-1.0 \leq \rho_{xy} \leq 1.0$). La línea XY muestra las combinaciones de riesgo-rendimiento posibles cuando $\rho_{xy} = + 1.0$, lo cual se ilustró anteriormente, panel (a.3). En el otro extremo, la línea XZY muestra las intercompensaciones de riesgo-rendimiento cuando $\rho_{xy} = -1.0$, lo cual se ilustró anteriormente, panel (c.3). El triángulo XYZ delimita el conjunto de posibilidades. También era la forma del conjunto de oportunidades para nuestro ejemplo del acero y de la construcción. El caso general ocurre cuando los activos riesgosos no se encuentran perfectamente correlacionados y se ilustra a través de la línea en forma de curva XMY, la cual recibe el nombre de conjunto de oportunidades de carteras de desviación estándar mínima. Es la combinación de carteras que proporciona la desviación estándar mínima de una tasa de rendimiento determinada. Siempre tendrá una forma similar a la de la línea XMY. Cuando hay muchos activos riesgosos, en lugar de sólo dos, la forma general

del conjunto de oportunidades de carteras no se altera; sin embargo, existe un número infinito de puntos posible en el interior del conjunto. Éstos se ilustran por medio de la región sombreada de la siguiente figura:

Fig.2.9

La elección óptima: El punto de vista individual. MAXIMIZACIÓN DE LA UTILIDAD



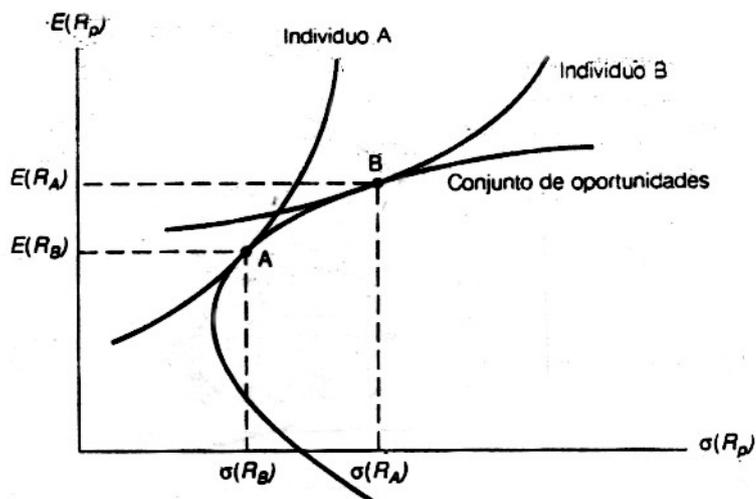
La línea sólida, AC, la cual empieza con la cartera de desviación estándar mínima en el punto A, recibe el nombre de **conjunto eficiente**.

Representa el área en la que todas las carteras tienen el **rendimiento más alto** para un nivel de riesgo determinado. Los inversionistas que tengan aversión por el riesgo elegirán tan sólo aquellas carteras que tengan el rendimiento más alto para un nivel de riesgo determinado. Es decir, optarán por aquellas carteras que se encuentren dentro del conjunto eficiente. ¿Por qué? Se dice que los activos que caen dentro del interior del conjunto de oportunidades son eficientes y deben mantenerse como una parte integral de una cartera diversificada bajo un equilibrio de mercado.

La siguiente figura:

Fig.2.10

ELECCIONES ÓPTIMAS DE CARTERAS DE DOS PERSONAS QUE TIENEN DIFERENTES PREFERENCIAS DE RIESGO



Ilustra las elecciones de cartera de dos individuos que muestran distintas curvas de riesgo debido al hecho de que tienen actitudes distintas hacia el riesgo. Se enfrentan al mismo conjunto de oportunidades de riesgo-rendimiento, pero eligen diferentes carteras óptimas. El individuo A prefiere un riesgo más bajo que el individuo B. Los puntos A y B de la figura dada representan las elecciones óptimas de cartera (**maximización de la utilidad**) de los dos individuos.

En esta figura se resume la elección de cartera desde un punto de vista individual.

Medida de la variabilidad de la cartera

En principio puede estimarse la variabilidad de cualquier cartera de acciones u obligaciones por el procedimiento que se acaba de describir. Se identifican los resultados posibles, se asigna una probabilidad a cada resultado y se efectúan los cálculos. Pero, ¿dónde se obtienen las probabilidades? No pueden

conocerse por los periódicos; los periódicos parecen olvidarse de ellas en el deseo de evitar afirmaciones concluyentes acerca de las perspectivas de los títulos. En cierta ocasión vimos un artículo titulado «Los precios de las obligaciones es posible que tiendan a moverse claramente en una u otra dirección». Los agentes de bolsa se manifiestan de forma muy similar. Su respuesta a nuestra pregunta sobre los posibles resultados del mercado sería del siguiente tenor:

El mercado parece atravesar en la actualidad un período de consolidación. A corto plazo, hemos de mantener una posición constructiva, suponiendo que el relanzamiento económico continúe. El mercado puede subir un 20 por ciento en un año a partir de ahora, quizá más si la inflación es moderada. Por otra parte El Oráculo de Delfos daba consejos, pero no probabilidades.

La mayor parte de los analistas financieros comienzan observando la variabilidad en el pasado. Por supuesto, no hay ningún riesgo en mirar hacia atrás, pero es razonable suponer que las carteras con un comportamiento pasado de alta variabilidad tengan también un comportamiento futuro poco previsible.

La desviación típica y las varianzas anuales observadas de nuestras cuatro carteras durante el período 1926-1994 fueron:

**MEDIDA DE LA VARIABILIDAD DE LA CARTERA DESVIACIÓN
ESTÁNDAR Y VARIANZAS ANUALES DE 4 CARTERAS (1926 – 1994)**

Cartera	Desviación	
	Estándar S	Varianza S²
Letras del Tesoro	3,3	10,7
Obligaciones del Estado a largo plazo	8,7	75,5
Obligaciones de empresa	8,3	69,7
Acciones ordinarias	20,2	408,0
Acciones ordinarias de pequeñas empresas	34,3	1,177,4

Como era de esperar, las letras del Tesoro fueron los títulos menos variables y las acciones ordinarias o de pequeñas empresas las más variables. Las obligaciones del Estado y de las empresas se mantuvieron en un término medio.

DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LAS RENTABILIDADES PARA PERÍODOS SUCESIVOS DE DIEZ AÑOS DESDE 1926:

Período	Desviación Estándar del mercado
1926-1939	33,6
1940-1949	15,8
1950-1969	11,8
1970-1899	12,1
1990-1999	15,9
2000-2009	15,2

Estas cifras no respaldan la impresión generalizada de especial volatilidad de los precios de las acciones durante los años 90 y principios del 2010. Durante estos años la volatilidad fue inferior a la media.

Cómo se reduce el riesgo mediante la diversificación

Podemos calcular nuestras medidas de la variabilidad tanto para títulos individuales como para carteras de títulos. Por supuesto, el nivel de variabilidad durante sesenta y nueve años resulta menos interesante para empresas concretas que para la cartera de mercado; es rara la empresa que afronta hoy los mismos riesgos económicos que en 1926.

Desviaciones típicas de acciones ordinarias seleccionadas. 1989-1994 (cifras en porcentaje anual)

El Cuadro presenta las desviaciones típicas estimadas para 10 acciones ordinarias muy conocidas en un período reciente de cinco años 11. ¿Considera «altas» estas desviaciones típicas? Debería hacerlo. Recuerde que la desviación típica de la cartera de mercado fue del 20 por ciento durante el período 1926-1994 y algo menor en los últimos años. De nuestras acciones individuales únicamente Exxon ha tenido una desviación típica inferior al 20 por ciento aunque otros dos se deslizaron justo por debajo del larguero. La mayor parte de las acciones son considerablemente más variables que la cartera de mercado y únicamente una pequeña parte es menos variable.

Acción	Desviación típica	Acción	Desviación Típica
AT&T	21,4	Exxon	12,1
Biagen	51,5	Ford Motor	28,0
Brsitol-Myers Squibb	18,6	General Electric	19,6
Coca-Cola	21,6	McDonald's	21,7
Compamq	43,5	Microsoft	53,6

Esto nos lleva a una cuestión importante: la cartera de mercado está formada por acciones individuales; entonces ¿por qué su variabilidad no refleja la variabilidad media de sus componentes? La respuesta es que la diversificación reduce la variabilidad.⁷

Incluso con una pequeña diversificación se puede obtener una reducción sustancial en la variabilidad. Supongamos que se calculan y comparan las desviaciones típicas de carteras aleatoriamente escogidas de una acción, 2

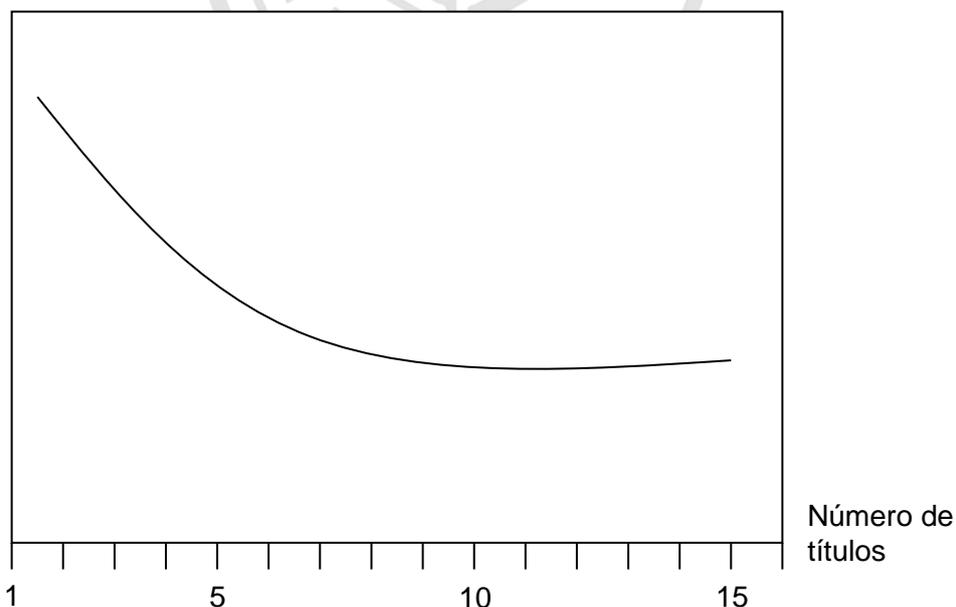
⁷ Richard A. Fundamentos de Finanzas Corporativas de Transacciones Empresas Multinacionales.

acciones, 5 acciones, etcétera. En la figura mostrada puede verse como la diversificación puede reducir casi a la mitad la variabilidad de las rentabilidades. Puede conseguir la mayor parte de este beneficio con relativamente pocas acciones: la mejora es pequeña cuando el número de títulos se incrementa en más de 20 o 30, por ejemplo.

La diversificación se produce porque los precios de las diferentes acciones no evolucionan de idéntico modo. Los estadísticos hacen referencia a lo mismo cuando indican que los cambios en el precio de las acciones están imperfectamente correlacionados. Fijémonos, por ejemplo, en la Figura Obsérvese cómo una inversión en Coca-Cola o Compaq habría resultado ser muy variable. Pero hubo momentos en los que una caída en el valor de una de las acciones quedó compensada por una subida en el precio de la otra 12. Por tanto, hubo una oportunidad de reducir nuestro riesgo por medio de la diversificación. La Figura muestra como si se hubieran repartido los fondos por igual entre los dos títulos, la variabilidad de nuestra cartera habría sido sustancialmente inferior a la variabilidad media de los dos títulos.

Fig.2.11

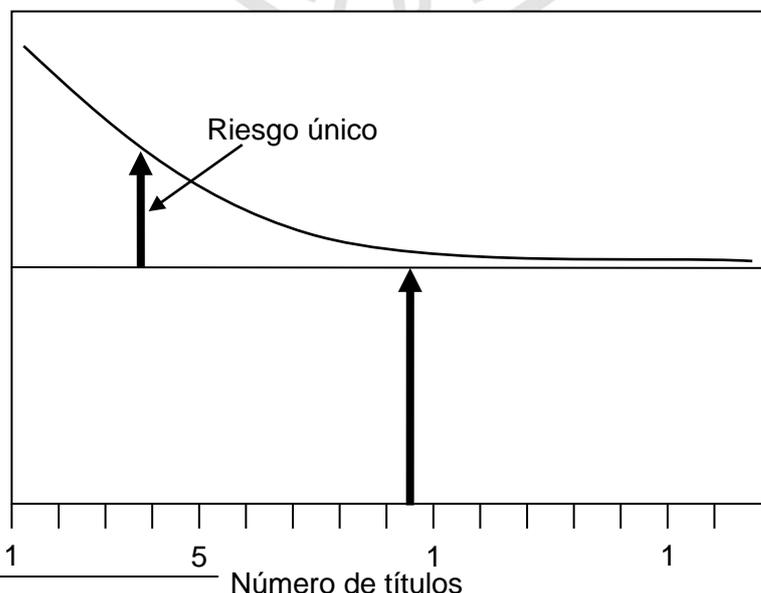
Desviaciones típicas de la cartera



El riesgo que puede ser potencialmente eliminado por medio de la diversificación es conocido como riesgo único o propio. El riesgo único resulta del hecho de que muchos de los peligros que rodean a una determinada empresa son específicos suyos y tal vez de sus competidores inmediatos. Pero hay también un riesgo que usted no puede evitar, sin embargo, por mucho que diversifique. Este riesgo es conocido generalmente como riesgo de mercado. El riesgo de mercado deriva del hecho de que hay otros peligros en el conjunto de la economía que amenazan a todos los negocios. Por eso las acciones tienden a moverse en el mismo sentido. Y ésta es la razón por la que los inversores están expuestos a las «incertidumbres del mercado» independientemente del número de acciones que posean.

En la Figura mostrada hemos dividido el riesgo en sus dos componentes, riesgo único y riesgo de mercado. Si se posee una sola acción, el riesgo único es muy importante; pero, en cuanto se tiene una cartera de 20 acciones o más, la diversificación ha producido sus resultados más importantes. Para una cartera razonablemente bien diversificada, únicamente importa el riesgo de mercado. Por tanto, la principal fuente de incertidumbre para un inversor que diversifica radica en si el mercado sube o baja, arrastrando la cartera del inversor con él. ⁸

Desviaciones típica de la cartera **Fig.2.12**



⁸ Ibid.

Incertidumbre y riesgo

Existe incertidumbre cuando se desconoce qué sucederá; cuando pueden ocurrir más hechos de los esperados. Ello se refiere tanto a la posibilidad, siempre presente, de que se produzcan acontecimientos imprevistos o a que se ignore la relación causa – efecto entre determinados sucesos y sus consecuencias.

Los resultados de la empresa dependen de las decisiones que toman sus gestores en base a información sobre numerosos factores internos y externos. La incertidumbre surge de lo no previsto. Así, por ejemplo, en 1991 la Guerra del Golfo redujo fuertemente y de improviso los ingresos de las compañías aéreas.

Como la incertidumbre nace del azar (azahar en árabe significa dado), es difícilmente gestionable. Se pueden mantener márgenes de seguridad para imprevistos pero no es factible anticipar a qué contingencias deberán de hacer frente estas holguras.

El riesgo tiene otra naturaleza. Es una situación latente de que varíen los resultados si se producen determinados sucesos, cuya factibilidad se anticipa. Por ejemplo, el incremento del tipo de interés aplicable a la financiación por deuda originará una disminución, a mayor o menor plazo, de los gastos financieros de la empresa. Aquí los mecanismos de causa – efecto son conocidos. A diferencia de la incertidumbre, el riesgo depende de las decisiones que se tomen o que se omitan. Así, la decisión de cómo asegurar los activos de la empresa afecta al riesgo de un posible siniestro.

La situación de riesgo se materializa en una exposición que puede ser identificada, medida y gestionada mediante instrumentos de cobertura. De este modo, las empresas que se encuentran expuestas a que un incendio pare su actividad y origine un quebranto, cubre esta exposición mediante actuaciones

preventivas y por la negociación de póliza de seguro que, a cambio de una prima, les proteja de esta eventualidad. Si se produce un siniestro el riesgo desaparece para convertirse en un quebranto real cuantificado en la parte de la exposición no cubierta. De una situación latente se pasa a otra patente.

El riesgo surge pues de la falta de certeza sobre cómo pueden evolucionar determinados parámetros internos o del entorno y la entidad de la exposición depende de las decisiones que se tomen para cubrir dicho riesgo.

Habitualmente, se diferencian dos grandes categorías de riesgo empresarial. Uno es el industrial o económico y otro el financiero. El primero se deriva de la gestión de las inversiones de la empresa, lo que incluye el riesgo asociado a todos los procesos operativos involucrados. Por ejemplo, depender de un sólo proveedor, cliente, tecnología o producto sitúa a la empresa en una exposición elevada pues si fallan el proveedor, el cliente, la tecnología o el producto el perjuicio será importante. La aparición del fax, que redujo notablemente la actividad de los conocidos mensajeros, la del vídeo, que anuló el negocio de las cámaras de cine doméstico, y la aparición del disco compacto que sustituye al tradicional disco de vinilo, son ejemplos de las consecuencias del riesgo económico.

Para atenuar este riesgo se pueden diversificar las fuentes de suministro, la cartera de clientes, las tecnologías utilizadas o la gama de productos. Esta acción de cobertura, si bien no anula el riesgo, lo mitiga de manera significativa.

Riesgo y rentabilidad

Lo que hace que una inversión empresarial sea arriesgada es que haya un abanico de resultados posibles. La medida usual de este abanico de posibilidades es la desviación típica (estándar) o la varianza.

La Desviación Estándar se puede usar para medir la variabilidad de los rendimientos de una inversión y proporciona una indicación del riesgo, mientras mayor sea la desviación estándar, son más variables los rendimientos de una inversión y más arriesgada es ésta. Una desviación estándar de cero indica que no hay variabilidad, y por lo tanto no hay riesgo.

El riesgo de una acción puede descomponerse en dos partes. Hay un riesgo único o propio, que es específico para cada acción, y hay un riesgo de mercado que procede de las variaciones del conjunto del mercado. Los inversores pueden eliminar el riesgo único manteniendo una cartera bien diversificada, pero no pueden eliminar el riesgo de mercado. Todo el riesgo de una cartera completamente diversificada es el riesgo del mercado.

La contribución de una acción al riesgo de una cartera completamente diversificada depende de su sensibilidad a las variaciones del mercado. Esta sensibilidad es conocida habitualmente como beta.⁹

Harry Markowitz, demostró como un inversor puede reducir la desviación típica (riesgo) de las rentabilidades de una cartera eligiendo acciones cuyas oscilaciones no sean paralelas, es decir que siga una distribución normal, la cual se define completamente con tan solo dos parámetros una es la media o rentabilidad esperada; el otro es la varianza o desviación típica, estas son las dos principales medidas que un inversor necesita considerar (ver anexo 3)

Riesgo en rentabilidades (rendimiento) sobre inversiones de la empresa

Si tenemos las rentabilidades promedio anuales (Otorgadas por el área Contable y Financiera de la Empresa) sobre inversiones repetitivas en seis locales de venta de equipos industriales que se muestran en el anexo 4, al determinar su desviación estándar esta es equivalente a 3,45%

⁹ WESTON, Fred y Copeland T.E. Finanzas en Administración.

CALCULAR LAS DESVIACIÓN ESTÁNDAR (RIESGO) SOBRE DATOS HISTÓRICOS

Observación (j)	Rendimiento Observ. (Aj)	Rendimiento Promed. (Ax)	Desviación (Aj-Ax)	Desviación cuadr. (Aj-Ax) ²
1	0,12	0,095	0,025	0,000625
2	0,13	0,095	0,035	0,001225
3	0,08	0,095	-0,015	0,000225
4	0,04	0,095	-,0055	0,003025
5	0,08	0,095	-0,015	0,000225
6	0,12	0,095	0,025	0,000625
Suma	0,57		0,00	0,006000

Sustituyendo estos valores en la ecuación se obtiene:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (A_j - A_x)^2}{n-1}}$$

Donde σ es la desviación estándar. A_j el rendimiento de cada observación J , A_x es el rendimiento promedio de las observaciones.

$$\sigma = \sqrt{\frac{0,0060}{5}} = \sqrt{0,00119} = 0,034496 = 3,45\%$$

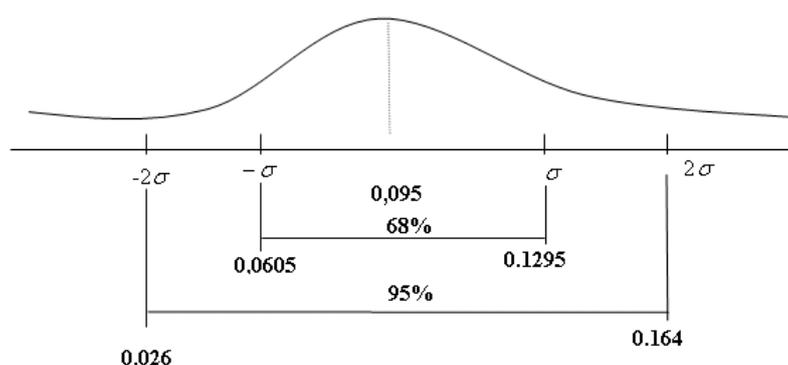
Lo que indica que existe 67.5% de posibilidades de que la rentabilidad de un nuevo local de ventas se sitúe entre $9,5\% \pm 3,45\%$ (o sea, entre el 6,05% y el 12,95%) y un 95% de que este entre $9,5\% \pm 2*3,45\%$ (O sea, entre el 2,6% y el 16,4%).

Cuando un resultado es de naturaleza aleatoria, la distribución normal se usa para calcular la probabilidad de que se sitúe en un determinado intervalo. El caso más común corresponde a los rendimientos de las inversiones que la empresa pudiera tener en acciones comunes de otras grandes empresas.

El grafico siguiente muestra la distribución normal basada en los rendimientos observados en el historial de la empresa para los resultados de la aplicación anterior

Fig.2.13

RESULTADO DE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL



Interpretación: Cuanto más grande sea la desviación estándar, mayor será la posible dispersión de valores realizados a futuro alrededor del valor esperado, y más grande será EL RIESGO del inversionista.

Dos aspectos a considerar:

En las distribuciones Simétricas se sugiere frecuentemente que por lo menos dos terceras partes de los rendimientos posibles caerán dentro de una desviación estándar a ambos lados del valor esperado.

Se asume implícitamente que los inversionistas son adversos al riesgo ó buscan minimizar el riesgo para un nivel dado de rendimiento.

La teoría completa de activos de la selección de cartera y la valuación de activos de capital descansan en la suposición de que los inversionistas en promedio son adversos al riesgo.

La dispersión de los ratios financieros

La importancia de la desviación o riesgo de un ratio observado en relación con la media del sector, depende no solamente de la magnitud y de la dirección de la desviación, sino también de la dispersión y de la forma de la distribución de los ratios con lo que se ha calculado esos promedios. Supóngase por ejemplo, que la distribución del ratio de circulante de un sector industrial, y en un periodo determinado, es aproximadamente normal con una media 3,00. Supóngase también que el ratio de circulante de la empresa X, que pertenece a este sector industrial, es de 2,50. Al evaluar, observamos la gravedad que representa el que la empresa X tenga una posición de liquidez a corto plazo más débil que la del sector al que pertenece.

Si la desviación típica de la distribución de los ratios es de 0,25, entonces, basándose en la ley de la distribución normal, llegamos a la conclusión de que alrededor del 98 por 100 de las empresas del sector tienen ratios de circulante superiores al suyo (1).

No obstante, si la desviación típica fuera de 1, entonces solamente el 69 por 100 de las empresas tendrían un ratio de circulante superior al de la empresa X. Esta última situación es, claramente, menos grave para la empresa X que la primera (2). El conocimiento de la dispersión es, por consiguiente, fundamental para obtener conclusiones en el análisis de ratios (3). No obstante, rara vez se suministran estas medidas al usuario, siendo por este motivo muy limitadas las conclusiones que se pueden sacar de los ratios disponibles en relación con sus desviaciones estándar.¹⁰

En el ejemplo anterior se suponía que la distribución de los ratios del sector era normal (Gaussiana). Esta distribución pertenece a la familia de las de “dos parámetros”, para las que la media y la desviación típica (o la varianza) definen completamente la distribución.

¹⁰ KRUGMAN, P. OBSFELD, M.; Economía Internacional

En nuestro ejemplo, el conocimiento de la media y la desviación típica ha permitido el análisis de determinar la posición relativa del ratio de circulante de la empresa X dentro de su sector industrial.

EXPLICACIÓN

(1) La desviación típica S (es decir, la raíz cuadrada de la varianza S^2), es una medida de dispersión de la distribución en relación con la media (valor esperado). En una distribución discreta:

$$S^2 = \sum P_i(X_i - \mu)^2$$

donde μ es la media, es decir, $\mu = \sum P_i X_i$. La varianza S^2 es, por consiguiente, una media ponderada del cuadrado de las desviaciones de cada observación X_i en relación con la media μ , y los coeficientes de ponderación son las probabilidades P_i . En una distribución normal, aproximadamente el 95 por 100 de las observaciones quedan comprendidas entre los límites $\mu - S^2$ y $\mu + S^2$.

(2) Como es habitual en el análisis por ratios, la gravedad se define aquí en términos de desviación con respecto al sector y teniendo en cuenta las desviaciones de otras empresas.

(3) La importancia de utilizar la Distribución Normal también lo observamos por ejemplo al hallar el número de productos defectuosos y el riesgo del fabricante de decidir producir ó no de tal manera que la empresa y su marca no se vean afectadas. De tal manera que podemos observar la probabilidad ó porcentaje si es alto o bajo y tomar decisión

(4) El Inversor analiza un conjunto de datos y puede plantearse varios problemas con el objeto de minimizar sus riesgos

– Toma una muestra de un total de datos

– Puede hallar el porcentaje por debajo de la media muestral y tomar la decisión por ejemplo de invertir en otro proyecto, si el porcentaje hallado es pequeño ó decidir lo contrario

2.2.2 Fuentes de riesgo

En un proyecto, la administración de riesgos eficaz debe tomar en cuenta el ambiente empresarial en el que funciona el proyecto. Muchos proyectos fracasan no por razones de la tecnología o de sí mismos, sino por las presiones a un nivel más amplio de una organización, los cuales normalmente se ignoran. Estas presiones de una organización adoptan muchas formas, como actividades de los competidores, estabilidad financiera y cultura de la organización. A continuación aparece una lista de las fuentes de riesgo y sus consecuencias posibles.

Categorías de fuentes de riesgo.	Consecuencias en el proyecto.
Propósito y metas.	Costos excesivos.
Necesidad de tomar decisiones.	Retrasos en las actividades.
Administración de la organización.	Funcionalidad inadecuada.
Cliente usuario final.	Proyectos cancelados.
Presupuestos/costos.	Cambios repentinos de personal.
Programa de actividades.	Insatisfacción del cliente.

Características del proyecto.	Deterioro de la imagen de la compañía.
Proceso de desarrollo.	Personal desmoralizado.
Ambiente de desarrollo.	Rendimiento deficiente del producto.
Personal.	Procesos legales.
Ambiente operativo.	Tecnología nueva.

Cuadro: Fuentes de riesgo.

Es interesante señalar que los elementos que tienen un riesgo significativo no son iguales en todos los tipos de proyectos. Las diversas clases de proyectos poseen diferentes formas de riesgos y deben abordarse en forma individual.

Enfoque para la administración del riesgo

Un equipo de proyecto que funciona con eficacia mide los riesgos incesantemente y emplea la información para la toma de decisiones en todas las etapas del proyecto. En muchos proyectos, los riesgos se valoran sólo una vez durante la planificación inicial del proyecto. Los riesgos principales se identifican y atenúan, pero después no se revisan explícitamente. Esto no es un ejemplo de una buena administración de riesgos.

Existen dos enfoques inherentemente distintos para la administración de riesgos. Uno es reactivo y el otro es proactivo. La administración reactiva de riesgos significa que el equipo del proyecto reacciona a las consecuencias de los riesgos (los problemas reales) conforme ocurren. La administración proactiva de riesgos significa que el equipo del proyecto cuenta con un proceso visible para administrarlos. Este proceso se puede medir y repetir.

La prevención del riesgo es el punto de transición entre los enfoques reactivo y proactivo. La prevención ocurre en las etapas de planeación de un proyecto, cuando el equipo puede aplicar acciones para impedir que ocurran los riesgos. Es importante señalar que, esencialmente, la prevención es todavía una estrategia reactiva para administrar los riesgos; no es un remedio para la causa del riesgo, sólo una forma de evitar sus síntomas.

Para alcanzar los niveles más altos de la administración proactiva de riesgos, el equipo debe estar dispuesto a tomar riesgos. Esto significa no temer el riesgo, sino considerarlo como un medio para crear oportunidades adecuadas. Para conseguirlo, el equipo debe ser capaz de evaluar imparcialmente los riesgos (y las oportunidades) y, a continuación, aplicar acciones que aborden las causas de estos riesgos, no sólo sus síntomas.

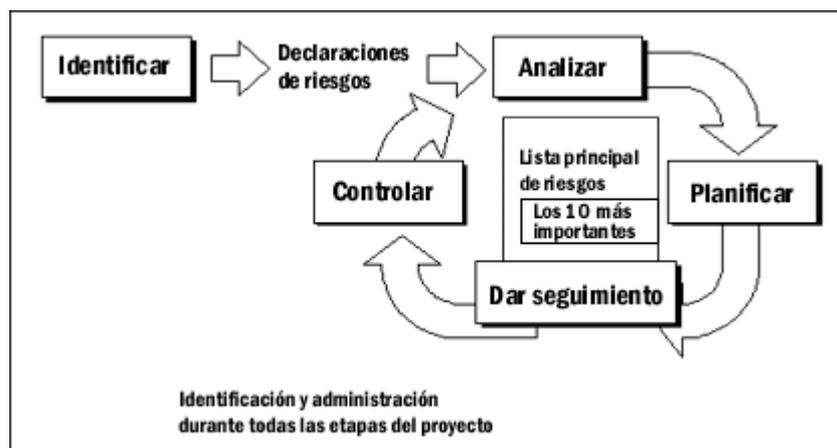
Es importante enfatizar que el factor determinante para tener éxito no es la calidad de la valoración del riesgo, sino la capacidad del equipo para administrar el riesgo y la oportunidad.

El proceso de la administración proactiva de riesgos

Cuando el equipo del proyecto emplea la administración proactiva de riesgos, los valora en forma continua y los utiliza para tomar decisiones en todas las etapas del proyecto. Incluye los riesgos y los enfrenta hasta que se resuelven o hasta que se convierten en problemas y se manejan como tales.

El Proceso

Fig.2.14



El proceso de administración proactiva de riesgos.

Paso 1: Identificación de riesgos

La identificación de riesgos es el primer paso en el proceso de la administración proactiva de riesgos. Los riesgos deben identificarse antes de que puedan administrarse. La identificación de riesgos proporciona al equipo del proyecto las oportunidades, indicios e información que le permiten ubicar los riesgos principales antes de que afecten adversamente al proyecto. El proceso que ocurre entre los integrantes del equipo y los patrocinadores es muy importante. Es un medio vigoroso de manifestar las suposiciones y los puntos de vista contrastantes.¹¹

No es probable que en un equipo haya coincidencia en la valoración de todos los factores de riesgo. Dependiendo de su experiencia, cada uno de los diferentes integrantes del equipo tendrá una opinión propia. Si después de una discusión no se alcanza un acuerdo, el mejor enfoque es una votación, en donde prevalece la opinión de la mayoría. En caso de un empate en la votación, debe emplearse el peor caso en la valoración del riesgo.

¹¹ RODRIGUEZ DE CASTRO, JAIME. El Riesgo Flexible, Teoría y práctica de los instrumentos derivados

Tablas de factores de riesgo

La identificación de riesgos ocurre cuando los integrantes del equipo y los principales patrocinadores del proyecto emplean tablas de factores de riesgo y, mediante una serie de discusiones abiertas, identifican y clasifican los riesgos para el proyecto. Cuando descubren un riesgo como resultado de ponderar la tabla de factores de riesgo, deben desarrollar una declaración del riesgo e introducirla en la lista principal de riesgos

Factor de riesgo	Señal de riesgo bajo	Señal de riesgo mediano	Señal de riesgo alto
Conveniencia del proyecto	Apoya directamente las metas y propósitos de los clientes.	Afecta indirectamente una o más metas.	No apoya ni se relaciona con el propósito o las metas del cliente.
Percepción del cliente	Espera que el equipo genere este producto.	Piensa que el equipo no trabaja en el producto esperado.	Cree que el producto deseado no coincide con los productos anteriores del equipo.
Desarrollo de las actividades	Provoca muy poco o ningún cambio en el desarrollo de las actividades.	Cambia ciertos aspectos o afecta mínimamente el desarrollo de las actividades.	Modifica sustancialmente el desarrollo de las actividades o el método de la organización.

Cuadro: Factores de riesgo

Paso 2: Análisis de riesgos

El análisis de riesgos es el segundo paso en el proceso de administración proactiva de riesgos. Es la conversión de los datos de un riesgo a información

para la toma de decisiones respectiva. Un análisis minucioso corrobora que el equipo trabaja en los riesgos convenientes.

Probabilidad de un riesgo

Un riesgo se compone de dos factores: su probabilidad y su impacto. La probabilidad de un riesgo es la posibilidad de que un evento suceda en realidad. Para clasificar los riesgos es recomendable la asignación de un valor numérico a la probabilidad. La probabilidad de un riesgo debe ser mayor que cero o el riesgo no representa una amenaza para el proyecto. Asimismo, la probabilidad debe ser menor que 100% o el riesgo es una certeza, en otras palabras, es un problema identificado.

Impacto de un riesgo

El impacto de un riesgo mide la severidad de los efectos adversos, o la magnitud de una pérdida, si el riesgo llega a suceder. La decisión de cómo medir las pérdidas sostenidas no es un asunto trivial.

Si el riesgo tiene un impacto financiero, el valor monetario es la forma preferible para cuantificar la magnitud de una pérdida. El impacto financiero podrían ser costos a largo plazo en la operación y el apoyo, una pérdida en la participación en el mercado, costos a corto plazo por el trabajo adicional, o pérdida en el costo de oportunidad.

Otros riesgos pueden tener un nivel de impacto en donde es más conveniente una escala subjetiva del 1 al 5. Básicamente se califica la viabilidad del éxito del proyecto. Los valores altos indican una pérdida seria para el proyecto. Los valores medianos señalan una pérdida en partes del proyecto o una disminución de la eficiencia.

Exposición al riesgo

Para evaluar una lista de riesgos, debe entenderse con claridad la amenaza completa de cada una de las necesidades de riesgos. En ocasiones un riesgo

con una probabilidad alta tiene un impacto bajo y puede ignorarse sin complicaciones; otras veces un riesgo con un impacto alto tiene una probabilidad baja y también puede ignorarse. Los que en verdad se requiere administrar son aquellos con una exposición alta (probabilidad e impacto altos). Esto se consigue reduciendo la probabilidad o el impacto del riesgo.

Cuando estime la probabilidad y el impacto, tome en cuenta lo que sabe y lo que desconoce. Si cree que un riesgo puede producir una pérdida de un millón de dólares, pero su nivel de confianza es del 50 por ciento, las personas que efectúan el análisis de riesgos necesitan entender estos factores.

El formulario de declaración de riesgos

La siguiente es una lista de la información que el equipo debe considerar cuando desarrolle un formulario de declaración de riesgos:

- **Identificador del riesgo.** El nombre que emplea el equipo para identificar inequívocamente una declaración de riesgo, con el propósito de elaborar informes y darle seguimiento.
- **Fuente del riesgo.** El área de atención (esto es, el desarrollo personalizado de software, la diseminación del *software* terminado, el despliegue de la infraestructura, la administración del programa de la empresa o la planificación de la arquitectura de la empresa), la categoría del factor de riesgo (esto es, el propósito y las metas, la necesidad de tomar decisiones, la administración de la organización, el programa de actividades, o el presupuesto/costo), y el factor de riesgo (esto es, la conveniencia del proyecto, la influencias políticas, la estabilidad de la organización, el tamaño del proyecto) que se emplearon para identificar el riesgo.
- **Condición del riesgo.** Una declaración en lenguaje normal que describa una condición existente que pudiera conducir a una pérdida para el proyecto.

- **Consecuencia del riesgo.** Una declaración en lenguaje normal que describa la pérdida que ocurriría en el proyecto si se materializara el riesgo.
- **Probabilidad del riesgo.** Una expresión del porcentaje mayor que cero y menor que el 100 por ciento que representa la probabilidad de que la condición ocurra en realidad, provocando una pérdida.
- **Clasificación del impacto del riesgo.** Si el impacto del riesgo es, por ejemplo, financiero, estratégico, técnico o legal.
- **Impacto del riesgo.** La magnitud del impacto en caso de que el riesgo ocurra en realidad. Este número debe ser el valor monetario de la pérdida o simplemente un número entre 1 y 10 que represente una magnitud relativa. Para valorarlo, a menudo se emplea el resultado de multiplicar el impacto por la probabilidad del riesgo.
- **Exposición al riesgo.** La amenaza completa que significa el riesgo para el proyecto, compensando la probabilidad de una pérdida real con la magnitud de la pérdida posible. El equipo emplea la exposición al riesgo para valorar y clasificar los riesgos.
- **Contexto del riesgo.** Un párrafo con antecedentes adicionales que sirvan para aclarar la situación del riesgo.
- **Riesgos relacionados.** Una lista de identificaciones que emplea el equipo para dar seguimiento a los riesgos que dependen entre sí.

Lista de los 10 riesgos más importantes

El análisis de riesgos pondera la amenaza de cada riesgo como una ayuda para decidir en cuáles riesgos es conveniente aplicar una acción. La administración de riesgos toma el tiempo y los recursos de otras partes del

proyecto, por lo que es importante que el equipo sólo haga lo absolutamente necesario para administrarlos. Lo fundamental es identificar una cantidad limitada de riesgos importantes que deben administrarse (por lo general 10 o menos). Observe que, para clasificar la exposición al riesgo, todos los valores de impacto deben estar en las mismas unidades de medición, ya sean valores monetarios o niveles de impacto.

Después de clasificar la exposición al riesgo, el equipo debe concentrarse en una estrategia de administración del riesgo y en la forma de incorporar los planes de acción para un riesgo en el plan general del proyecto.

Una técnica sencilla pero eficaz para vigilar el riesgo es una lista de los 10 riesgos más importantes de los conceptos principales para el proyecto. Todos los patrocinadores del proyecto deben contar con esta lista y puede incluirse en el documento que establece el objetivo (la visión)/el ámbito del plan del proyecto.

Paso 3: Planificación de acciones para riesgos

La planificación de acciones para riesgos es el tercer paso en el proceso de administración de riesgos. Convierte la información sobre un riesgo en decisiones y acciones. La planificación implica desarrollar acciones para enfrentar los riesgos individuales, establecer prioridades en las acciones para un riesgo, y crear un plan integrado de administración de riesgos. Las siguientes son las cuatro áreas fundamentales que el equipo debe abordar durante la planificación de acciones para riesgos:

Investigación. ¿Conocemos lo suficiente acerca de este riesgo?
¿Necesitamos estudiar más el riesgo para adquirir más información y determinar mejor sus características antes de que podamos decidir qué acción efectuar?

Aceptación. ¿Podemos soportar las consecuencias si el riesgo ocurriera en realidad? ¿Podemos aceptar el riesgo y no aplicar más acciones?

Administración. ¿Puede el equipo hacer algo para atenuar el impacto del riesgo en caso de que ocurra?

Prevención. ¿Podemos evitar el riesgo cambiando el campo?

Metas de la administración de riesgos

Las tres metas de la administración de riesgos son:

- Reducir la probabilidad de ocurrencia.
- Reducir la magnitud de una pérdida.
- Modificar las consecuencias del riesgo.

Estrategias para la administración de riesgos

Son posibles varias estrategias para reducir el riesgo:

- En los riesgos que el equipo del proyecto puede controlar, se deben aplicar los recursos necesarios para reducir el riesgo.
- En los riesgos que el equipo del proyecto no puede controlar, determinar cambios de estrategia.
- Es posible que el equipo del proyecto transfiera el riesgo mediante:
La subcontratación de la tarea con un profesional más experimentado.

La estrategia de contingencia de riesgos

La idea detrás de una estrategia de contingencia es contar con un plan de reserva que pueda activarse en caso de que fracasen todos los esfuerzos para administrar el riesgo.

Por ejemplo, suponga que se necesita una nueva versión de una herramienta particular para que el software pueda incluirse en cierta plataforma, pero la

aparición de la herramienta está en riesgo. El equipo debe diseñar un plan para emplear una herramienta o una plataforma alternativas. Un desarrollo simultáneo puede ser el único plan de contingencias que asegure que el equipo llegue al nicho del mercado que busca.¹²

Para riesgos que conducen a retrasos en las actividades

- La última fecha para usar un plan de contingencias.
- La última fecha para seleccionar otro vendedor.

Para riesgos que requieren recursos adicionales

- Última fecha que proporcione tiempo suficiente para localizar recursos.
- La sanción o multa máxima en las que se puede incurrir.
- La mayor cantidad de esfuerzo disponible para superar los riesgos.
- Límite de costo adicional para el cliente.
- Límite del tiempo de aprendizaje.

Cuadro: Estrategia de contingencia de riesgos

La decisión de cuándo comenzar el segundo esfuerzo paralelo es cuestión de observar el valor de activación para el plan de contingencias. A menudo el equipo puede establecer los valores de activación para el plan de contingencias con base en el tipo de riesgo o en el tipo de consecuencia para el proyecto que se encontrará.

¹² Ibid.

El formulario de acciones para un riesgo

La siguiente es una lista de la información que el equipo podría considerar al desarrollar un formulario de acciones automatizadas para el riesgo:

Identificador del riesgo. El nombre que emplea el equipo para identificar inequívocamente una declaración de riesgo, con el propósito de elaborar informes y darle seguimiento.

Declaración del riesgo. La declaración en lenguaje normal (que se explicó antes en este módulo) que describa la condición existente que podría conducir a una pérdida para el proyecto y la descripción de la pérdida que ocurriría si el riesgo se volviera una certeza.

Estrategia de administración del riesgo. Un párrafo o dos que describa la estrategia del equipo para administrar el riesgo, en donde se incluyan las suposiciones consideradas.

Unidades de medición para la estrategia de administración del riesgo. Las unidades de medición que usará el equipo para determinar si funcionan las acciones planeadas para la administración del riesgo.

Conceptos de las acciones. Una lista de las acciones que el equipo aplicará para administrar el riesgo. Estos conceptos de las acciones se incorporarán en el sistema de anexos del proyecto.

Fechas de entrega. La fecha en que el equipo terminará cada concepto de una acción planificada.

Asignaciones de personal. Las personas asignadas para ejecutar los conceptos de las acciones.

Estrategia de contingencia del riesgo. Un párrafo o dos que describa la estrategia del equipo en caso de que no funcionen las acciones planificadas para administrar el riesgo. El equipo ejecutaría la estrategia de contingencia del riesgo si se alcanzara su punto de activación.

Unidades de medición y valores de activación para la estrategia de contingencia del riesgo. Las unidades de medición y los valores de activación que usará el equipo para determinar cuándo debe aplicarse la estrategia de contingencia de riesgo y si ésta funciona.

Paso 4: Seguimiento de riesgos

El seguimiento es el cuarto paso en el proceso de administración de riesgos. Durante esta fase, el equipo vigila el estado de los riesgos y las acciones que ha aplicado para atenuarlos. El seguimiento de los riesgos es esencial para la implementación de un plan de acciones eficaz. Esto implica establecer las unidades de medición del riesgo y los eventos de activación necesarios para asegurar que funcionan las acciones planificadas. El seguimiento es la función de vigilancia del plan de acciones para riesgos. Es conveniente incluir una revisión del riesgo durante las revisiones y los análisis regulares del proyecto. Esto debe incorporar una valoración del avance en la solución de los 10 riesgos más importantes del proyecto.

Elaboración de informes del estado del riesgo

Para las revisiones, el equipo debe presentar los riesgos importantes para el proyecto y el estado de las acciones para la administración de riesgos. Si las revisiones del proyecto se programan con regularidad (en forma mensual o en los puntos de decisión significativos), es útil mostrar la clasificación de riesgos anterior, por ejemplo, la cantidad de veces que un riesgo ha estado en la lista de los 10 más importantes.

La elaboración de informes del estado de riesgos identifica cuatro situaciones posibles en la administración de riesgos:

- Un riesgo se soluciona, con lo que termina el plan de acciones que le corresponde.
- Las acciones para un riesgo siguen el plan de administración de riesgos, en cuyo caso se mantienen dentro de lo planificado.
- Algunas acciones para un riesgo no siguen el plan de administración de riesgos, en cuyo caso deben determinarse e implementarse medidas correctivas.
- La situación ha cambiado significativamente en relación con uno o más riesgos y por lo general requerirá una revaloración de los riesgos o volver a planificar una actividad.

Conforme el equipo del proyecto adopta acciones para administrar los riesgos, la exposición al riesgo total del proyecto debe tender a establecerse en niveles aceptables.

Paso 5: Control de riesgos

El control de riesgos es el último paso en el proceso de administración proactiva de riesgos. Después de que el equipo ha seleccionado las unidades de medición de riesgos y los eventos de activación, no hay nada singular en la administración de riesgos. Más bien, se debe combinar con los procesos de administración de un proyecto para controlar los planes de acciones, corregir las variaciones de los planes, responder a los eventos de activación, y mejorar el proceso de administración de riesgos.

La administración de riesgos depende de los procesos de administración del proyecto para:

- Controlar los planes de acciones para riesgos.
- Corregir las variaciones de los planes.
- Responder a los eventos de activación.
- Mejorar el proceso de administración de riesgos.

“Si el proceso de administración de riesgos no está integrado con la administración diaria del proyecto, pronto quedará relegado a una actividad secundaria.”

Estimación de riesgos

En la estimación de riesgos, las frecuencias históricas dan buenas estimaciones de probabilidades las cuales están relacionadas con los riesgos asumidos en la toma de decisiones.

Una fábrica de equipos médicos realiza contratos

Del MBA con respecto al florista él tiene que decidir que cantidad debe tener en existencia ni mucho (mayor riesgo) ni muy poco menor riesgo. El que da una referencia es el valor esperado por que sopesa los beneficios con el riesgo y es mayor que el promedio de la demanda

2.2.3 Compensación entre riesgo y beneficio

Una empresa Industrial que fabrica unidades de equipos especiales en telecomunicaciones debe comprometerse con un contratista en la adquisición de dichas unidades, las cuales va a revender durante la próxima temporada, sobre la base de la demanda de la temporada anterior, El contratista analiza los datos históricos las condiciones económicas actuales y los factores del mercado se estiman las probabilidades de 0.10, 0.30, 0.40 y 0.20 de vender 5, 10, 15 y 20 de unidades respectivamente. Los equipos pueden ordenarse en conjuntos de 5 a un precio unitario de \$2000 y revender a \$2600. Las unidades no vendidas al final de la temporada se devuelven al fabricante, otorgando un crédito de \$1600 por unidad devuelta. Después de construir la tabla de ganancias aparentemente la mejor alternativa sería la A4 es decir hacer el pedido de 20 unidades y vender las 20 obteniéndose beneficios de \$12000. Usando el criterio del valor esperado obtenemos la mejor decisión por que se toman en cuenta los beneficios pero también las probabilidades. La mejor

decisión es realizar el pedido A3 es decir pedir 15 y vender las 15 obteniéndose beneficios de \$9000 pero con menor riesgo.¹³

Ganancia por unidad vendida \$600

Pérdida por unidad devuelta \$400

Demanda del mercado	Probabilidad a priori	Cantidad del Pedido			
		A ₁ :5	A ₂ :10	A ₃ :15	A ₄ :20
E ₁ : 5	0.10	\$ 3000	\$ 1000	-\$ 1000	-\$3000
E ₂ : 10	0.30	3000	6000	4000	2000
E ₃ : 15	0.40	3000	6000	9000	7000
E ₄ : 20	0.20	3000	6000	9000	12000

El pago esperado para cada acción se obtiene sumando los productos de cada pago por su correspondiente probabilidad. Y se elige la acción de mayor pago esperado (A₃:15).

Demanda del mercado	Probabilidad	Cantidad del Pedido			
		A ₁ :5	A ₂ :10	A ₃ :15	A ₄ :20
		pi xi ₁	pi xi ₂	pi xi ₃	pi xi ₄
E ₁ : 5	0.10	\$ 300	\$ 100	-\$ 100	-\$300
E ₂ : 10	0.30	900	1800	1200	600
E ₃ : 15	0.40	1200	2400	3600	2800
E ₄ : 20	0.20	600	1200	1800	2400
Σxp(x) O PAGO ESPERADO (PE)		3000	5500	6500	5500

Es importante observar que en las columnas de la tabla las cantidades negativas influyen en asumir un riesgo mayor. Esto lo podemos observar claramente al estimar **probabilidades y riesgos**. Sabemos que las

¹³ KAZMIER, Leonard y DÍAZ MATA, Alfredo. "Estadística aplicada a Administración y Economía"

frecuencias históricas dan buenas estimaciones de las probabilidades. Es importante de desarrollar enfoques que incluyan estos factores.

Para ver cómo funciona esto, consideremos un problema de decisión, real pero simplificado, que tuvo la Blackfoot Potato-Processing Company de Idaho. Esta empresa compra papas a los agricultores y las procesa transformándolas en finas láminas que luego se venden a fabricantes de alimentos como Procter & Gamble para hacer papas chip. La empresa puede comprar las papas que necesita de dos maneras, por separado o en combinación.

Un método es simplemente comprar las papas en el mercado libre una vez acabada la cosecha y la otra alternativa es usar un contrato preestacional, que es un contrato para comprar las papas a los agricultores a un precio establecido antes de la cosecha. En otras palabras, la empresa procesadora puede comprar toda la materia prima que necesita en el mercado libre, o mediante un contrato preestacional, o recurriendo a alguna combinación de ambas posibilidades. Esto quiere decir que las alternativas de decisión implican las diferentes opciones de compra.

Cuando se consideran estas alternativas, los compradores saben que mientras que el precio preestacional se fija en el momento de tomar la decisión, el precio en el mercado libre una vez entrada la cosecha es el factor de incertidumbre. El precio puede oscilar entre 2,50 y 5,50 dólares las cien libras (aprox. Cincuenta kilos), una oscilación muy amplia. Estos precios son los hechos inciertos y hay muchos factores que contribuyen a esta incertidumbre, incluso la extensión plantada, las condiciones meteorológicas durante la temporada de crecimiento, la demanda de papas, etcétera.

Por ejemplo, hace poco hubo una reducción considerable de la cosecha de papas en Irlanda, lo que dio lugar a una gran demanda de papas norteamericanas y esto, a su vez, dio lugar a precios muy altos en el mercado libre.

Lo que enseñan los mejores MBA

En el ejemplo que estamos trazando, el equipo directivo de la empresa usará los datos de que dispone y hará la valoración más juiciosa posible de las probabilidades y posibilidades, como ilustraba la tabla 5 en el caso del florista. Las probabilidades estimadas de este ejemplo, junto con las compensaciones relacionadas, aparecen en la tabla 6.

En la tabla sólo aparecen las probabilidades de 3, 4 y 5 dólares las cien libras de papas, pero en realidad se valoraron probabilidades para una amplia gama de precios. Estas son las probabilidades subjetivas, basadas en la juiciosa valoración de la dirección. Las compensaciones se basan en los costos de procesamiento que tiene la empresa, el precio de venta de las papas en láminas y en las compras de papas.

Vemos, entonces, que según la opinión de la dirección, los precios de las papas en el mercado libre serán bajos (4 o 5 dólares las cien libras). Si se usa el criterio del valor esperado, la mejor decisión es no comprar nada antes de la cosecha (y, por lo tanto, comprarlo todo en el mercado libre) y la compensación esperada será de 640.000 dólares. Pero hay que destacar que se trata de una alternativa muy arriesgada, ya que encierra la posibilidad de perder 800.000 dólares. La dirección ha valorado la probabilidad del 20 por ciento de este hecho y no está dispuesta a correr este riesgo. Por supuesto que la alternativa de menor riesgo es comprar todas las papas que se necesiten en el mercado libre, pero eso sería renunciar a un posible beneficio esperado de 640.000 dólares.

Precio de la papa (dólar por aprox. 50 kilos)	Probabilidades Estimadas	Fracción de papas necesarias compradas por contrato pre estacional		
		Ninguna	50%	100%
3,00	0,4	1,600	1.050	500
4,00	0,4	400	450	500
5,00	0,2	-800	-150	500
Valor esperado		640	570	500

Tabla de compensación para la empresa procesadora de papas Blackfoot.¹⁴

Ahora veamos qué es lo interesante de este problema: no hay una solución correcta. En su lugar, el equipo directivo tiene que **valorar cuánto riesgo está dispuesto a asumir. En otras palabras, hay una compensación entre riesgo y beneficio esperado, como sucede a menudo en el mundo de las finanzas.**

En líneas generales, este ejemplo ilustra que se pueden valorar probabilidades subjetivas ó basadas en sus datos históricos en relación con hechos inciertos, considerar la compensación entre beneficio esperado y riesgo y llegar a una decisión.

Secuencia de decisiones y árboles de decisión

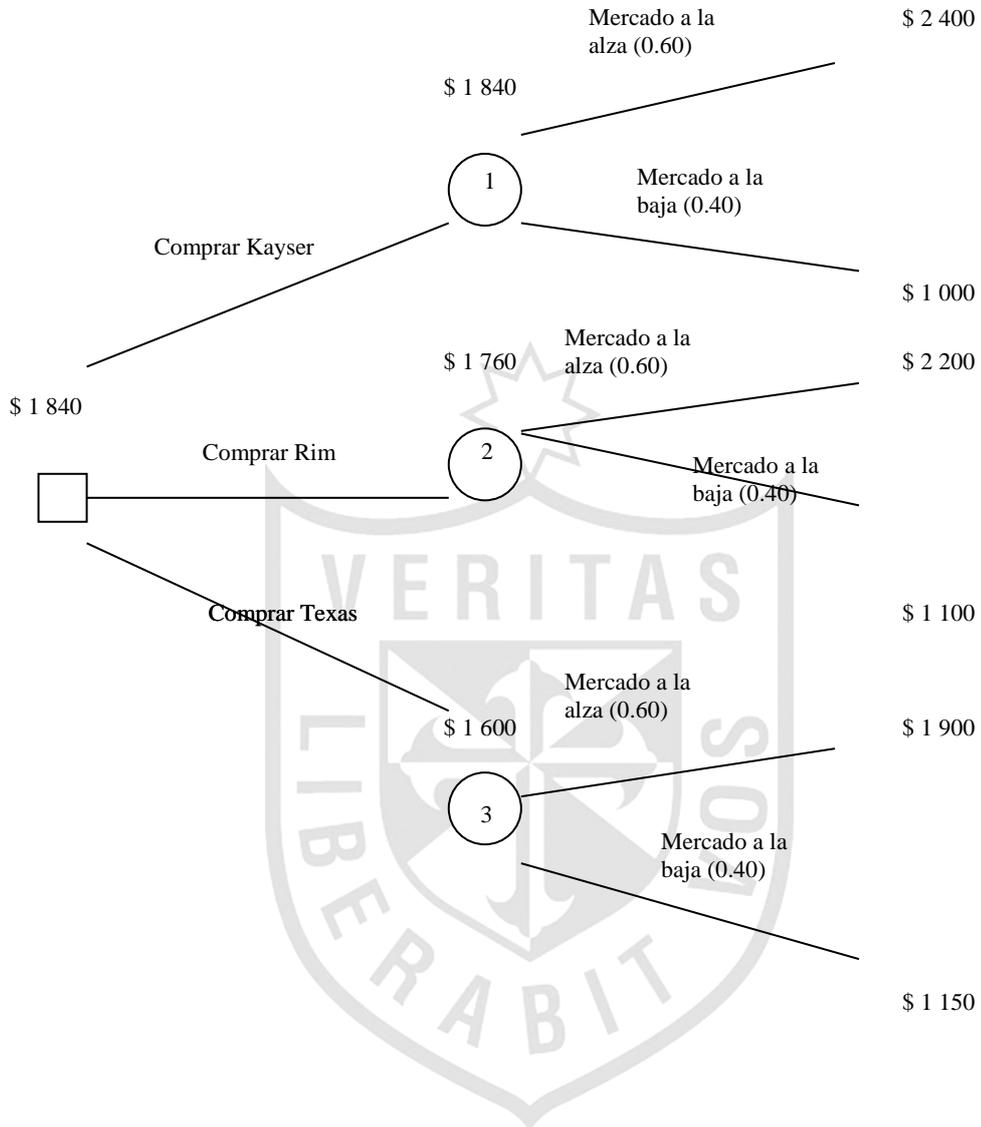
Árboles de decisión

El árbol de decisión. En forma básica, es una representación gráfica de todos los posibles cursos de acción y los posibles resultados consecuentes. Se usa un cuadrado pequeño para indicar el punto en el cual debe tomarse una decisión, y las ramas que salen del mismo (y van hasta un número dentro de un pequeño círculo) Indican las alternativas a considerar. Con referencia al Diagrama 19, el cuadrado está a la izquierda, y de él salen tres ramas que representan los hechos de comprar en Kayser Chemicals, en Rirn Homes, o en Texas Electronics.

¹⁴ Curso de MBA Decisiones y Estadística.

Fig. 2.15

ÁRBOL DE DECISIÓN PARA QUE DECIDA EL INVERSIONISTA



Los tres nodos (los pequeños círculos), numerados 1 ,2 y 3, representan la ganancia esperada de las tres compras de acciones comunes. Las ramas que salen a la derecha de los nodos indican los eventos aleatorios (alza o baja del mercado) y sus probabilidades correspondientes entre paréntesis. Los números en los extremos finales de las ramas son los valores futuros estimados para detener el proceso de decisión en esos puntos. Algunas veces esto se denomina *ganancia condicional* para hacer notar que la ganancia esperada depende de una elección y un resultado aleatorio específicos. En consecuencia, si el inversionista compra acciones de Rim Homes y el mercado

sube, el valor estimado de las acciones comunes sería \$2 200 (dólares).

Después de elaborar el árbol de decisión puede encontrarse la estrategia óptima de decisión, por lo que se conoce como *retroinducción*. Por ejemplo, supóngase que el inversionista considera el acto de comprar acciones de Texas Electronics. Principiando en la parte inferior de la derecha de la Fig. 2:15 19-1 con la ganancia esperada prevista, dado un mercado a la alza (\$1 900 dólares) versus uno a la baja (\$1 150 dólares), y regresando o yendo, hacia atrás (moviéndose hacia la izquierda), las probabilidades apropiadas se aplican para llegar a la ganancia esperada de \$1 600 (dólares) [valor obtenido por $0.60(\$1\ 900) + 0.40(\$1\ 150)$]. El inversionista marcaría el valor esperado de \$1 600 arriba del nodo 3, como se muestra en el Diagrama. En forma similar, tal persona determinaría los valores esperados para Rim Homes y Kayser Chemicals.

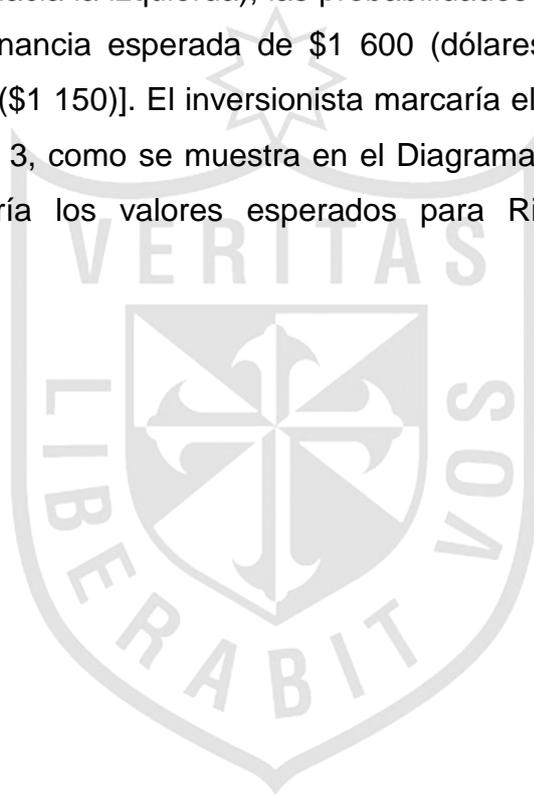
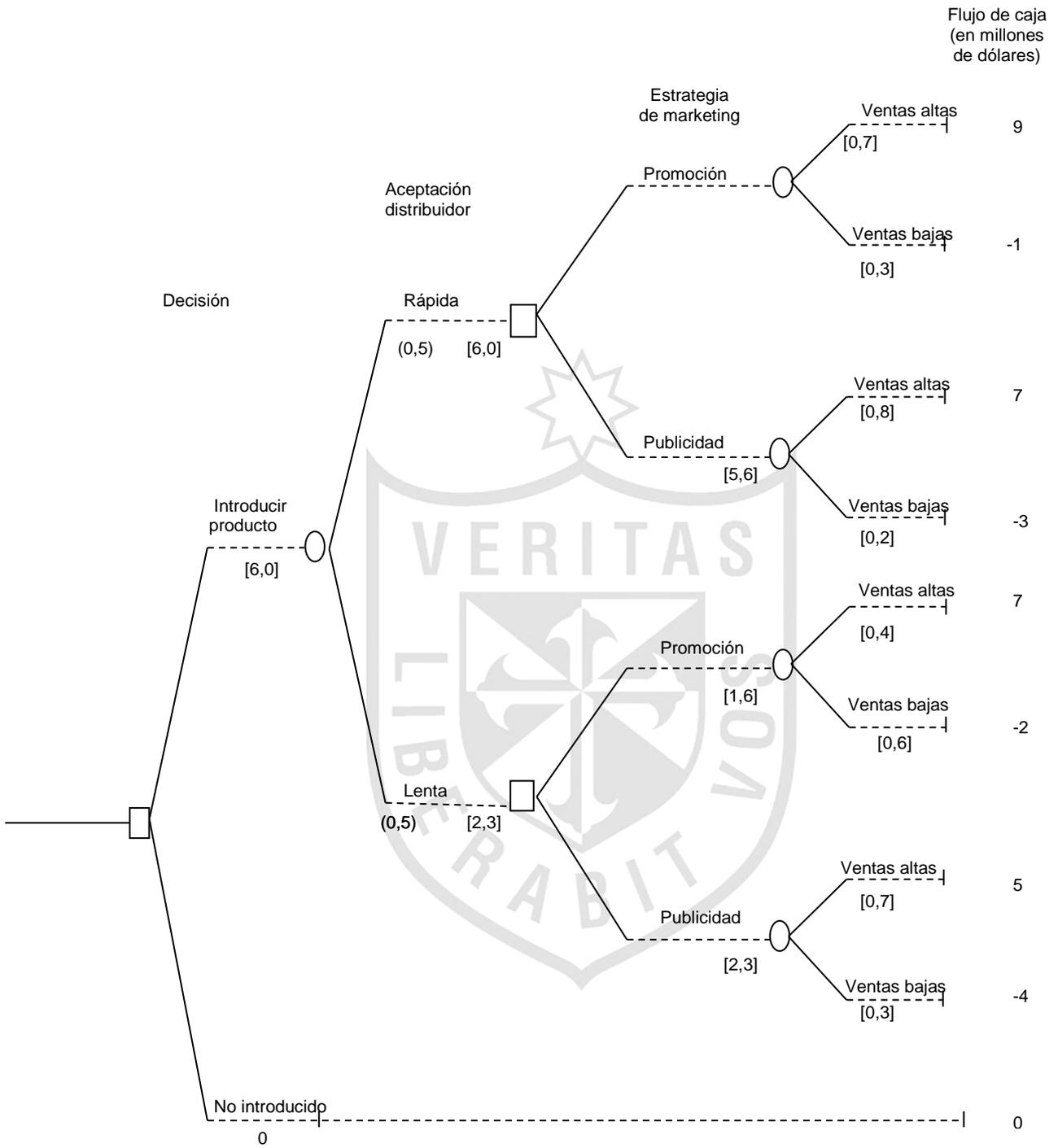


Fig. 2.16



Medida de riesgo

Una medida de riesgo es la extensión a la cual los posibles valores a futuro de la cartera probablemente diverjan del mercado esperado o predicho.

Específicamente el riesgo para la mayoría de los inversionistas está relacionada con la probabilidad de que los valores de la cartera a futuro sean menores que los esperados.

Rendimiento esperado de la cartera

Un modo útil de cuantificar la incertidumbre sobre el rendimiento de la cartera es especificar la probabilidad asociada con cada uno de las posibles rendimientos futuros.

Por ejemplo si asumimos que un inversionista tiene identificado cinco posibles resultados del rendimiento de la cartera durante el próximo año, con sus respectivas probabilidades obtenidas de datos históricos.

Podemos medir el rendimiento esperado y el riesgo de la cartera así:

Resultado	Rendimiento Posible	Probabilidad Subjetiva
1	50%	0,1
2	30%	0,2
3	10	0,4
4	-10	0,2
5	-30	0,1
		$\Sigma = 1,0$

Rendimiento Esperado $E(R_P)$:

$$E(R_P) = P_1 R_1 + P_2 R_2 + \dots + P_n R_n$$

$$E(R_P) = \sum P_i R_i$$

Donde : R_i son los rendimientos posibles

P_i las probabilidades asociadas

$$\Rightarrow E(R_P) = 0,1 (50) + 0,2 (30) + 0,4 (10) + 0,2 (-10) + 0,1 (-30)$$

$$E(R_P) = 10\%$$

Variabilidad del rendimiento esperado

Si el riesgo se define como la probabilidad de lograr rendimientos más bajos que los esperados, será lógico medir el riesgo a partir de la dispersión de posibles rendimientos por debajo del valor esperado.

Si las distribuciones futuras están configuradas de manera similar a las distribuciones históricas.

Se usa la variabilidad total como sustituto de riesgo, el rango de riesgo para un grupo de carteras será el mismo que cuando se usara la variabilidad bajo el rendimiento esperado.

Se usa:

$$S^2_P = \sum P_i (R_j - E(R_P))^2$$

La desviación estándar para la cartera es :

$$\begin{aligned} S^2_P &= 0,1 (50-10)^2 + 0,2 (30 - 10)^2 + 0,4 (10 - 10)^2 \\ &\quad + 0,2 (-10-10)^2 + 0,1(-30-10)^2 \\ &= 480\% \end{aligned}$$

$$\Rightarrow S_P = \sqrt{S^2_P} = \sqrt{480} = 22\%$$

Interpretación: Cuanto más grande sea la varianza o la desviación estándar, mayor será la posible dispersión de valores realizados a futuro alrededor del valor esperado, y mas grande será el riesgo del inversionista.

Dos aspectos a considerar:

1. En las distribuciones Simétricas se sugiere frecuentemente que por lo menos dos terceras partes de los rendimientos posibles caerán dentro de una desviación estándar a ambos lados del valor esperado.
2. Se asume implícitamente que los inversionistas son adversos al riesgo ó buscan minimizar el riesgo para un nivel dado de rendimiento.

La Teoría completa de activos de la selección de cartera y la valuación de activos de capital descansan en la suposición de que los inversionistas en promedio son adversos al riesgo.

Comparación de riesgos

Un Ejemplo: muy sencillo, permitirá ver cómo se calculan la varianza y la desviación típica o estándar. Suponga que se le presenta la oportunidad de jugar al siguiente juego. Comienza invirtiendo 100 \$. Luego se lanzan dos monedas al aire. Por cada cara que saque consigue la inversión inicial más un 20 por ciento, y por cada cruz que saque recupera la inversión inicial menos un 10 de por ciento. Está claro que son cuatro los resultados igualmente probables:

Cara + cara: gana 40 por ciento.

Cara + cruz: gana 10 por ciento.

Cruz + cara: gana 10 por ciento.

Cruz + cruz: pierde 20 por ciento.¹⁵

Hay una posibilidad entre cuatro, o un 0,25, de obtener un 40 por ciento, dos entre cuatro, o un 0,5, de obtener un 10 por ciento, y una entre cuatro, o un 0,25, de perder un 20 por ciento. La rentabilidad esperada del juego es, por tanto, la media ponderada de los resultados posibles:

¹⁵ FABOZZI, F; MODIGLIANI, F. FERRI, M; Mercado e Instituciones Financieras.

$$\text{Rentabilidad esperada} = (0,25 \times 40) + (0,5 \times 10) + (0,25 \times -20) = + 10 \%$$

El juego de lanzar al aire la moneda :Cálculo de la varianza y la desviación estándar

% de la Tasa de Rentabilidad	Desviación de la Rentabilidad Esperada	Cuadrado de la Desviación	Probabilidad	Probabilidad x cuadrado de la Desviación
R	(R- r)	(R-r) ²		
+ 40	+ 30	900	0,23	225
+ 10	0	0	0,5	0
- 20	- 30	900	0,25	225

$$\begin{aligned} \text{Varianza} &= \text{Valor esperado de } (R - r)^2 = 450 \\ \text{Desviación Estándar} &= \sqrt{\text{Varianza}} = \sqrt{450} = 21 \end{aligned}$$

El Cuadro muestra que la varianza de las rentabilidades porcentuales es 450. La desviación típica es la raíz cuadrada de 450 o 21. Este valor viene expresado en las mismas unidades que la tasa de rentabilidad, así que puede decirse que la variabilidad del juego es de un 21 por ciento.

Una forma de definir la incertidumbre es decir que pueden suceder más cosas de las que en realidad ocurrirán. El riesgo de un activo puede expresarse completamente, como se vio en el juego de lanzar al aire una moneda, describiendo todos los resultados posibles y la probabilidad de cada uno.

Para activos reales esto es engorroso y a menudo imposible. Por ello, se usa la varianza y la desviación típica para resumir la variabilidad de los posibles resultados.

Estas medidas son índices naturales del riesgos, segundo juego, igual que el primero excepto que cada cara supone una ganancia de un 35 por ciento y cada cruz una pérdida de un 25 por ciento. De nuevo hay cuatro resultados igualmente posibles:

Cara + cara: gana 70 por ciento.

Cara + cruz: gana 10 por ciento.

Cruz + cara: gana 10 por ciento.

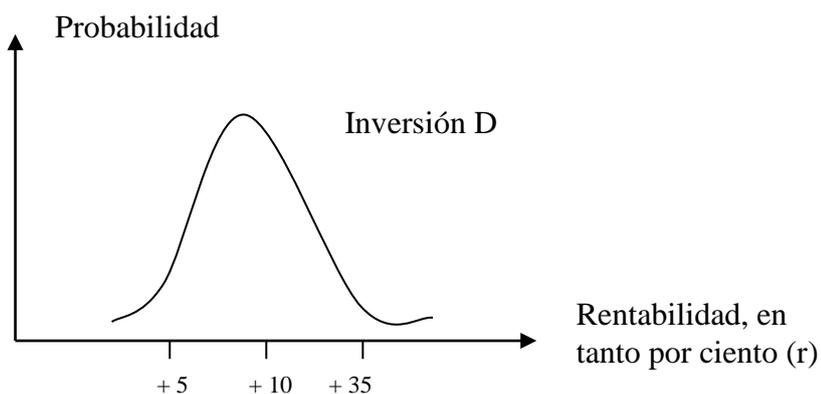
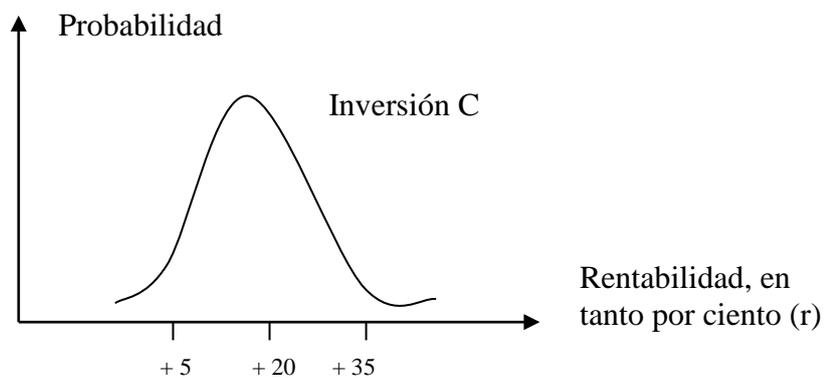
Cruz + cruz: pierde 50 por ciento.

En este juego la rentabilidad esperada es del 10 por ciento, la misma que en el primer juego. Pero su desviación típica es el doble que en el primer juego, 42 frente a 21 por ciento. Según esta medida, el segundo juego es dos veces más arriesgado que el primero.

Fig. 2.17

Caso Ilustrativo:

La desviación típica de las rentabilidades posibles es de 15 por ciento para ambas inversiones, pero la rentabilidad esperada de C es el 20 por ciento en comparación con la rentabilidad esperada de D de sólo el 10 por ciento. La mayoría de los inversores preferían C a D.



Modelos probabilísticos

Los modelos probabilísticos son aquellos que consideran que las variables de una inversión son variables aleatorias (sujeta a una distribución de probabilidades) y que la probabilidad asociada a cada estado de la naturaleza es conocida. Lógicamente se tratará de una probabilidad subjetiva, ya que en el mundo de las finanzas, no existe. Como ya comentamos, la posibilidad de efectuar experimentos repetitivos.¹⁶

La gran limitación de estos modelos es que su validez dependerá, precisamente, de la validez de estas probabilidades subjetivas. Si éstas están bien intuídas los resultados serán útiles: si la estimación de probabilidades es mala, los resultados de los modelos será pura teoría.

Valor Actual Neto Esperado

Como hemos comentado anteriormente, los modelos probabilísticos parten de considerar las variables del proyecto de inversión como variables aleatorias.

Hemos visto que en el ámbito de la certeza una inversión viene definida por:

- Un desembolso inicial (A)
- Unos excedentes de tesorería anuales (Q)

El considerar estas variables como aleatorias, implica que cada una de ellas pueda tomar varios posibles valores (estados), cada uno de ellos asociado a un determinado valor de probabilidad.

¹⁶ Ibid.

**PROYECTO DE INVERSIÓN EN EL QUE SE CONSIDERE LAS VARIABLES
DE INVERSIÓN COMO VARIABLES ALEATORIAS**

MOMENTO 0		MOMENTO 1		MOMENTO 2		MOMENTO n	
INV. INICIAL		CASH FLOW 1		CASH FLOW 2		CASH FLOW n	
Esta do	Probabili dad	Esta do	Probabili dad	Esta do	Probabili dad	Esta do	Probabili dad
A ₁	P(A ₁)	Q ₁₋₁	P(Q ₁₋₁)	Q ₂₋₁	P(Q ₂₋₁)	Q _{n-1}	P(Q _{n-1})
A ₂	P(A ₂)	Q ₁₋₂	P(Q ₁₋₂)	Q ₂₋₂	P(Q ₂₋₂)	Q _{n-2}	P(Q _{n-2})
AR	P(AR)	Q _{1-R}	P(Q _{1-R})	Q _{2-R}	P(Q _{2-R})	Q _{n-R}	P(Q _{n-R})
	$\Sigma = 1$		$\Sigma = 1$		$\Sigma = 1$		$\Sigma = 1$

En la que, como vemos, cada uno de los flujos de caja es considerado como una variable aleatoria, con R posibles estados, cada uno de ellos con una probabilidad subjetiva asociada. Como es lógico, la suma de todas las probabilidades asociadas a las diferentes estados de cada una de las variables suma 1 (ó 100 si se expresan en tanto por ciento). Dado que, por definición de estado de la naturaleza, la variable aleatoria tomará, seguro, uno de esos valores.

Dados estos valores, se denomina Esperanza Matemática (E) a:

$$(E) = \Sigma X_i P_i$$

donde X_i son los diferentes valores que pueden tomar la variable resultado y P_i la probabilidad asociada a cada estado. Por ejemplo, si imaginamos en juego en el que al tirar una moneda al aire, si sale cara nos pagan 2 unidades y si sale cruz pagamos 1 unidad, la esperanza matemáticas de resultado sería:

$$E(X) = X_i P_i + X_2 P_2$$

$$E(X) = (-1) \times 0,5 + 2 \times 0,5 = 0,5$$

Esto quiere decir que, para el jugador, sería indiferente entre jugar o recibir 0,5 unidades monetarias. Así, la esperanza matemática viene a expresar el valor esperado, (la media en términos menos estadísticos), de la variable resultado. Expresa, por decirlo así, el resultado global que a priori podríamos esperar obtener de participar en el juego infinitas veces.

Se define como VAN Esperado ($E[VAN]$) al Valor Actual Neto de las esperanzas matemáticas de cada una de las variables que forman el proyecto de inversión. Así refiriéndose al cuadro anterior.

$$E[VAN] = - E[A] + \sum (E [Q_i] \cdot (1 + k)^{-i})$$

Donde $E(A) = A_1 \cdot P(A_1) + A_2 P(A_2) + \dots + A_R \cdot P(A_R) =$

$$= \sum A_i \cdot P(A_i)$$

$$E(Q_i) = Q_{1-1} \cdot P(Q) + Q_{1-2} \cdot P(Q_{1-2}) \dots + Q_{1-R} \cdot P(Q_{1-R})$$

$$= \sum Q_{i-i} \cdot P(Q_{i-i})$$

Este mismo criterio se puede ampliar considerando que las variables aleatorias de la inversión no son los excedentes de tesorería sino las corrientes de cobros y pagos de cada periodo, e, incluso, las variables elementales del proyecto.

Veamos un ejemplo:

“ANÁLISIS DE ESCENARIOS “ ELECCIÓN DE UN PROYECTO ENTRE VARIAS ALTERNATIVAS ¿QUÉ PROYECTO ESCOGEMOS?

Sea la inversión representada en el cuadro siguiente en la que hemos considerado que cada flujo de tesorería puede tomar tres posibles valores (optimista, normal y pesimista) :

Ejemplo de Proyecto de Inversión con Flujos de Tesorería Aleatorios

Momento 0		Momento 1		Momento 2	
Inv.Inic	Probabilidad	Cash Flow 1	Probabilidad	Cash Flow 2	Probabilidad
$A_1 = 1000$	$P_{(A1)} = 0,7$	$Q_{1-1} = 900$	$P(Q_{1-1}) = 0,3$	$Q_{2-1} = 2500$	$P(Q_{1-1}) = 0,4$
$A_2 = 1300$	$P_{(A2)} = 0,2$	$Q_{1-1} = 1600$	$P(Q_{1-2}) = 0,6$	$Q_{2-2} = 2800$	$P(Q_{1-2}) = 0,5$
$A_3 = 1900$	$P_{(A3)} = 0,1$	$Q_{1-3} = 1300$	$P(Q_{1-3}) = 0,1$	$Q_{2-3} = 3500$	$P(Q_{1-3}) = 0,1$
	$\Sigma = 1$		$\Sigma = 1$		$\Sigma = 1$

Como ya hemos visto, se define como VAN esperado, al VAN de los valores esperados de los excedentes de tesorería. En nuestro ejemplo.

El Valor Esperado de la Inversión Inicial:

$$E[A] = (1.000 \times 0,7) + (1.300 \times 0,2) + (1.900 \times 0,1) = 1150$$

Y la de los flujos de tesorería:

$$E[Q_1] = (900 \times 0,3) + (1.6000 \times 0,6) + (1.300 \times 0,1) = 1360$$

$$E[Q_2] = (2.500 \times 0,4) + (2.800 \times 0,5) + (3.500 \times 0,1) = 2750$$

Si aceptamos como costo de oportunidad el 10% el VAN esperado será:

$$\begin{aligned} \text{VAN Esperado} &= -E[A] + E[Q_1] \times (1+k)^{-1} + E[Q_2] \times (1+k)^{-2} = \\ &= -1.50 + 1.360 \times (1+0,1)^{-1} + 2.750 \times (1+0,1)^{-2} = 2359,09 \end{aligned}$$

El criterio para determinar si una inversión es o no aconsejable es ver si el **VAN esperado es mayor, igual o menor que 0**. Y ante varias, la más conveniente es aquella que tiene un VAN esperado mayor.

Por el mismo sistema podríamos calcular la TIR Esperado, sin más que igualar la fórmula del VAN esperado a cero y resolver para k.

Desviación Estándar y coeficiente de variación del VAN como medidas de riesgo

Otra forma de enfrentarse con el problema del riesgo, dentro del ámbito probabilístico implícito en un proyecto a través de una medida de dispersión :
La desviación Estándar

La teoría estadística básica nos dice que la media nos da una idea de alrededor de que valor se agrupan los valores observados de una determinada variable aleatoria; sin embargo, no nos dice nada respecto al grado de dispersión de dichos valores alrededor de la media. Supongamos que dos fondos han otorgado una rentabilidad media del 10% anual en los últimos diez años . La diferencia en que en ese periodo de tiempo , la rentabilidad de uno de ellos siempre ha fluctuado entre el 8% y el 12%, mientras que para el otro las rentabilidades han llegado a ubicarse del 0% al 20% . Para cualquiera es obvio que el primero es mas estable que para el segundo y por ende, tiene un menor riesgo de mercado.

Así mismo supongamos que 2 alumnos de una clase han realizado un determinado examen. Obteniendo las siguientes calificaciones: 1 y 9.

Otros 2 alumnos de otra clase han realizado también el mismo examen. Habiendo obtenido las calificaciones de 4,5 y 5,5.

Como puede fácilmente calcularse. La nota media de ambas clases es 5 sin embargo, es evidente que este valor medio (5) representa mejor el nivel de conocimientos de la segunda clase que el de la primera.

La diferencia viene dada por el distinto grado de dispersión de los valores Alrededor de la media. Y esta dispersión se mide a través de la varianza, cuya

Expresión matemática es:

$$S^2_X = \sum (x_i - E(X))^2 \cdot P(x_i)$$

Donde:

S^2_X = Varianza de la variable aleatoria X

x_i = Estado de la naturaleza i de la variable aleatoria X

$E(X)$ = Esperanza matemática de la variable aleatoria X

$P(x_i)$ = Probabilidad asociada al estado i de la variable X

Si aplicamos esta misma idea a las variaciones aleatorias que forman un proyecto de inversión, podemos medir la dispersión de los diferentes estados de cada una con respecto a su Valor Esperado por medio de sus respectivos varianzas de cada excedente de tesorería vendrá dada por la expresión:

$$S^2_{(Q_i)} = \sum ((Q_i - E(Q_i))^2) \cdot P(Q_i)$$

Donde:

$S^2_{(Q_i)}$ = Varianza de la variables aleatoria Cash Flow i

Q_i = Estado de la naturaleza i de la variable Cash Flow i

$E(Q_i)$ = Esperanza Matemática de la Variable Cash Flow i

$P(Q_i)$ = Probabilidad asociada al estado i de la variable Cash Flow i

Aplicando esto al ejemplo del cuadro anterior

$$S^2_A = ((A_i)^2 - E(A_1)) \cdot P(A_i)$$

$E(A) = 1\ 150$ (según vimos más arriba)

A_i	P_(A_i)	((A_i - E(A))²)	A_i - E ((A))². P(A_i)
1.000	0,7	22.500	15.750
1.300	0,2	22.500	4.500
1.900	0,1	562.500	56.250
			S² (A) = 76 500

$$S^2_{Q_i} = \sum ((Q_i - E(Q_i))^2 \cdot P(Q_i))$$

$E(Q_i) = 1.360$ (según vimos más arriba)

Q_i	$P(Q_i)$	$(Q_i - E(Q_i))^2$	$(Q_i - E(Q_i))^2 \cdot P(Q_i)$
900	0,3	211.600	63.480
1.600	0,6	57.600	34.560
1.300	0,1	3.600	360
			$S^2(Q_i) = 98.400$

$$S^2(Q_2) = \sum ((Q_{2-i} - E(Q_2))^2 \cdot P(Q_{2-i}))$$

$E(Q_2) =$

Q_{2-i}	$P(Q_{2-i})$	$(Q_{2-i} - E(Q_2))^2$	$(Q_{2-i} - E(Q_2))^2 \cdot P(Q_{2-i})$
2.500	0,4	62.500	25.000
2.800	0,5	2.500	1.250
3.500	0,1	562.500	56.250
			$S^2(Q_2) = 82.500$

De la misma manera: **$S^2(Q_2) = 82.500$**

Sin embargo, como criterio de selección nos interesa, no tanto la varianza de cada flujo de caja, sino la del VAN.

Se puede demostrar que, si aceptamos que los diferentes flujos de caja son independientes entre sí (es decir, que el valor que tome el del año i no depende de los valores que hayan tomado los flujos de caja de años anteriores), la varianza de VAN es igual al valor actual de las varianzas de los diferentes Cash Flows del proyecto (X). Así :

$$S^2(VAN) = S^2(A) + \sum S^2(Q_i) \cdot (1 + K)^{-i} =$$

Aplicando a nuestro ejemplo:

$$S^2(VAN) = 76.500 + 98.400 \cdot (1 + 0,1)^{-1} + 82.500 \cdot (1 + 0,1)^{-2} = 234136$$

Como se puede observar, los valores de las varianzas, las desviaciones con respecto a la media se elevan al cuadrado (para así hacer que desaparezcan los signos negativos), lo que las magnifica.¹⁷

Para corregir esto, se suele trabajar, no con la varianza, sino con su raíz cuadrada, que recibe el nombre de Desviación Típica o Standard.

Así:

$$\text{Desviación Típica} = S = \sqrt{S^2}$$

Aplicando a nuestro Ejemplo

$$S = \sqrt{234136} = 483,88$$

Coefficiente de variación

Del ejemplo dado obtuvimos:

$$\text{VAN esperado} = 2359,09$$

$$S \text{ VAN} = 483,88$$

Evidentemente, cuanto mayor sea la Desviación Estándar del VAN, mayor será el **nivel de riesgo de un proyecto de inversión**. Así, la desviación estándar se utiliza como una medida del riesgo implícito de un proyecto. Sin embargo, este nivel de riesgo, medido así, tiene un inconveniente importante:

Es una medida de dispersión absoluta, es decir, no relacionada con el valor de la esperanza matemática que intenta ponderar.

¹⁷ FABOZZI, F; MODIGLIANI, F. FERRI, M; Mercado e Instituciones Financieras.

Así una desviación típica de un millón, puede ser mucho para un proyecto cuyo VAN esperado es 500 000 pero muy poco para otro proyecto VAN de 170 millones.

$$\text{Coef. De Variación} = \frac{S(\text{VAN})}{\text{VAN Esperado}} = \frac{483,88}{2.359,09} = 0,205 \times 100 = 20.5\%$$

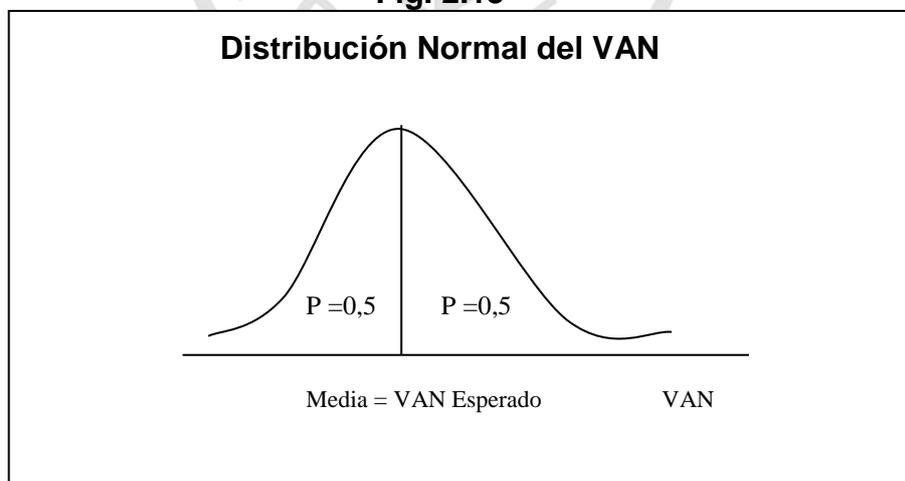
Intervalo de confianza del VAN

Podemos, a partir de unas probabilidades subjetivas asociadas a las diferentes variables del proyecto, calcular El Valor Esperado y la desviación Estándar del VAN .

Por otro lado , Hillier (Hillier, 1963) afirma que el VAN, considerado como una variable aleatoria, seguirá una distribución normal de media igual al VAN esperado y cuya desviación estándar será la vista anteriormente.

Podríamos aplicar la teoría estadística de la estimación por intervalo. según el siguiente cuadro.

Fig. 2.18



Así volviendo al ejemplo anterior donde : VAN ESPERADO

E VAN = 2359,09 ; S VAN = 483,88

podríamos afirmar que , con un 95% de posibilidad, el VAN tomará un valor comprendido entre:

$$\begin{aligned} & \mu - \sigma Z \\ & 2.359,09 - (483,88 * 1,96) = 1.410,69 \\ & \mu + \sigma Z \\ & 2.359,09 + (483,88 * 1,96) = 3.307,69 \end{aligned}$$

Explicación

La estimación por intervalo de una variable normal consiste en construir un intervalo, centrado sobre la media de la variable a estimar, que contenga, con una determinada probabilidad, el verdadero valor de dicha variable. El intervalo vendrá dado por la fórmula:

$$\mu - \sigma Z < X < \mu + \sigma Z$$

donde X = Variable a estimar

μ = Media de la variable a estimar

Z = Valor que se obtiene de las tablas con la que queremos asegurar que el verdadero valor dependerá de cual sea la probabilidad con la que queremos asegurar que el verdadero valor de la variable está dentro del intervalo. Por ejemplo para una probabilidad del 95% Z vale 1.96.

Otra aplicación de esta misma teoría es la estimación de la probabilidad que hay de que el VAN tome un valor inferior o superior a un determinado valor de referencia. Por ejemplo, ¿cuál es la probabilidad de que el proyecto representado tome un valor inferior a 1000?¹⁸

Aplicando la teoría de la distribución normal

Podemos afirmar que:

¹⁸ Ibid.

$$P(\text{VAN} < 1000) = \frac{1000 - 2359,09}{483,88} = 2,81$$

Luego, buscando en tablas :

$$P(\text{VAN} < 1000) = 0,25\%$$

Es decir, existe un 0,25 por ciento de probabilidades de que el proyecto termine dando un VAN inferior a \$1000

2.2.4 Normas de riesgo

- Medir el riesgo hallando su desviación estándar, si está es muy alta con respecto al valor de la media hallada, entonces existe un riesgo alto, pero si es pequeña ó muy pequeña con respecto a la media entonces el riesgo es pequeño ver anexo EL RIESGO DE FABRICAR UN PRODUCTO
- Continuamente se debe comparar los valores estimados con los valores reales, teniendo como guía el promedio estimado y los intervalos de confianza para establecer si existen cambios estadísticos significativos, analizar la causa de dichos cambios y efectuar las medidas correctivas de inmediato y en el momento oportuno. Esto como medida de protección frente al riesgo
- Después de valorar las probabilidades tomando en cuenta sus datos históricos ó basadas en la experiencia de expertos en relación con hechos en espera de que ocurran, considerar la compensación entre beneficio esperado y riesgo y llegar a una decisión.
- Identificar las fuentes de riesgo y sus consecuencias respectivas.

- Valorar, identificar y atenuar los riesgos durante la planificación inicial del proyecto y revisar explícitamente y constantemente.
- Adecuar los elementos que tienen riesgo en todos los tipos de empresas. Las diversas clases de empresas proyectos ó negocios poseen diferentes formas de riesgos y deben abordarse en forma individual.
- Prevenir el riesgo desde la etapa de planeación de un proyecto, para que el equipo puede aplicar acciones e impedir que ocurran. Es importante señalar que, esencialmente, la prevención es todavía una estrategia reactiva para administrar los riesgos; no es un remedio para la causa del riesgo, sólo una forma de evitar sus síntomas.
- No temer el riesgo, sino considerarlo como un medio para crear oportunidades adecuadas. Para conseguirlo, el equipo debe ser capaz de evaluar imparcialmente los riesgos (y las oportunidades) y, a continuación, aplicar acciones que aborden las causas de estos riesgos, no sólo sus síntomas.
- Cuando el equipo de la empresa emplea la administración proactiva de riesgos, los valora en forma continua y los utiliza para tomar decisiones en todas sus áreas. Incluye los riesgos y los enfrenta hasta que se resuelven o hasta que se convierten en problemas y se manejen como tales.
- Usar los árboles de decisión para analizar decisiones complejas tomadas en múltiples etapas y al mismo tiempo, también se pueden valorar el **riesgo** de las diferentes estrategias.
- Tener un mapa ó plano de riesgo el cual permitirá ubicarlo eficazmente y controlarlo según la estrategia y actividad empresarial que la empresa realice.

- El mapa de riesgo de la empresa industrial puede hacerlo con diferentes colores, números ó letras donde indicará según la realidad de la empresa por ejemplo: Los riesgos derivados de la tecnología, del mercado (subida repentina de precios de materia prima, dólar otros) , de los procesos operativos, de las fuentes de suministro, de la situación de las leyes o de las relaciones laborales.

2.3 Definiciones conceptuales

2.3.1. Conceptualizaciones sobre riesgo

Según la Real Academia el riesgo es la proximidad o contingencia de un daño. En términos financieros es la probabilidad de sufrir un daño o pérdida, así mismo riesgo es la variabilidad en los rendimientos de un activo que refleja cambios en el promedio ó el valor típico de los activos.

El riesgo total es la desviación estándar o varianza de los rendimientos de un activo ó cartera de activos.

El manejo integral de los riesgos considera la utilización de metodologías cuantitativas para medirlos, gerenciarlos y cubrirlos.

Entre los riesgos más frecuentes mencionados en el mundo moderno, están los de mercado, pues estos se refieren al potencial de pérdidas debido a cambio en las tasas y precios de los instrumentos negociados.

Una gerencia de riesgos no es simplemente la definición de políticas sobre el manejo de derivados y productos de coberturas o sobre valores en riesgo. En efecto, estos últimos derivados, coberturas y valores en riesgos, son herramientas y técnicas con las cuales puede contar el gerente para manejar

los riesgos a los cuales está expuesta una institución más no constituyen por sí solos gerencia de los mismos.

En los últimos diez años las instituciones y empresas norteamericanas y Europeas se concentraron en afinar las técnicas de medición, manejo y control de los riesgos de tasa de interés, tasa de cambio, liquidez operaciones y otras. La Gerencia Integral mide de manera consistente y cuantitativa todo los riesgos asumidos por una entidad con el fin de asignar los recursos de la misma manera eficiente y evaluar el desempeño en función del valor que se le haya agregado a los accionistas al concluir un periodo de actividades.

Algunos de los principales beneficios de gerencia en una institución o empresa incluyen, entre otros:

- Minimizar sorpresas por pérdidas inesperadas
- Proveer a los gerentes con una herramienta analítica que les permite tomar decisiones informadas sobre nuevos negocios y medir el impacto marginal de los mismos en los resultados tanto en su unidad como de la entidad.
- Contar con una base objetiva para establecer si los riesgos asumidos por la institución están dentro de los parámetros aceptables en función del capital de la entidad y de los resultados financieros esperados por los accionistas de la misma.
- Evitar excesos en la toma de riesgos.
- Enfatizar que toda transacción afecta, positiva o negativamente el valor de mercado de las acciones de la entidad.
- Aplicarle variables de medición, objetivas y consistentes a todos los productos, a todos los mercados y a todas las unidades con el fin de utilizar

punto de referencia común y cuantitativo para comparar los resultados obtenidos por los diferentes gerentes de la organización.

- Algunos de los principales productos de una Gerencia Integral de Riesgos incluyen entre otros:
 - Políticas para el manejo global e individual de los riesgos que asume una institución financiera debido a la naturaleza misma de su negocio.
 - Límites para evitar que los riesgos asumidos por las diferentes unidades de negocios estén por encima de los parámetros aceptables para la entidad.
 - Procedimientos para asegurar la estandarización de las prácticas relacionadas con la asunción, medición, manejo y control de los diversos riesgos financieros que toman las unidades de negocios en el curso normal de sus actividades.
 - Metodologías para evaluar el potencial de pérdidas o ganancias de una unidad de negocios, de un portafolio o de la entidad, con el fin de asistir al gerente en la toma de decisiones sobre las estrategias y tácticas más adecuadas para lograr el cumplimiento de sus metas.
 - Sistema de medición para evaluar la gestión de los diferentes gerentes de manera consistente.

Coberturas

Las acciones que anulan el riesgo o atenúan su incidencia, protegiendo a la empresa de posibles pérdidas, se denominan coberturas. Estas, comportan un costo ya sea explícito, con el pago asociado de una primera, o implícito en cuanto que tengan un costo de oportunidad cuando por acotar el riesgo de impagados se rechazan pedidos de clientes a los que no se juzgan suficientemente solventes.

Tipos de riesgos

Los riesgos pueden surgir por diversas fuentes, internas o externas, y pueden agruparse en diversas categorías o tipos. Algunos riesgos pueden encontrarse asociados a una actividad en particular, como en el proceso de inversión, que se encuentra expuesto a riesgos de crédito, de mercado, de operación, entre otros. A continuación se enumera una lista no limitativa de los diversos tipos de riesgos a que está expuesta una empresa:¹⁹

Riesgo de crédito

La posibilidad de pérdidas por la imposibilidad o falta de voluntad de los deudores o contrapartes, o terceros obligados para cumplir completamente sus obligaciones contractuales registradas dentro o fuera del balance general.

Riesgo estratégico

La posibilidad de pérdidas por decisiones de alto nivel asociadas a la creación de ventajas competitivas sostenibles. Se encuentra relacionado a fallas o debilidades en el análisis del mercado, tendencias e incertidumbre del entorno, competencias claves de la empresa y en el proceso de generación e innovación de valor.

Riesgo de liquidez

La posibilidad de pérdidas por incumplir con los requerimientos de financiamiento y de aplicación de fondos que surgen de los descargos de flujos de efectivo, así como por no poder cerrar rápidamente posiciones abiertas, en la cantidad suficiente y a un precio razonable.

¹⁹ Reglamento de Gestión Integral de Riesgos aprobados el 2008, de la SBS Superintendencia de Banca y Seguros.

Riesgo de mercado

La posibilidad de pérdidas en posiciones dentro y fuera de balance derivadas de fluctuaciones en los precios de mercado.

Riesgo operacional

La posibilidad de pérdidas debido a procesos inadecuados, fallas del personal, de la tecnología de información, o eventos externos. Esta definición incluye el riesgo legal, pero excluye el riesgo estratégico y de reputación.

Relación de la Gestión Integral de Riesgos y el Control Interno

La Gestión Integral de Riesgos incluye al concepto de control interno, enfatizando el enfoque de Riesgo, y requiere un mayor nivel de exigencia, al integrar la práctica empresarial a la gestión de riesgos.

Las empresas pueden adaptarse a la presente norma, podrán usarlo cuando sea apropiado.

2.3.2 Conceptualizaciones sobre la eficacia de las operaciones económicas y financieras en el Perú

A nivel mundial, la competitividad de las entidades y los creadores de mercado, como las demás entidades del sector financiero, están enfrentando el reto de estimar el comportamiento de las tasas de interés y otros conceptos financieros y de valor de la empresa. En esta área se destacan dos problemas que el directivo o el gerente o simplemente el dueño debe resolver: en que invertir y como financiar sus inversiones.

El flujo de dinero comienza cuando se emiten los títulos para obtener dinero, el dinero es utilizado para comprar activos reales empleados en las operaciones de la empresa. Mas tarde si la empresa marcha bien, los activos reales

generan flujos de tesorería superiores al reembolso de la inversión inicial. Finalmente el dinero es re-invertido o devuelto a los inversionistas, que adquirieron la inversión inicial de títulos.

Este flujo lleva a dos cuestiones básicas para el director financiero. Primera: En que activos reales debe invertir la empresa?. Segunda: Como conseguir los fondos para esas inversiones? La respuesta a la primer pregunta es la decisión de inversión o de presupuesto de capital de la empresa. La respuesta a la segunda pregunta es la decisión de financiación.

Los directivos financieros responden a los accionistas que son los propietarios de la empresa.

Se puede decir que una buena decisión de inversión es la que tiene como resultado la compra de un activo real, que valga más de lo que cuesta, un activo con una contribución neta al valor.

Las inversiones de éxito son las que incrementan el valor de la empresa.

La planificación financiera de un individuo consiste en repartir sus recursos financieros a través del tiempo por si prefiere consumir mas o menos de lo que gana en un periodo particular.

En los períodos en que prefiere consumir menos de lo que gana se transforma en ahorrista y su preocupación es realizar el retorno más alto posible sobre sus ahorros financieros.

En los períodos en que prefiere consumir más de lo que gana se transforma en deudor y su preocupación es financiarse al costo mas bajo posible.

Por lo tanto así como el individuo busca incrementar su satisfacción, a través de la maximización de consumo, la empresa busca maximizar su rentabilidad.

En los contextos financieros se hable de rentabilidad esperada, ya que la existencia del riesgo implica, por definición, que mas de una eventualidad es posible. Se trata de estimar el retorno que, según la distribución de retornos posibles y la probabilidad asignada a cada uno de ellos, representa el promedio ponderado de retornos posibles.

Uno de los desafíos que enfrenta la empresa consiste en anticipar lo que van a percibir los inversores en el mercado, quienes están evaluando su empresa constantemente. Cuando un inversor percibe que las operación de una empresa son mas riesgosas, las penaliza descontando su retorno esperado con una tasa de descuento mas severa.

No muchos directivos financieros se sienten tranquilos hoy en día, en la economía actual de mercado, la empresa, tiene que enfrentar un medio extremadamente imprevisible.

El Valor de la Empresa

Para una empresa que cotiza sus acciones en la Bolsa significa el valor de todas sus acciones juntas, que es lo que se conseguiría si la empresa fuera vendida por todos sus accionistas o sea los propietarios. Para una empresa que no cotiza sus acciones en la Bolsa Por pequeña que sea, su valor no solo es lo que valen sus activos, sino también los proyectos que tiene en marcha amén de lo que podría implicar, en términos de ganancia potencial, las oportunidad de crecimiento.

El valor de una empresa consiste en el valor actual de los proyectos que esta emprende.

Para la evaluación económica y financiera del estudio, incluyendo la evaluación de propuestas de inversión

Una vez que se han estimado los flujos de caja, se deben evaluar para determinar si la inversión se deberá emprender. Existen varias técnicas que están disponibles para evaluar propuestas de inversión . Las más importante son : El valor actual neto (VAN) y la Tasa interna de retorno (TIR)

El valor actual neto (van) o valor presente neto (VPN)

Significa traer del futuro al presente cantidades monetarias a su valor equivalente, se utiliza una tasa de descuento y debido a lo cual los flujos de efectivo ya trasladados al presente se les llama flujo descontados.²⁰

Cualquier proyecto con VAN positivo creará valor y cuanto mayor sea el VAN, en principio será más rentable y mayor el proyecto.

VAN > 0 (Positivo viable)

VAN = 0 Indiferente

VAN < 0 Negativo (rechazar)

Podemos decir que frecuentemente un proyecto se emprende con recursos provenientes de ahorristas. Por ende cualquier activo financiero que implique "atar" o "comprometer" el dinero por un período de tiempo tiene que prometer un retorno positivo. En el caso de que sea un *retorno fijo*, se denomina intereses.

Un valor actual neto positivo representa mayor valor para la empresa. Y este mayor valor representa acciones más caras, objetivo que preferentemente se busca alcanzar .

Como elige el accionista repartir esta riqueza entre los distintos períodos y cuanto riesgo está dispuesto a asumir es una decisión que toma por su cuenta. La tasa de rentabilidad es la recompensa que un inversor exige por la aceptación de un pago aplazado. Para calcular el valor actual descontamos los

²⁰ KRUGMAN, P. OBSFELD, M.; Economía Internacional.

cobros futuro esperados a la tasa de rentabilidad ofrecida por alternativas de inversión comparables.

Esta TR suele ser conocida como tasa de descuento, tasa mínima o coste de oportunidad del capital, porque es a la rentabilidad que se renuncia al invertir en el proyecto en lugar de invertir en títulos.

La rentabilidad sobre el capital invertido es simplemente el beneficio, como una proporción del desembolso inicial:

Criterios de decisión equivalentes para la inversión del capital:

- El criterio del valor actual neto: aceptar inversiones que tienen un valor actual neto positivo

Tasa interna de retorno TIR

Es aquella tasa de descuento que hace que el VAN de un flujo de efectivo sea cero. Toma en cuenta montos y oportunidad del flujo de caja. Los flujos de caja del proyecto, se calcula Manualmente: prueba y error. Calculadora financiera Computadora. Si la TIR es mayor que el costo del capital (TMAR, o tasa de descuento) entonces: Invertir en el proyecto, Si la TIR es menor que el costo del capital (TMAR o tasa de descuento) entonces: No invertir en el proyecto.

Para valorar el proyecto, se necesitan descontar el flujo de caja esperado a la tasa de costo del capital.²¹

El Coste de Oportunidad del Capital, de un proyecto de inversión es la tasa esperada de rentabilidad demandada por los inversores en acciones ordinarias u otros títulos sujetos a los mismos riesgos que el proyecto. Cuando Ud. Descuenta el flujo de caja esperado del proyecto, a su costo de oportunidad del

²¹ Ibid.

capital, el valor resultante es la cuantía que los inversores estarían dispuestos a pagar por el proyecto. En cualquier momento que Ud. Se encuentre un proyecto con un VAN positivo, habrá mejorado la situación actual de los accionistas de la empresa.

Los elementos Clave para la Evaluación de Proyectos son :

- Costo Inicial

La mayoría de los proyectos necesitan el pago al contado de un monto que se acuerda de antemano para su inicio. Esto puede incluir entre otro el costo de la maquinaria –o bienes de capital-, de los terrenos o el pago por adelantado de los insumos para la producción.

Desde el punto de vista del inversor, entonces, es muy probable que el proyecto arranque con un flujo de efectivo negativo, lo que implica que uno va a pagar en el período 0 (cero) -el presente- y recién después puede esperar un retorno en períodos futuros.

Para cada período se pueden proyectar flujos de efectivo –positivos o negativos- que representan los flujos de dinero al contado. Se debe tener en cuenta que el pago figura en el esquema de cálculo de flujos de efectivo recién en el momento en que el dinero se cobre.

- Depreciación

La depreciación se refiere a dos cosas: a un fenómeno físico y a un procedimiento contable, en este segundo caso también se denomina amortización. La depreciación física puede ser más o menos rápida que la contable.

El fenómeno físico tiene importancia porque:

- Podría afectar la rentabilidad de un período a otro, reduciendo la capacidad productiva o aumentando el costo de mantenimiento.

- Implicaría que el final de la vida útil del proyecto, el bien de capital en cuestión habría perdido el valor del mercado y posiblemente no sería vendible.

- Vida Útil de un Proyecto (Duración)

Todo proyecto tiene una duración. Esta se estima en función del período que se considera vale la pena seguir con él. Al final de esa vida, se desarma el proyecto y es posible vender los bienes de capital adquiridos al comienzo, si es que no han sido depreciados físicamente por completo. A veces vale la pena terminar un proyecto y quizás reemplazarlo por el otro antes de lo previsto.

- Tasa de Descuento

Para tomar en cuenta el valor temporal del dinero hace falta descontar flujos futuros, utilizando lo que se llama un factor de descuento. Este a su vez depende de la tasa de descuento aplicable.

Se considera que si se está evaluando un proyecto cuyo nivel de riesgo no es atípicamente alto para la empresa, conviene utilizar la tasa de costo de financiación y la tasa de costo de oportunidad.

La tasa de costo de financiación, es el costo marginal de movilizar fondos para la empresa.

Si la empresa dispone de fondos propios, la tasa de costo de oportunidad, es aquella que la empresa realizaría con los fondos si los invirtiera en una alternativa disponible más rentable.

- Valor Actual Neto

El valor actual neto es la suma de los flujos de efectivo futuros descontados por la tasa de descuento apropiada, menos el costo inicial.

Un VAN positivo sugiere que el proyecto agregará valor a la empresa, por lo cual debe ser emprendido.

$VAN = VA - \text{Inversión requerida}$

Si se habla de intereses mensuales, es común que la capitalización sea mensual.

La tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a 0 (cero), es la TIR.

La TIR es como el tipo de descuento que hace al $VAN=0$.

Diversificar significa, simplemente no apostar todo en una sola cosa, ni tampoco a demasiadas pocas cosas. La mayor parte de las acciones son más variables que la de la cartera, esto se produce por que la diversificación reduce la variabilidad. Este beneficio (reducción de riesgo), puede conseguirse con relativamente pocas acciones, la mejora es pequeña cuando se incrementa el número de títulos en 20 o 30 por ejemplo. En el caso de la petrolera y la automotriz, que se puede comprobar observando su covarianza negativa. Llegamos a la conclusión que el riesgo de la cartera no es igual a la suma de los dos riesgos. Esto es por que cuando sube el precio del petróleo la suba de las acciones de la petrolera compensa la baja de las acciones de la automotriz.

Por tanto llegamos a reducir el riesgo combinando dos acciones bastante riesgosas.

Por más que reduzcamos el riesgo formando una cartera con acciones con covarianza negativas entre si, el riesgo no se va a eliminar por completo. Esto se debe a que hay otros factores, además del precio del petróleo, que afectan a las dos empresas de manera similar. Por lo tanto la correlación entre las dos puede ser negativa pero seguramente no es -1.

Flujo de Caja

El flujo de caja proyectado que se denomina también: cash flow (en ingles), presupuesto de efectivo, presupuesto de tesorería o pronóstico de caja es una proyección de ingresos y egresos de efectivo previsto durante un periodo presupuestal, y forma parte del presupuesto maestro de la empresa.

De la definición anterior, fijamos los siguientes propósitos directos e indirectos:

- Estimación anticipada de los ingresos, egresos y saldos de efectivo.
- De terminar si las políticas de cobro y pago son las mejores para la gestión empresarial.
- Determinar si los saldos presupuestados concuerden con las necesidades requeridas por el programa de operaciones:
 - Si las existencias de efectivo son superiores a éstos requerimientos, se presenta la posibilidad de realizar inversiones temporales que eviten la presencia de fondos ociosos que puedan producir un interés; tal vez se sugiera la conveniencia de llevar a cabo inversiones permanentes con miras a la futura ampliación de las operaciones o por último, un reembolso de capital.
 - Si los saldos son insuficientes, es preciso delimitar dos factores: El importe periódico de los déficit y los meses en que se presenten. Este conocimiento permite decidir con la oportunidad lo que haya que hacer:

Si los faltantes de efectivo son persistentes en todos los meses, con la anticipación necesaria para evitar situaciones comprometedoras, se decidirá:

- Si es necesario reducir el programa de operaciones.
- Si es conveniente y factible la obtención de un crédito a largo plazo o,
- Si es posible obtener un aumento de capital.²²

Si los déficit se presentan en ciertos meses, este fenómeno posiblemente obedezca a situaciones estacionales propia del giro del negocio. En éste caso, y también con la anticipación necesaria, se determinará la conveniencia de obtener un crédito a corto plazo, para lo cual se estará en las condiciones de precisar las cantidades que se requerirán durante ciertos mese y predeterminar la forma de pago de éste crédito, conforme a la disponibilidad de fondos que se prevea para los meses subsecuentes.

²² Ibid.

El concepto de flujos de caja o flujos de tesorería se utiliza para referirse al flujo interno de fuentes y empleos de dinero durante un periodo determinado, es decir el flujo de dinero disponible. El cash flow, desde este punto de vista recoge la información de todas las entradas y salidas de dinero por los distintos conceptos del balance y estado de ganancias y pérdidas correspondiente a un periodo determinado de tiempo. Se analizan dos flujos de distintos signo. Las entradas de dinero o cobros o cash –inflow, por una parte y las salidas pagos o cash- outflow.

El flujo de caja es de suma importancia porque nos permite determinar, como hemos dicho, los períodos en los que habrá falta de liquidez, en cuyo caso es necesario oportunamente proveemos de las fuentes de financiación necesarias; y los períodos en los que habrá un excedente de dinero en caja, que tendremos que utilizar adecuadamente.

El financiero de la empresa tiene que optimizar los recursos que ésta tiene, con el objeto de conseguir un máximo rendimiento de las acciones o participaciones de los dueños del negocio; será por lo tanto preciso, por un lado, conseguir las fuentes de financiación más baratas del mercado, y utilizarlas el menor tiempo posible; y por otro, utilizar los excedentes de fondos que permanecen inútiles como efectivo, para conseguir el mayor rendimiento financiero con la colocación del dinero ya sea en depósitos bancarios, en acciones de otras empresas o en el mercado de valores e instrumentos derivados. En este sentido, el presupuesto de caja es una herramienta inmejorable, ya que podrá servirnos como argumento en la negociación con los bancos y en nuestros planes para conseguir el mayor rendimiento financiero.

El flujo de caja a través de una organización se compara a menudo con el flujo de la sangre a través del cuerpo. El efectivo circula constantemente por las arterias de la empresa llevando energía a sus distintos órganos. Si este flujo se detiene, o se ve reducido de una forma importante durante un cierto tiempo, entonces se producen serias consecuencias.

A través del flujo de caja se podrá determinar cuando una empresa, que no puede producir dinero en efectivo para atender sus necesidades cotidianas se encuentra en falta de liquidez, y esta es una situación muy seria. Irónicamente, esto puede ocurrir aunque se estén generando o se hayan acumulado en el pasado buenas utilidades. Cuando la caja se agota, la dirección de la empresa ha perdido el poder de tomar decisiones independientes. Un agente externo, como vencedor, decidirá indefectiblemente el destino de la empresa en vez de sus directivos. Este destino puede ser la reestructuración empresarial, la quiebra, una absorción o compra involuntaria. La realidad que la dirección ha perdido el control, y es muy probable que los propietarios pierdan también toda su inversión.

El fracaso empresarial a causa entre muchas razones, puede también estar relacionada con el valor presente de los flujos de efectivo de la empresa, estos son inferiores al valor de sus obligaciones. Aún en otro sentido, ocurre cuando los flujos reales de efectivo de la empresa han disminuido por debajo de sus flujos de efectivo esperado, cuando las proyecciones no han quedado satisfechas. Para evitar inconvenientes de esta naturaleza será necesario efectuar la sensibilidad y simulación de los flujos de efectivo.

2.4 Hipótesis de la investigación

2.4.1 Hipótesis general

Las características del riesgo influyen directamente en la eficacia de la rentabilidad de la empresa industrial peruana.

2.4.2 Hipótesis específicas

- a. Si existe coherencia a nivel del riesgo en lo referente a la actividad empresarial, entonces determina elevar el nivel de valoración de los proyectos en la empresa.

- b. Si la empresa facilita la estimación adecuada de resultados futuros de riesgo, entonces se logrará la selección de activos (carteras) óptimos
- c. Si las medidas de protección frente al riesgo es permanente, entonces influye en mejorar las utilidades de la empresa.
- d. Si la política de control del riesgo es adecuada, entonces se relaciona con la implementación de la normatividad de riesgo para empresas industriales por parte del Estado en el Perú.



CAPÍTULO III METODOLÓGÍA

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Tipo de investigación

De acuerdo a los problemas y objetivos de la investigación, el presente estudio se ubica dentro de las características metodológicas y temáticas de una **investigación aplicada**, en razón de que en este estudio se utilizan conocimientos relacionados con las características de riesgo, en beneficio de la actividad empresarial peruana, con el fin de ser aplicados dentro de una problemática similar o determinada para consolidar soluciones concretas.

La investigación en cuanto al **Nivel** que tiene es de naturaleza descriptiva, explicativa y aplicativa de acuerdo a la finalidad que persigue el presente estudio.

Los Principales **Métodos** que se utilizan en la presente investigación son: Descriptivos , análisis , síntesis, estadísticos, entre otros.

Diseño, El diseño que se empleó en el presente trabajo fue de carácter no experimental. En razón y a los objetivos que se persiguen, encontrándose ubicado dentro de las características de una investigación por objetivos.

3.1.2 Estrategias o procedimientos de contrastación de hipótesis

Para contrastar las hipótesis se utilizó la prueba no paramétrica denominada Chi-Cuadrado y ha sido procesada en el Software Estadístico SPSS Versión 12; teniendo en cuenta los siguientes procedimientos:

- a) Formular la hipótesis nula.
- b) Formular la hipótesis alternante.
- c) Fijar el nivel de significación (α), $5\% < \alpha < 10$, y está asociada al valor de la tabla Chi-Cuadrado que determina el punto crítico (X^2_t), específicamente el valor de la distribución es $X^2_{t(k-1), (r-1) gl.}$ y se ubica en la Tabla Chi-Cuadrado, este valor divide a la distribución en dos zonas, de aceptación y de rechazo tal como indica el gráfico; si $X^2_c \text{ es } \geq X^2_t$ se rechazará la hipótesis nula.
- d) Calcular la prueba estadística con la fórmula siguiente:

$$X^2_c = \Sigma (o_i - e_i)^2 / e_i$$

Donde:

O_i = Valor observado obtenido en las encuestas.

i = Valor esperado llamado también valor medio o promedio.

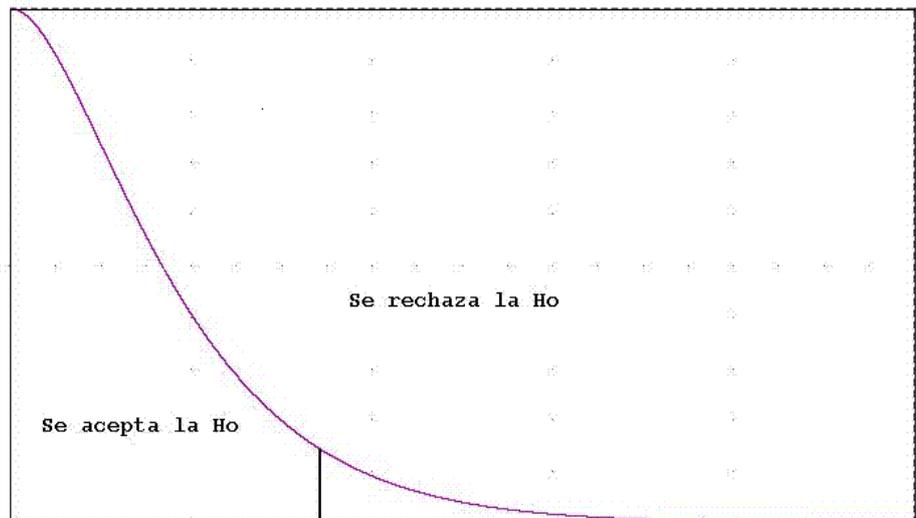
X^2_c = Valor del estadístico calculado con datos de la muestra que se trabajan y se debe comparar con los valores paramétricos ubicados en la tabla de la Chi-Cuadrado según el planteamiento de la hipótesis alternante e indicados en el paso 3.

X^2_t = Valor del estadístico obtenido en la tabla Chi Cuadrado.

K = Filas, r = columnas, gl = grados de libertad.

e) Toma de decisiones

Se debe comparar los valores de la Prueba con los valores de la tabla.



3.2. Población y muestra

3.2.1 Población (N)

Para el desarrollo del tema objeto de investigación, la población está conformada por el personal de las principales empresas relacionadas con la presente investigación, la SBS, CONASEV, CENTRALES DE RIESGO, así como las empresas industriales peruanas, la cual comprende a: Gerentes, Ingenieros, Contadores, Jefes, Técnicos y Personal de Apoyo, con un valor estimado de 1,100 personas, formalmente constituídas.

3.2.2 Muestra (n)

En el cálculo de la muestra se ha considerado la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 p \cdot q \cdot N}{C^2 (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

Z = Valor de la abscisa de la curva normal, está asociado al nivel de confianza.

(90% ≤ confianza ≤ 99%)

Para el presente caso se considera un 90%, entonces **Z = 1.64**

p = Proporción de hombres (varones) que trabajan en las áreas relacionadas con el tema de investigación

En este caso **p = 0.9**

q = Proporción de mujeres que trabajan en el área de riesgo

En este caso **q = 0.1**

ϵ = Margén de error
(1% ≤ ϵ ≤ 10%)

En este caso **ϵ = 0.08**

n = Tamaño óptimo de la muestra.

Reemplazando:

$$n = \frac{(1.64)^2 (0.9) (0.10) (1,100)}{(0.09)^2 (1,100-1) + (1.64)^2 (0.90) (0.10)}$$

$$n = \frac{(2.6896) (0.09) (1,100)}{8.9019+0.242064}$$

$$n = \frac{266.27}{9.1439}$$

$$n = \underline{\underline{30}}$$

3.3 Operacionalización de variables

3.3.1 Variable Independiente (Causa): Características del riesgo

Indicadores

X1 Nivel de coherencia

X2 Estimación del Nivel de Riesgo

- X3 Comportamiento
- X4 Políticas de Protección y Control
- X5 Tasa de Descuento
- X6 Volatilidad
- X7 Reducción
- X8 Probabilidad

3.3.2 Variable Dependiente (Efecto):

Eficacia de la rentabilidad en las empresas del sector industrial peruano

Indicadores:

- Y1 Nivel de valoración (VAN – TIR)
- Y2 Selección de Activos Óptimos
- Y3 Decisiones Favorables
- Y4 Implementación de Normatividad
- Y5 Pertinencia
- Y6 Prima de Riesgo
- Y7 Diversificación
- Y8 Beneficios

Estas variables se operacionalizan en la guía de entrevista y en el cuestionario que integran la encuesta.

3.4 Técnicas de recolección de datos. Descripción de los instrumentos

Las principales técnicas que se utilizaron en la investigación fueron las siguientes:

- Entrevista
- Encuesta
- Análisis Documental

En relación a la entrevista, se ha considerado de mucho valor llevarla a cabo a profesionales expertos en Riesgos y Rentabilidad Empresarial, del área de Contabilidad y Finanzas tanto nacional como Internacional, entre otros de la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS), como de empresas industriales que han desarrollado funciones de normatividad de riesgos empresariales, sus características respectivas, los cuales sugirieron para aplicarlas a la actividad empresarial industrial peruano.

Sobre la encuesta, cabe precisar que en su diseño se han considerando las variables y los indicadores del trabajo de investigación, luego la encuesta fue puesta a consideración de un grupo de expertos, quienes tuvieron a bien hacer sugerencias, para mejorar el documentos, tanto en el número de preguntas, que finalmente quedaron en 18, como en la redacción y las alternativas de cada pregunta.

3.5 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Se tabuló la información a partir de los datos obtenidos haciendo uso del programa computacional SPSS (Statistical Package for Social Sciences), Versión 12, del modelo de correlación de Pearson y nivel de confianza del 90%.

3.6 Aspectos éticos

La investigación ha sido elaborada considerando el código de ética profesional y ha tenido como finalidad proponer alternativas para la aplicación adecuada de las características de riesgo y eficacia de la rentabilidad en empresas industriales, Asimismo, se tuvo en cuenta que no se trasgredan las normas éticas establecidas para tal efecto.

Ética, en general, es la ciencia de la conducta. Entendemos por conducta la actitud constante (conjunto de acciones concientes) dirigida hacia un fin. Es un código de reglas ó principios morales que rigen la conducta.

La ética estudia las costumbres humanas, los principios de sus acciones, y considera lo que constituye lo bueno y lo malo en tales principios y costumbres.

El hombre es un ser ético por que a diferencia de otras especies creadas, fue dotado por Dios de una mente capaz de razonar y de un albedrío responsable pudiendo tomar una decisión en cada momento de su existencia

En general , la ética es aplicable en la toma de decisiones de los profesionales y los ciudadanos a todo nivel, tanto al realizar el presente trabajo de Investigación, valorando y respetando los trabajos relacionados , que otros investigadores han realizado, así como, en el desempeño laboral, en la parte operativa, contratos de proveedores a nivel nacional e internacional, en la parte administrativa, tecnológica, nuevos competidores y productos, en las relaciones laborales, en la satisfacción al cliente, en el control de calidad.

Creo que al decir la verdad sobre la realidad existente, produce éxito en la aplicación de la ética.

CAPITULO IV RESULTADOS

4.1 Resultados de la entrevista

La entrevista está vinculada con los expertos del tema de la presente Investigación.

a). Opinión sobre la aplicación de las normas de riesgo para la empresa industrial peruana

A la pregunta **¿Usted está de acuerdo con la aplicación de las normas de riesgo para la empresa industrial peruana?**

Los entrevistados manifiestan estar totalmente de acuerdo con la aplicación de las normas de riesgo para la empresa industrial peruana, indicando que dichas normas serán de gran valor y podrán aplicarla de acuerdo a su necesidad.

b). Importancia de los informes de variabilidad y rentabilidad para Inversión futura

A la pregunta **¿Considera usted de importancia los informes de variabilidad y rentabilidad para inversión futura?**

Analizando la respuesta de los entrevistados, la mayoría opina que los informes y resultados de la variabilidad y rentabilidad son herramientas e indicadores de gran importancia pues mediante estos resultados sabremos el riesgo a asumir y la rentabilidad esperada.

c). Medidas Preventivas y Correctivas

A la pregunta **¿Cree usted que las empresas (su empresa) del sector industrial peruano están siendo afectadas por no tomar medidas preventivas y correctivas de riesgo ?**

Analizando la respuesta de los entrevistados, manifestaron que en base a la experiencia y al tipo de empresa toman sus medidas preventivas y que en adelante identificarán sus fuentes de riesgo para minorizarlos y asumirlos

d). Tipos de riesgo aplicados

A la pregunta **¿Cuál es su opinión sobre los tipos de riesgo aplicados a la realidad empresarial ?**

Manifestaron que tratándose de la realidad empresarial industrial los principales riesgos aplicados son: riesgo de crédito, estratégico, de mercado, operacional.

e). Métodos utilizados en la determinación del riesgo?

A la pregunta **¿Usted está de acuerdo con los métodos utilizados en la determinación del riesgo?**

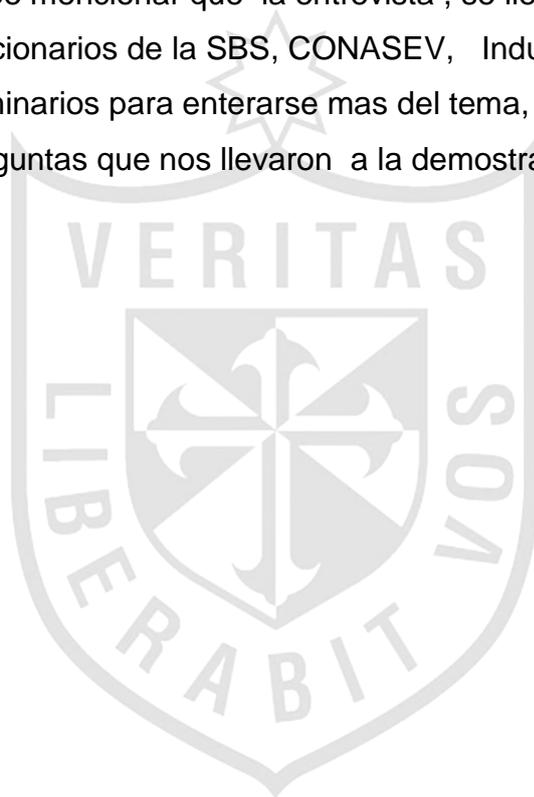
La mayoría respondieron que los métodos utilizados en la determinación de los riesgos son de acuerdo a la realidad y tipo de empresa, es conveniente determinar el riesgo relacionándolo con sus compensaciones y beneficios

f). **Beneficios por determinar el riesgo**

A la pregunta **¿Qué beneficios obtiene la determinación del riesgo en el proceso de toma de decisiones?**

Respondieron que se obtiene beneficios por que permite que los directivos valoren cuánto riesgo están dispuestos asumir y elegir el mejor beneficio.

Cabe mencionar que la entrevista , se llevó a cabo con funcionarios de la SBS, CONASEV, Industrias, se acudió a seminarios para enterarse mas del tema, y poder realizar las preguntas que nos llevaron a la demostración de la hipótesis .

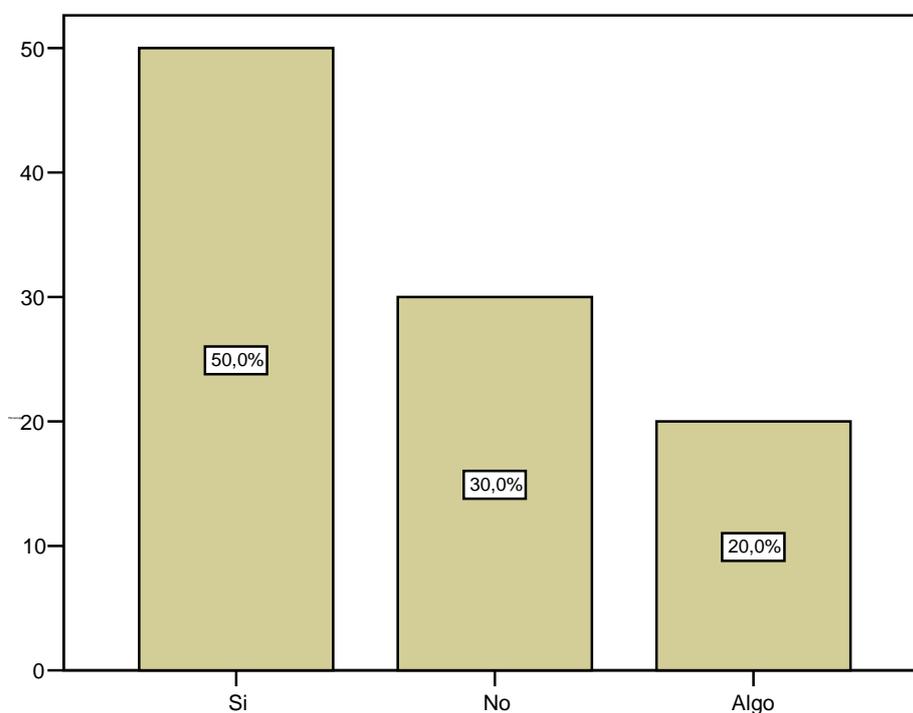


4.2 Resultados de la encuesta

La encuesta está vinculada con personal de experiencia, técnicos y trabajadores relacionados con el tema de la presente Investigación.

1. ¿Conoce usted como el riesgo está afectando a las empresas del sector industrial peruano?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Si	15	50.0	50.0	50.0
No	9	30.0	30.0	80.0
Algo	6	20.0	20.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	



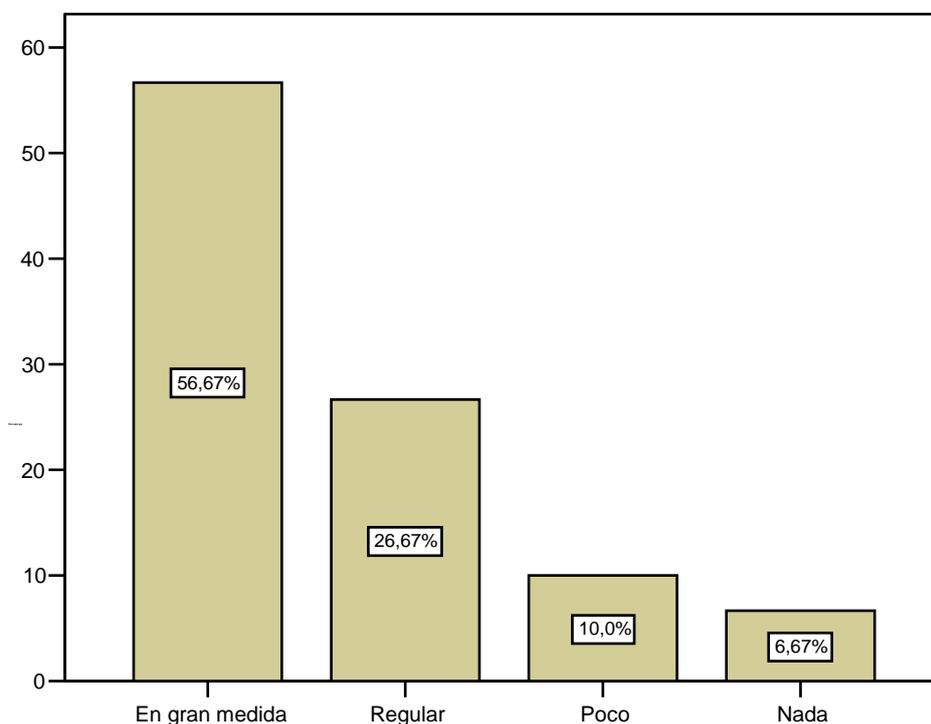
El 50% manifestó que conoce como el riesgo afecta a las empresas del sector industrial peruano, se toman las medidas correspondientes,

El 30% desconoce, este tema será de utilidad para ellos.

El 20% manifestó que ha escuchado algo relacionado con el tema de riesgo y pondrán mas atención en lo sucesivo.

2. ¿ En que medida las empresas del sector industrial peruano, están siendo afectadas ?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	En gran medida	17	56.7	56.7	56.7
	Regular	8	26.7	26.7	83.3
	Poco nada	3	10.0	10.0	93.3
		2	6.7	6.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	



El 56,67% manifestó que las empresas de este sector están siendo afectadas por el riesgo que enfrentan

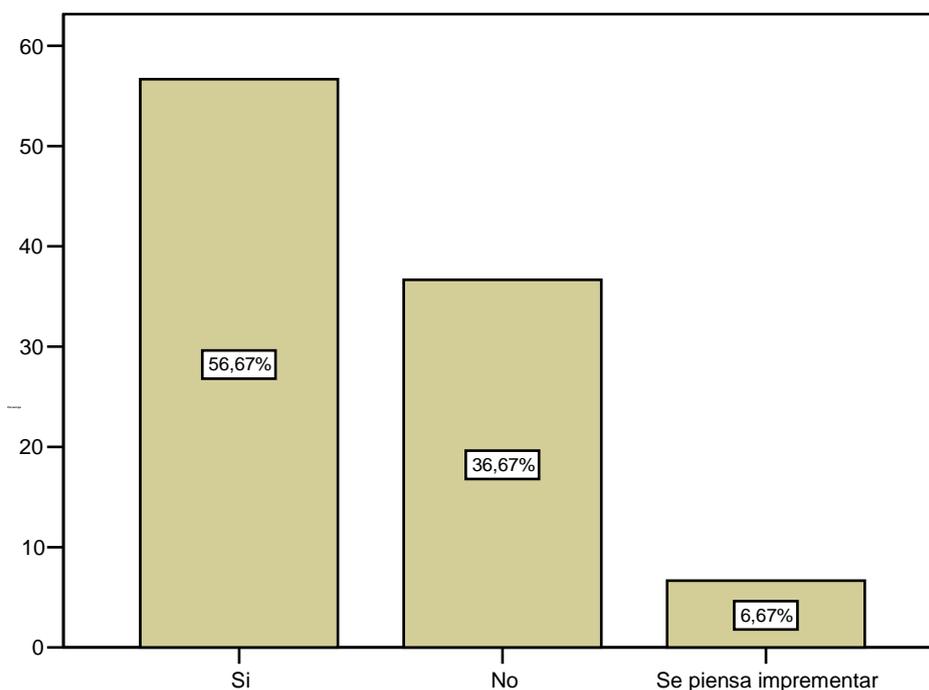
El 26,67% manifestó que las empresas de este sector están siendo regularmente afectadas por el riesgo que enfrentan

El 10%% manifestó que las empresas de este sector están siendo poco afectadas por el riesgo que enfrentan

El 6,67% manifestó que las empresas de este sector no están siendo afectadas por el riesgo que enfrentan

3. ¿Actualmente su empresa donde Ud. labora dentro de la Planificación está considerando al riesgo como un factor determinante?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	17	56.7	56.7	56.7
	No	11	36.7	36.7	93.3
	Se piensa implementar	2	6.7	6.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	



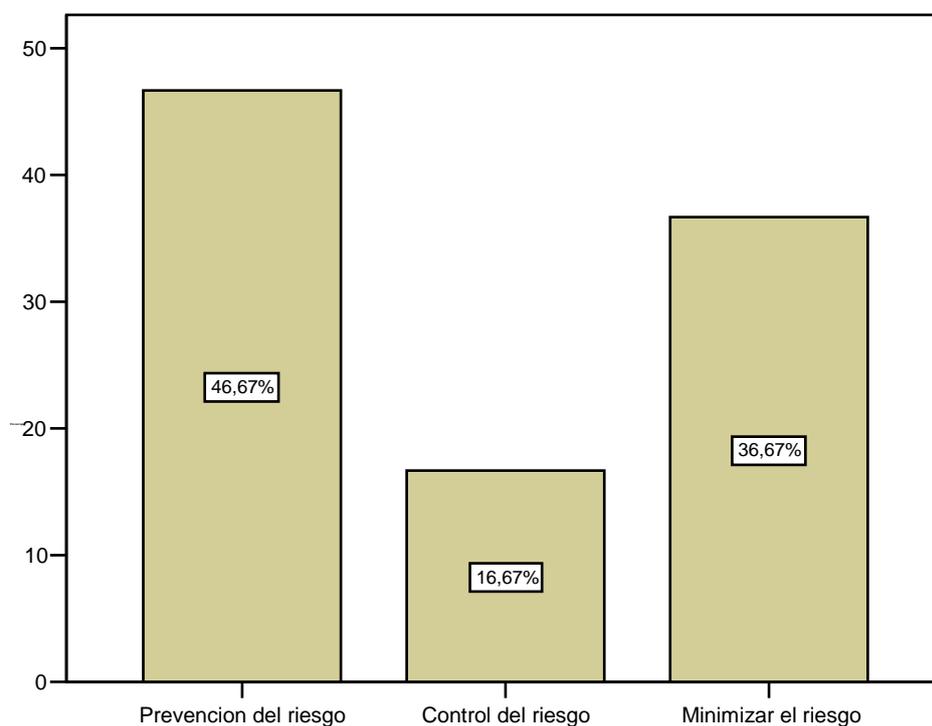
La mayoría, es decir el 56,67% expresa que su empresa si está considerando al riesgo como un factor determinante en su plan.

El 36,67% expresa que su empresa no está considerando al riesgo como un factor determinante en su planificación.

La minoría, es decir el 6,67% expresó que su empresa piensa considerar al riesgo como un factor determinante en su planificación.

4. ¿Qué políticas ha considerado su empresa a fin de minimizar el riesgo y optimizar su beneficio?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Prevención del Riesgo	14	46.7	46.7	46.7
	Control del riesgo	5	16.7	16.7	63.3
	Minimizar el riesgo	11	36.7	36.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

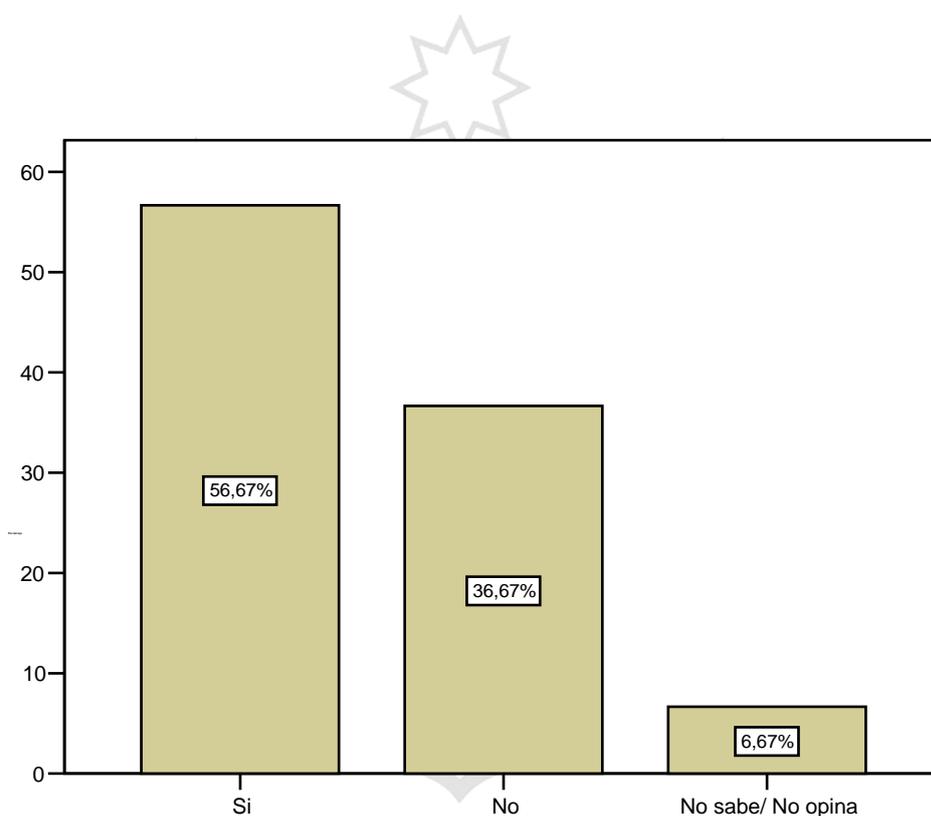


Un 46,67% manifiesta que para minimizar el riesgo y optimizar su beneficio la empresa ha considerado tomar una política de prevención por ejemplo abastecerse con anticipación de la materia prima ó insumo utilizados en épocas de mayor demanda,

El 16,67 % manifestó que la empresa decidió controlar los riesgos previa medición y eventos de activación, controla los planes de acción y sus variaciones, El 30,67% manifestó que primero minimizará el riesgo.

5. ¿Cree usted que los indicadores de valoración como la TIR y el VAN son determinantes para tomar decisiones en los proyectos de inversión ?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	17	56.7	56.7	56.7
	No	11	36.7	36.7	93.3
	No sabe no opina	2	6.7	6.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

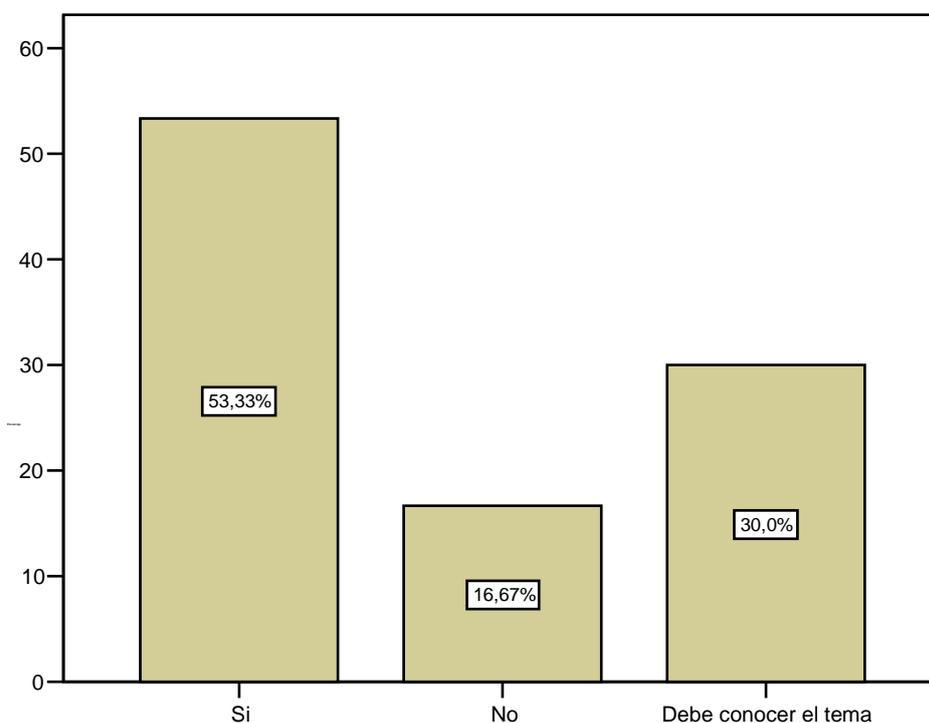


La mayoría o sea 56,67% manifestó que el VAN y la TIR son determinantes para tomar decisiones en los proyectos de inversión pues me indican la rentabilidad del proyecto.

El 36,67% manifestó que no son determinantes, y el 6,67% prefirieron no opinar.

6. ¿Cree usted que el gobierno debe implementar normas relativas a la protección empresarial?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	16	53.3	53.3	53.3
	No	5	16.7	16.7	70.0
	Debe conocer el tema	9	30.0	30.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

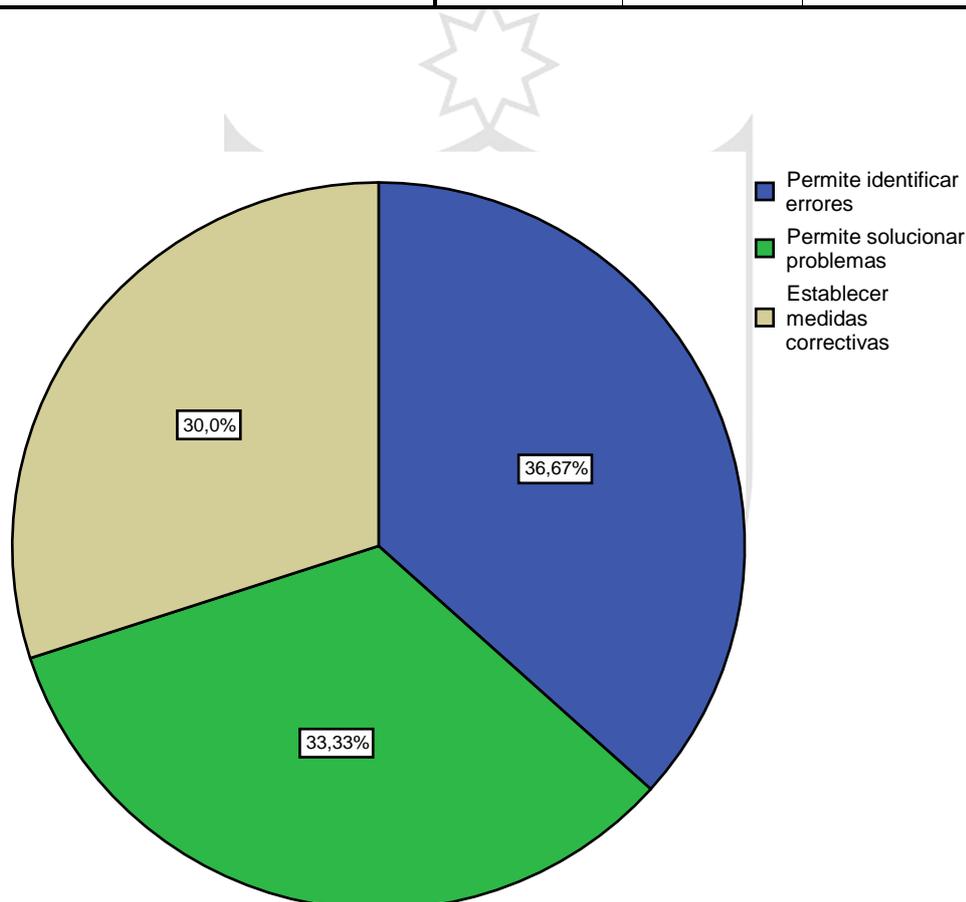


El 53,33 % manifestó que el gobierno debe implementar normas de protección frente al riesgo, El 16,67% señaló que no, y el 30% opinó que se debe conocer el tema de normas de riesgo.

Creemos que el presente estudio de investigación motivará a las autoridades gubernamentales a implementar normas de riesgo según el área correspondiente.

7. ¿Cómo cree usted que la determinación del riesgo contribuye con la rentabilidad de la empresa?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	permite identificar errores	11	36.7	36.7	36.7
	permite solucionar problemas	10	33.3	33.3	70.0
	establece medidas correctivas	9	30.0	30.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

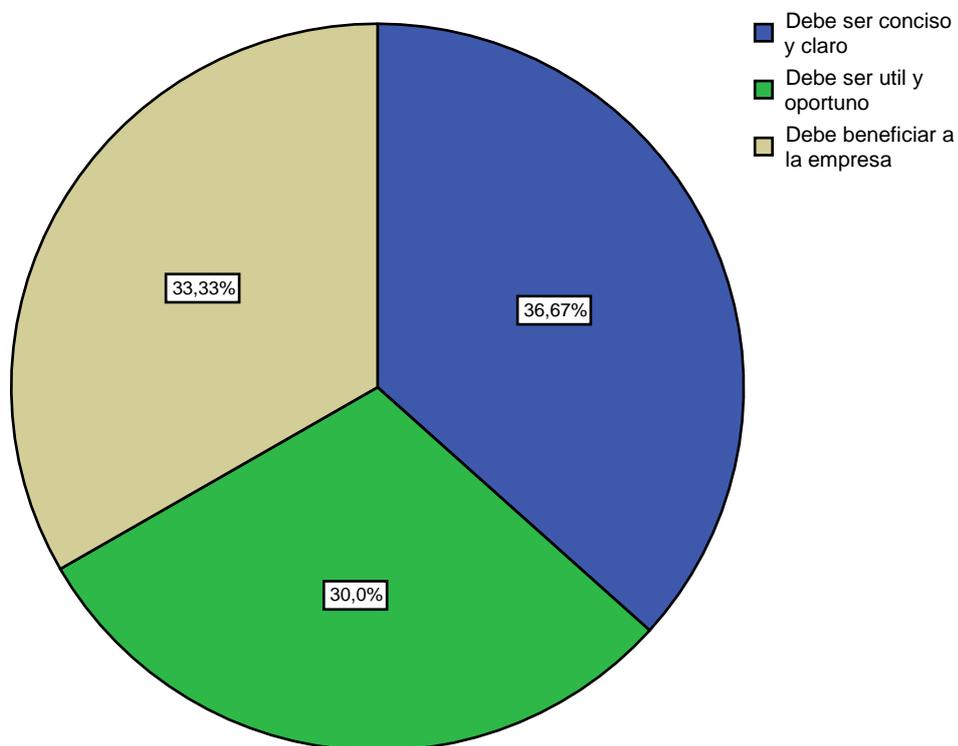


El 36,7% manifestó que la determinación del riesgo permite identificar errores de la empresa y personal respectivo. El 33,33% señaló que la determinación del riesgo permite solucionar problemas de la empresa y del personal respectivo. Y el 30% opinó que con la determinación del riesgo permite tomar medidas correctivas.

Creemos que los porcentajes son cercanos porque las tres características de riesgo son importantes en el desarrollo empresarial.

8. ¿Cuál de las siguientes características cree usted que deben considerarse en los informes de riesgo?

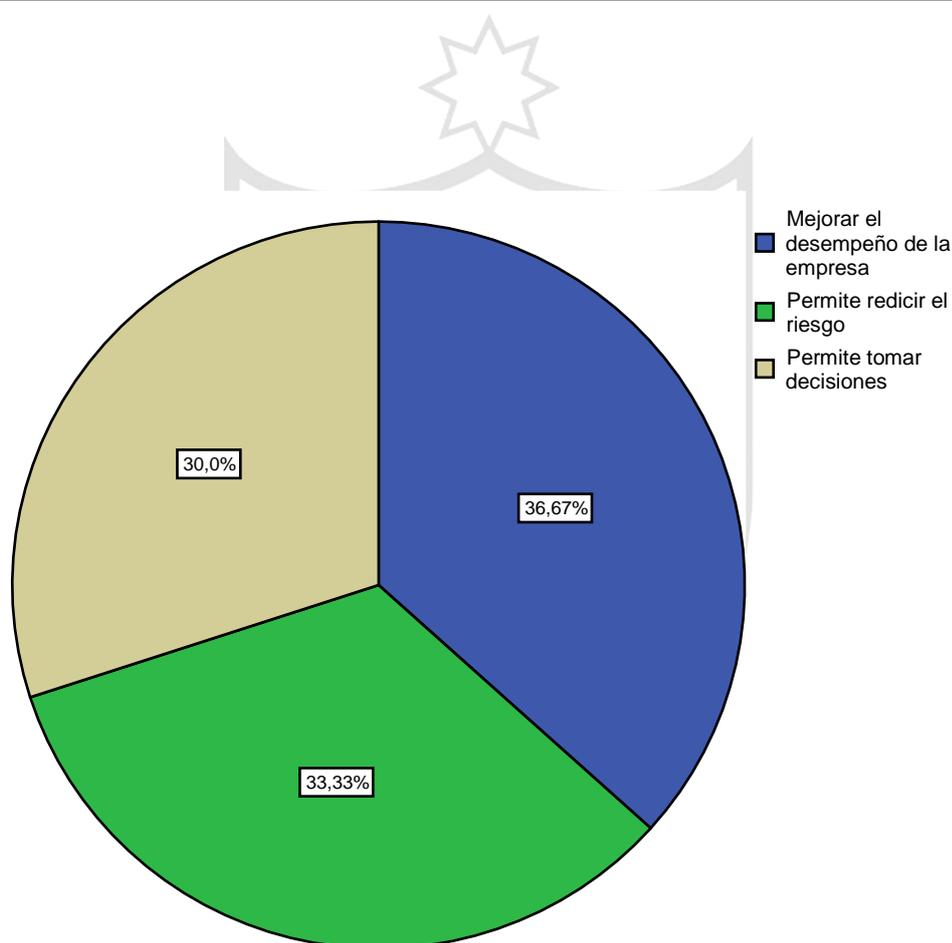
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	debe ser conciso y claro	11	36.7	36.7	36.7
	debe ser útil y oportuno	9	30.0	30.0	66.7
	debe beneficiar a la empresa	10	33.3	33.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	



El 36,67% señaló que los informes de riesgo deben ser concisos y claros, el 30% manifestó que deben ser útiles y oportunos, y el 33,33% opinó que el informe de riesgo debe beneficiar a la empresa.

9. ¿Por que razón considera usted que sea de gran utilidad determinar el riesgo?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	mejorar el desempeño de la empresa	11	36.7	36.7	36.7
	permite reducir el riesgo	10	33.3	33.3	70.0
	permite tomar decisiones	9	30.0	30.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	



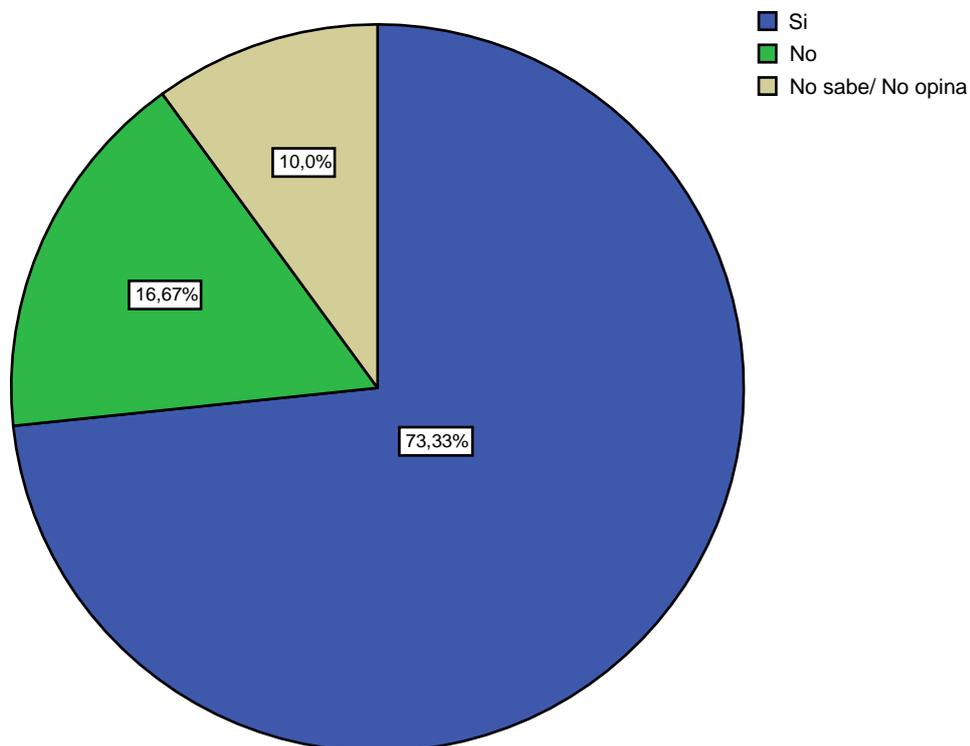
El 36,67% manifestó que la determinación del riesgo es de gran utilidad porque permite mejorar el desempeño de la empresa en general.

El 33,33% manifestó que permite reducir el riesgo. Y el 30% dijo que permite tomar decisiones.

Las acciones que se tomen conducirán a obtener mejores beneficios de la empresa.

10. ¿Está usted de acuerdo que las empresas deben implementar políticas y estrategias de protección frente a los diferentes tipos de riesgo?

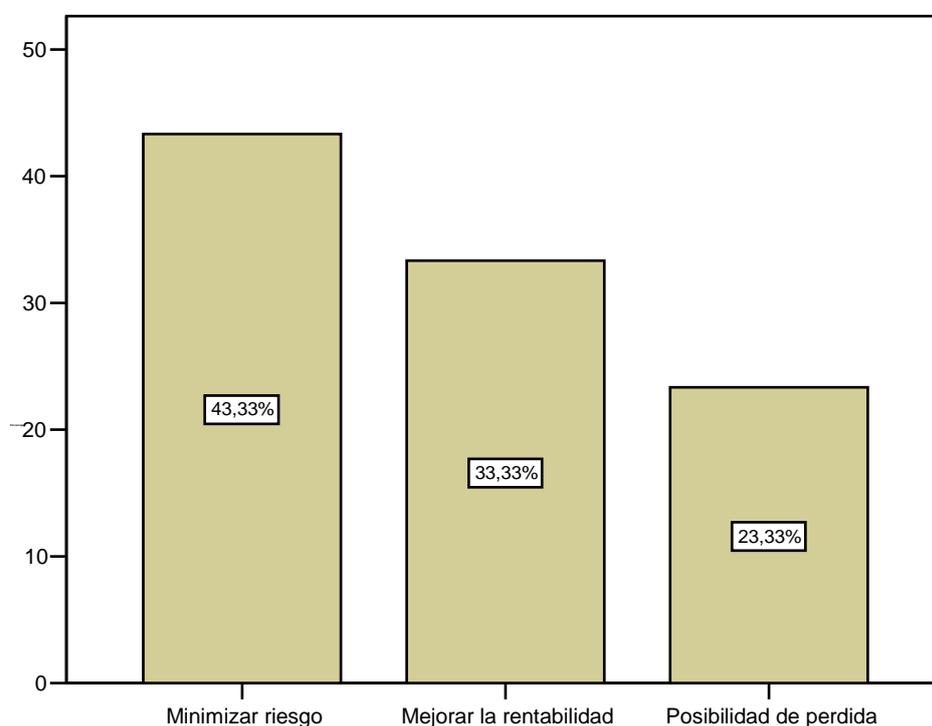
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	si	22	73.3	73.3	73.3
	no	5	16.7	16.7	90.0
	no opina	3	10.0	10.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	



La mayoría dijo estar de acuerdo que las empresas implementen políticas y estrategias de protección frente al riesgo. El 16,67% dijo que no estaba de acuerdo, y el 10% prefirió no opinar.

11. ¿A su parecer que otros factores influyen en la determinación del riesgo?

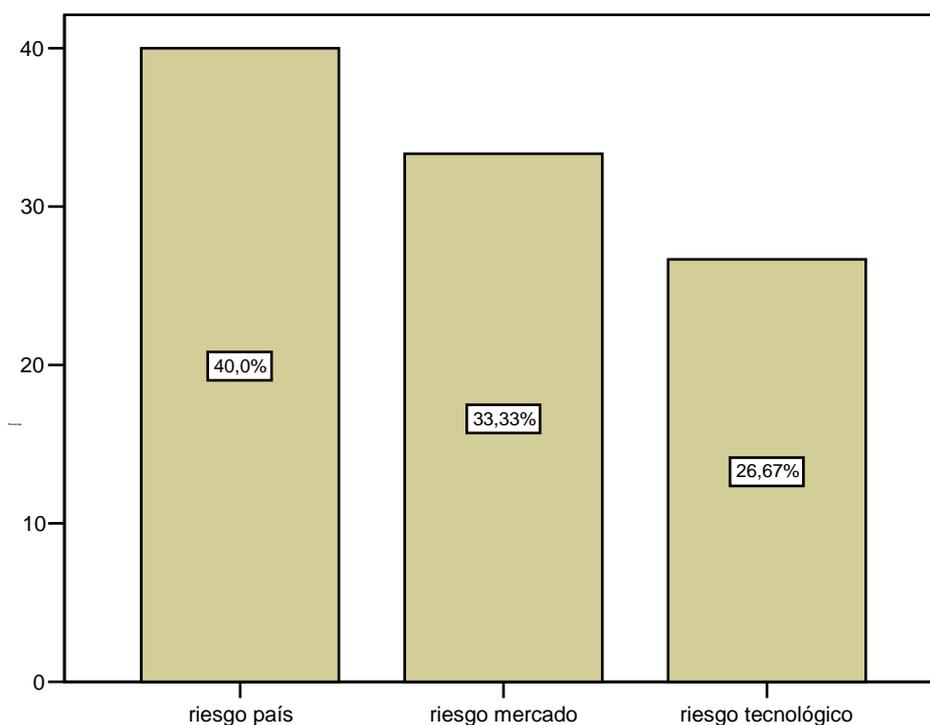
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaj e válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Minimizar riesgo	13	43,3	43,3	43,3
	Mejorar la rentabilidad	10	33,3	33,3	76,7
	Posibilidad de pérdida	7	23,3	23,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	



El 43,33% manifestó que los factores que influyen en la determinación del riesgo es minimizándolo, El 33,33 % señaló que otro factor que influye en la determinación del riesgo es mejorando la rentabilidad. Y 23,33 % opinó que la posibilidad de pérdida es otro factor que influye en la determinación del riesgo

12. ¿Conoce usted algún tipo de riesgo que afecta la rentabilidad de las empresas del sector industrial peruano?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	riesgo país	12	40.0	40.0	40.0
	riesgo mercado	10	33.3	33.3	73.3
	riesgo tecnológico	8	26.7	26.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

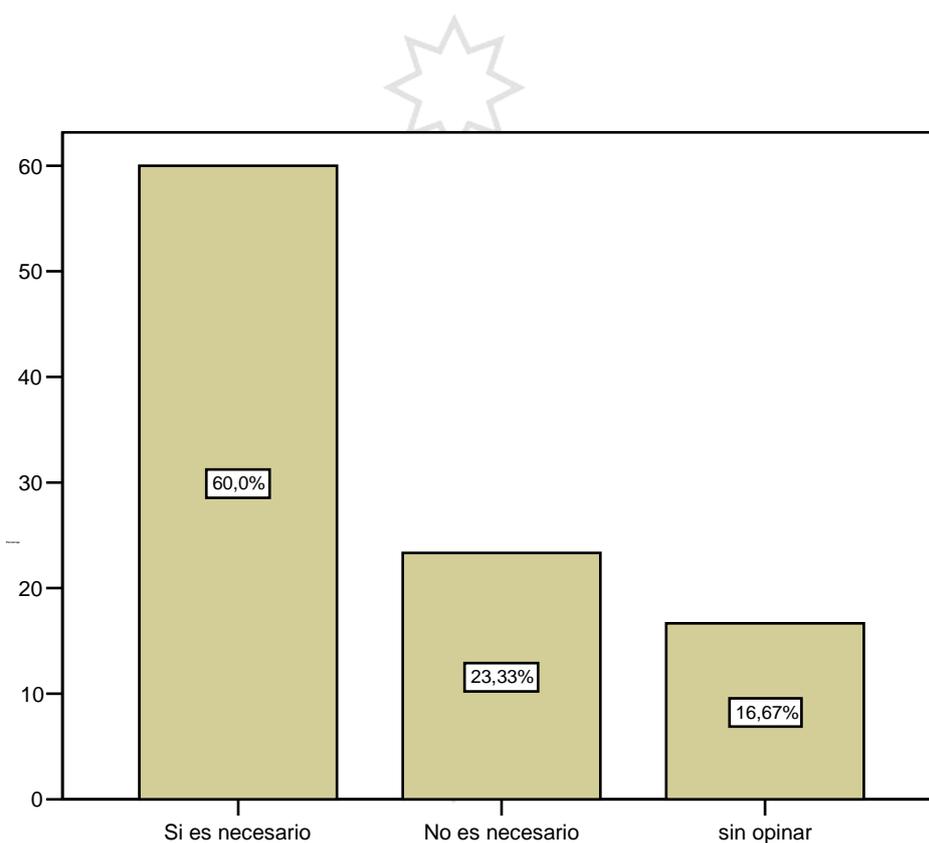


El 40% de los encuestados manifestó que el riesgo país afecta la rentabilidad de las empresas del sector Industrial peruano, el 33,33% señaló que es el riesgo del mercado; y el 26,67 % opinó que el riesgo tecnológico afecta la rentabilidad de las empresas.

Cuando se refiere a riesgo país, no es lo mismo que el sector industrial actualmente para obtener rentabilidad invierta en Venezuela que en el Perú.

13. ¿Cree usted que es necesario realizar estimaciones periódicas de riesgo que beneficien a la empresa?

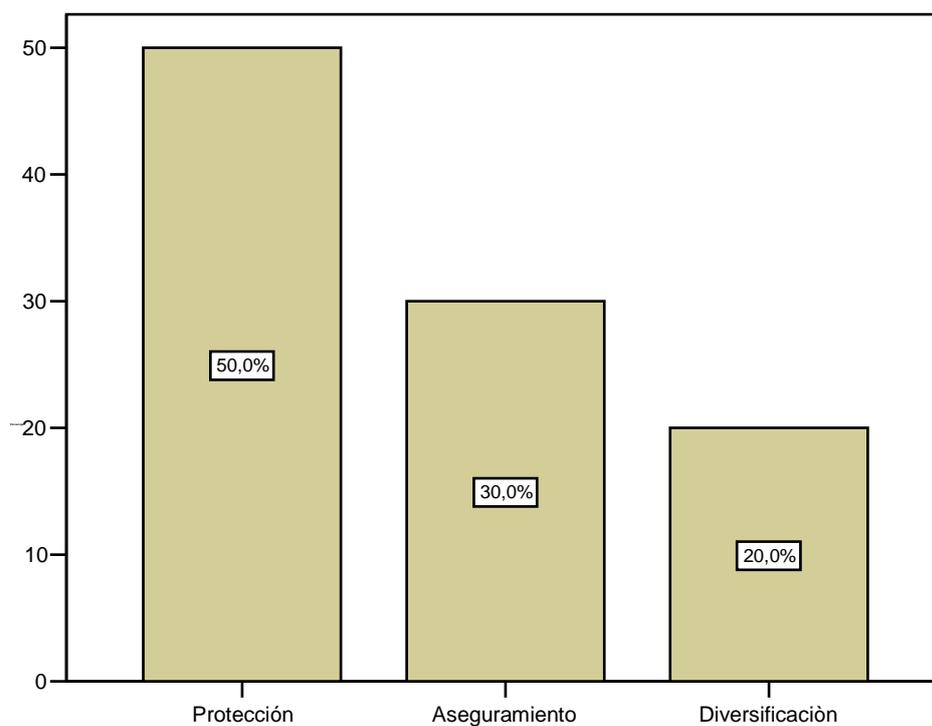
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si es necesario	18	60.0	60.0	60.0
	No es necesario	7	23.3	23.3	83.3
	sin opinar	5	16.7	16.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	



La mayoría, el 60% de los encuestados señaló que es necesario realizar estimaciones periódicas de riesgo para beneficio de la empresa. 23,33% creen que no es necesario y 16,67% prefirió no opinar.

14. ¿Conoce usted alguna de las tres dimensiones de la transferencia del riesgo?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	protección	15	50.0	50.0	50.0
	aseguramiento	9	30.0	30.0	80.0
	diversificación	6	20.0	20.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	



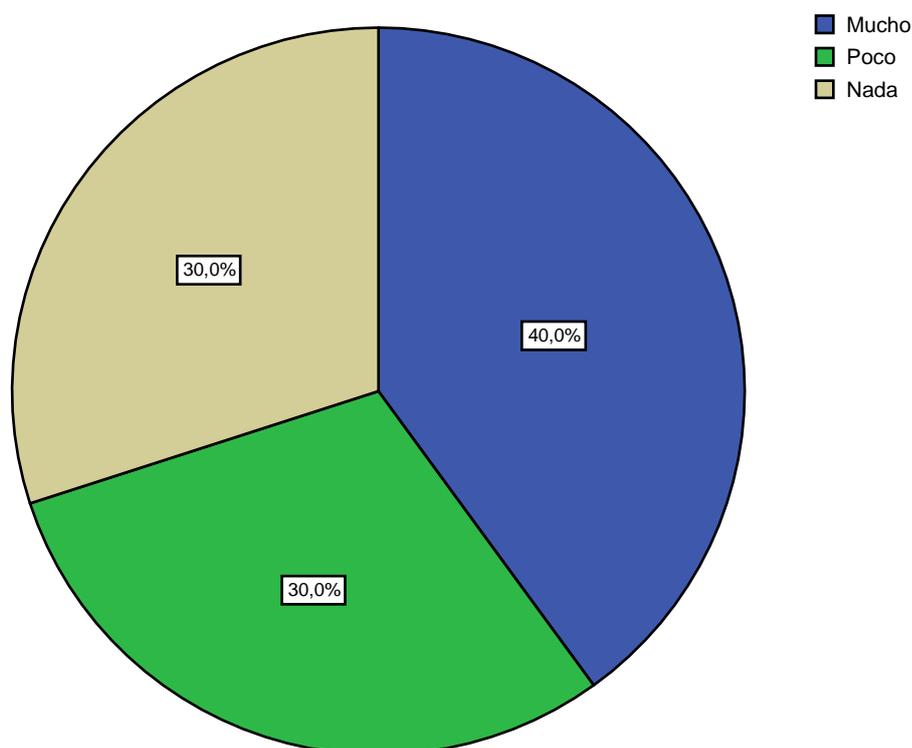
El 50% conoce la protección como una de las tres dimensiones de la transferencia del riesgo.

El 30% conoce la protección como una de las tres dimensiones de la transferencia del riesgo.

El 20% conoce la protección como una de las tres dimensiones de la transferencia del riesgo.

15. ¿ En que forma afecta la caída de las principales bolsas del mundo en la rentabilidad de la empresa industrial peruana ?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mucho	12	40.0	40.0	40.0
	Poco	9	30.0	30.0	70.0
	Nada	9	30.0	30.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

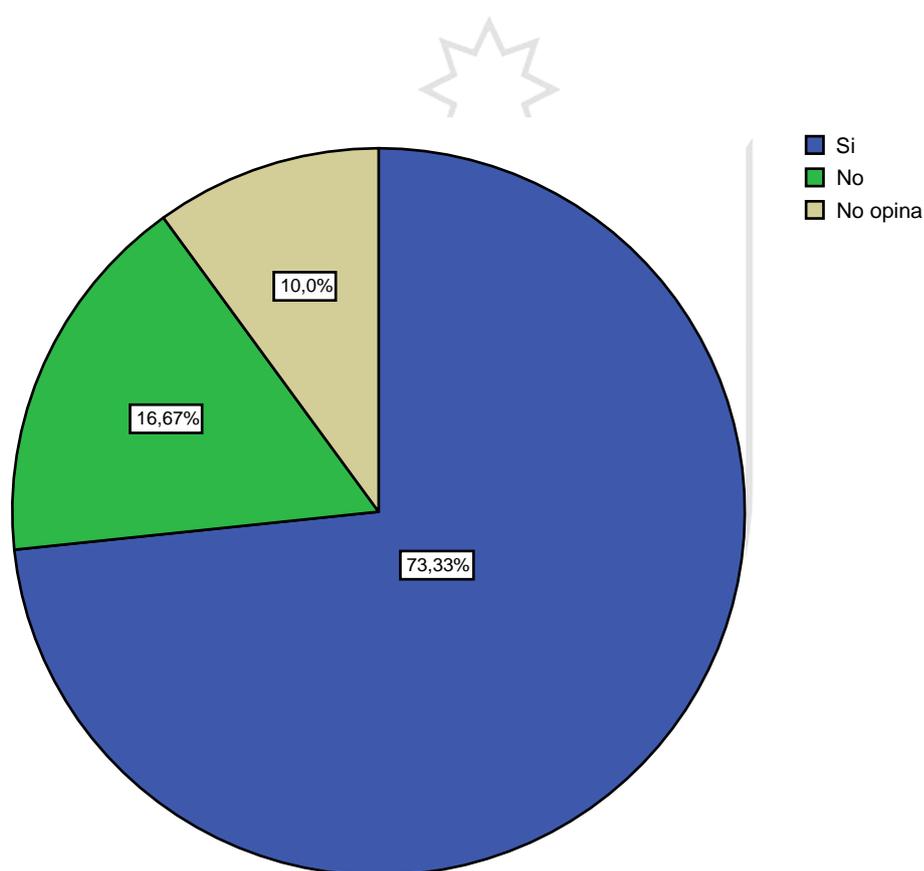


El 40% manifestó que afecta mucho la caída de las principales bolsas del mundo en la rentabilidad de la empresa industrial peruana

El 30% manifestó que afecta poco la caída de las principales bolsas del mundo en la rentabilidad de la empresa industrial peruana; y el 20% dijo que no afecta nada.

16 ¿Considera usted que en la implementación de normas de riesgo para la empresa industrial peruana se deben incluir las normas de zonificación a nivel nacional?

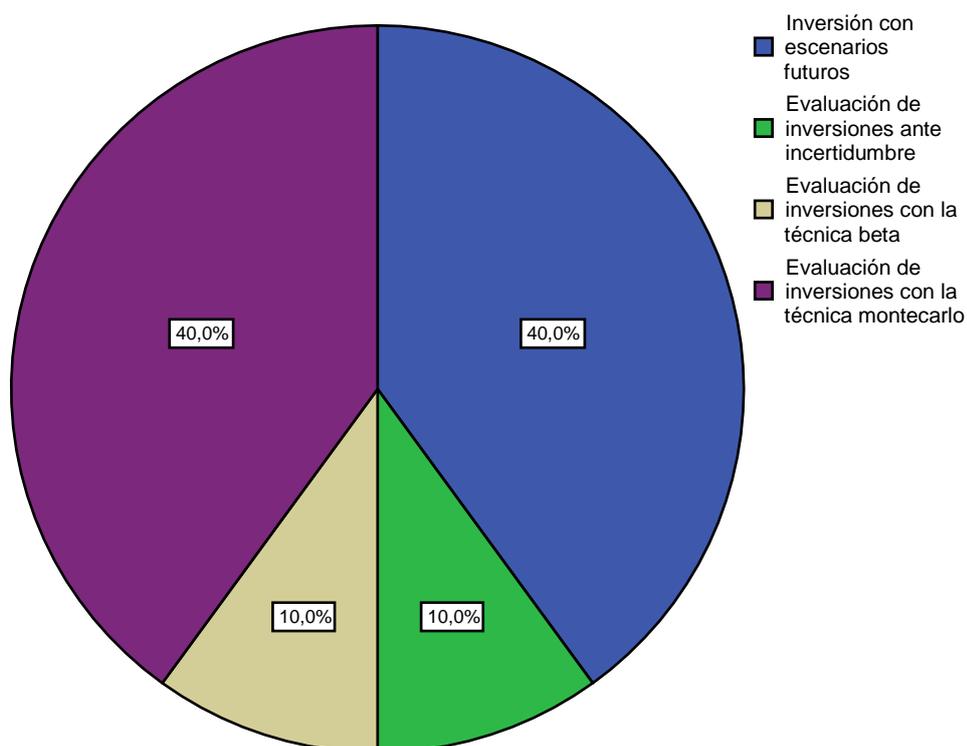
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	16	53.3	53.3	53.3
	desacuerdo	5	16.7	16.7	70.0
	no opina	9	30.0	30.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	



El 73,33% considera que en la empresa industrial peruana se debe efectuar la implementación de normas de riesgo e incluir las normas de zonificación a nivel nacional, pues servirá como un mapa de riesgo. El 16,67 % manifestó que no y el 10% prefirió no opinar

17. ¿Conoce usted algún tipo de medida de riesgo de inversión futura?

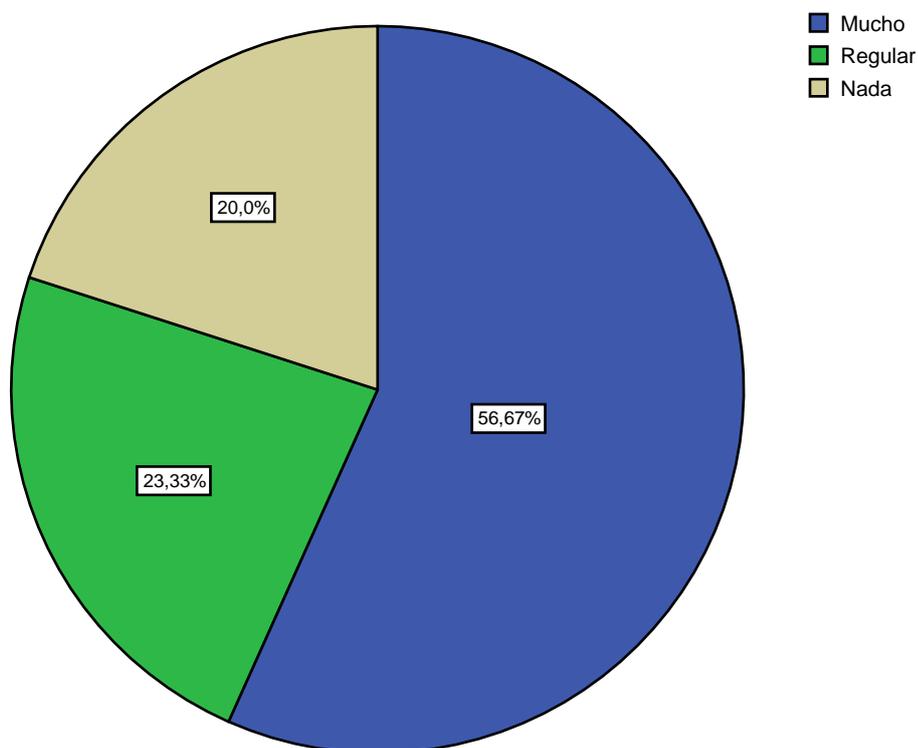
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	12	40.0	40.0	40.0
	2	3	10.0	10.0	50.0
	3	3	10.0	10.0	60.0
	4	12	40.0	40.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	



El 40% Conoce la técnica de inversión con escenarios futuros como tipo de medida de riesgo de inversión futura, el 10% Conoce la técnica Evaluación de Inversiones ante incertidumbre, el 10 % Conoce la Evaluación de inversiones con la técnica beta y el 40% Conoce la técnica Montecarlo como tipo de medida de riesgo de inversión futura

18. ¿Considera usted que el modelo media - desviación estándar es importante para la selección de cartera?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	mucho	17	56.7	56.7	56.7
	regular	7	23.3	23.3	80.0
	Poco	6	20.0	20.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	



El 56,67% Considera que el modelo media desviación es muy importante para la selección de cartera.

El 23,33% Considera que el modelo media desviación es regularmente importante para la selección de cartera, y el 20% manifiesta que no es importante

4.3 Contrastación de hipótesis

4.3.1 Primera hipótesis

Si existe coherencia a nivel del riesgo en lo referente a la actividad empresarial, entonces determina elevar el nivel de valoración de los proyectos en la empresa.

Contraste de la Hipótesis:

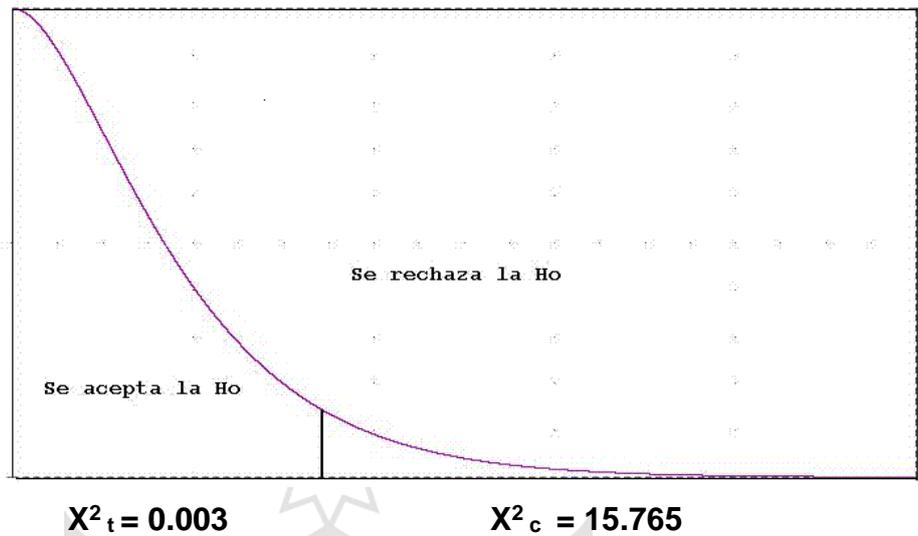
1. **Hipótesis Nula H_0 :** Si la evidencia que reúne el nivel del riesgo es competente y relevante, entonces, **no** permite elevar el nivel de valoración de los proyectos en la empresa.
2. **Hipótesis Alternante H_1 :** Si la evidencia que reúne el nivel del riesgo es competente y relevante, entonces, **si** permite elevar el nivel de valoración de los proyectos en la empresa.
3. **Nivel de Significación $\alpha = 5\%$, $X^2_t = 0.003$**
4. **Prueba Estadística $X^2_c = \sum (o_i - e_i)^2 / e_i$**

$$X^2_c = 15.765$$

Donde:

- **o_i** = Valor observado
- **e_i** = Valor esperado
- **X^2_c** = Valor del estadístico calculado con datos provenientes de la encuestas y han sido procesados mediante el Software Estadístico SPSS, y se debe comparar con los valores asociados al nivel de significación que se indica en la tabla de contingencia N° 01.

5. **Decisión.** Ho se rechaza.



Interpretación:

Por lo tanto H_0 se rechaza y se acepta H_1 es decir con un nivel de Significación de 5%, se concluye que de comprobarse que la evidencia que reúne la auditoría operativa es competente y relevante, entonces permite evaluar eficazmente el desempeño de la empresa, lo cual ha sido probado mediante la prueba no paramétrica Chi- Cuadrado y procesado en Software SPSS, para lo cual se adjunta los resultados.

PRUEBA CHI CUADRADO: TABLA DE CONTINGENCIA Nº 01

Primera hipótesis:

Si existe coherencia a nivel del riesgo en lo referente a la actividad empresarial, entonces determina elevar el nivel de valoración de los proyectos en la empresa.

Contrastación de la Primera hipótesis

¿Cómo cree usted que la determinación del riesgo contribuye con la rentabilidad de la empresa?

Versus ¿Cree usted que los resultados de la tasa interna de retorno influye en la rentabilidad de las empresas industriales peruanas?

Count

¿Cree usted que los resultados de la tasa interna de retorno influye en la rentabilidad de las empresas industriales peruanas?	¿Cómo cree usted que la determinación del riesgo contribuye con la rentabilidad de la empresa?			Total
	permite identificar errores	permite solucionar problemas	establece medidas correctivas	
De acuerdo	11	3	2	16
desacuerdo	0	3	4	7
no opina	0	4	3	7
Total	11	10	9	30

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	15,765(a)	4	,003
Razón de verosimilitud	19,990	4	,001
Asociación lineal por lineal	9,345	1	,002
N de casos válidos	30		

4.3.2 Segunda hipótesis

Si la empresa facilita la estimación adecuada de resultados futuros de riesgo entonces se logrará la selección de activos (carteras) óptimos.

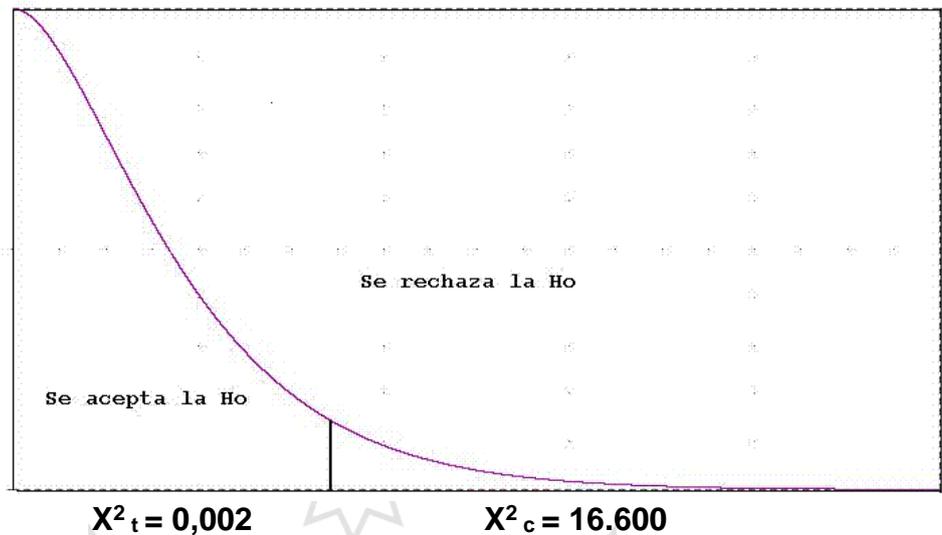
Contraste de la hipótesis:

1. **Hipótesis Nula H_0** : Si la empresa facilita la estimación adecuada de resultados futuros de riesgo, entonces, **no** es posible lograr la selección de activos (carteras) óptimos..
2. **Hipótesis Alternante H_1** : Si la empresa facilita la estimación adecuada de resultados futuros de riesgo, entonces, **si** es posible se logrará la selección de activos (carteras) óptimos.
3. **Nivel de Significación $\alpha = 5\%$, $X^2_t = 0.002$**
4. **Prueba Estadística $X^2_c = \sum (oi - ei)^2 / ei$**
 $X^2_c = 16.600$

Donde:

- **oi** = Valor observado
- **ei** = Valor esperado
- **X^2_c** = Valor del estadístico calculado con datos provenientes de la encuestas y han sido procesados mediante el Software Estadístico SPSS, y se debe comparar con los valores asociados al nivel de significación que se indica en la tabla de contingencia N° 02-

5. Decisión. Ho se rechaza.



Interpretación:

Como se puede apreciar el valor de la Prueba del Estadístico Chi cuadrado ($X^2_c = 16.600$) cae en la zona de rechazo, podemos concluir que a un nivel de significación del 5%, se rechaza la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternante, es decir Si la empresa facilita la estimación adecuada de resultados futuros de riesgo, entonces, **si** es posible se logrará la selección de activos (carteras) óptimos, lo cual ha sido probado mediante la prueba no paramétrica Chi- Cuadrado procesado en Software SPSS, para lo cual se adjuntan los resultados.

PRUEBA CHI CUADRADO: TABLA DE CONTINGENCIA Nº 02

Segunda hipótesis:

Si la empresa facilita la estimación adecuada de resultados futuros de riesgo entonces se logrará la selección de activos (carteras) óptimos.

Constrastación de la Segunda hipótesis

¿Considera usted que el modelo media y desviación estándar es importante para la selección de cartera? Versus ¿Por que razón considera usted que sea de gran utilidad determinar el riesgo?

¿Considera usted que el modelo media - desviación estándar es importante para la selección de cartera?	¿Por que razón considera usted que sea de gran utilidad determinar el riesgo?			Total
	Mejorar el desempeño de la empresa	Permite reducir el riesgo	Permite tomar decisiones	
Mucho	10	4	3	17
Regular	1	5	1	7
Nada	0	1	5	6
Total	11	10	9	30

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16,600	4	,002
Razón de verosimilitud	16,600	4	,002
Asociación lineal por lineal	9,770	1	,002
N de casos válidos	30		

4.3.3 Tercera hipótesis

Si las medidas de protección frente al riesgo es permanente entonces influye en mejorar y estabilizar las utilidades de la empresa.

1. Hipótesis Nula H_0 : De efectuarse medidas de protección frente al riesgo permanentemente entonces no influye en mejorar y estabilizar las utilidades de la empresa.

2. Hipótesis Alternante H_1 : De efectuarse medidas de protección frente al riesgo permanentemente entonces si influye en mejorar y estabilizar las utilidades de la empresa.

3. Nivel de Significación $\alpha = 5\%$, $X^2_t = 0.001$

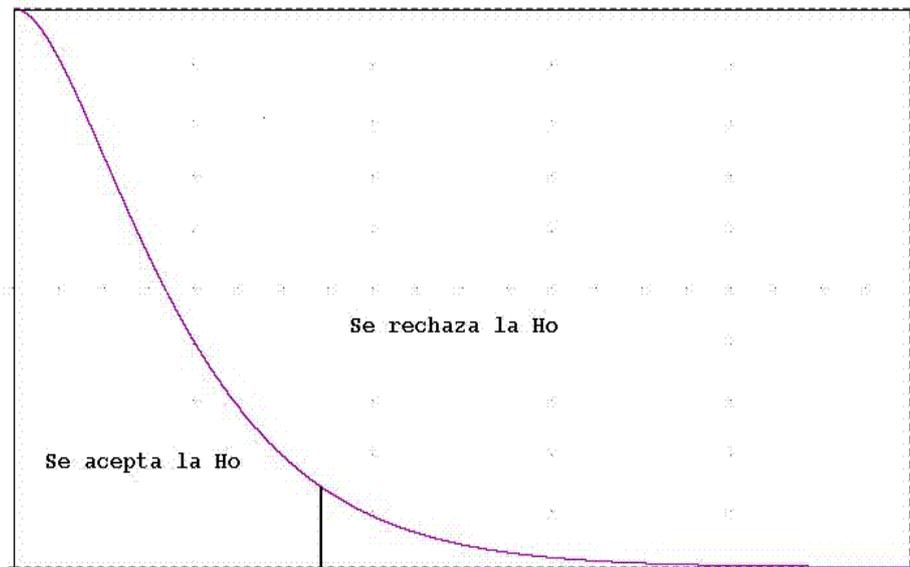
4. Prueba Estadística $X^2_c = \sum (o_i - e_i)^2 / e_i$

$$X^2_c = 18.604$$

Donde:

- o_i = Valor observado
- e_i = Valor esperado
- X^2_c = Valor del estadístico calculado con datos provenientes de la encuestas y han sido procesados mediante el Software Estadístico SPSS, y se debe comparar con los valores asociados al nivel de significación que se indica en la tabla de contingencia N° 03.

5. Decisión. Ho se rechaza.



$$X^2_{\alpha} = 0.001$$

$$X^2_c = 18.604$$

Interpretación:

Como se podrá apreciar el valor de la Prueba del Estadístico Chi cuadrado ($X^2_c = 18.604$) cae en la zona de rechazo, se rechaza la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternantes, es decir si las medidas de protección frente al riesgo es permanente, entonces, **si** influye en mejorar y estabilizar las utilidades de la empresa., lo cual ha sido probado mediante la prueba no paramétrica Chi- Cuadrado procesado en Software SPSS, para lo cual se adjuntan los resultados.

PRUEBA CHI CUADRADO: TABLA DE CONTINGENCIA Nº 03

Tercera hipótesis:

Si las medidas de protección frente al riesgo es permanente entonces influye en mejorar y estabilizar las utilidades de la empresa.

Contrastación de la Tercera Hipótesis

¿Cree usted que es necesario realizar estimaciones periódicas de riesgo que beneficien a la empresa? Versus ¿Está usted de acuerdo que las empresas deben implementar políticas y estrategias de protección frente a los diferentes tipos de riesgo?

13. ¿Cree usted que es necesario realizar estimaciones periódicas de riesgo que beneficien a la empresa?	10. ¿Está usted de acuerdo que las empresas deben implementar políticas y estrategias de protección frente a los diferentes tipos de riesgo?			Total
	Si	No	No sabe/ No opina	
Si es necesario	17	1	0	18
No es necesario	2	4	1	7
sin opinar	3	0	2	5
Total	22	5	3	30

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	18,604(a)	4	,001
Razón de verosimilitud	17,546	4	,002
Asociación lineal por lineal	7,768	1	,005
N de casos válidos	30		

4.3.4 Cuarta hipótesis

Si la política de control del riesgo es adecuada entonces se relaciona con la implementación de la normatividad de riesgo, por parte del Estado en el Perú.

1. Hipótesis Nula H_0 : Si la política de control del riesgo es adecuada, entonces, **no** se relaciona con la implementación de la normatividad de riesgo, por parte del Estado en el Perú.

2. Hipótesis Alternante H_1 : Si la política de control del riesgo es adecuada, entonces, **si** se relaciona con la implementación de la normatividad de riesgo, por parte del Estado en el Perú.

3. Nivel de Significación $\alpha = 5\%$, $X^2_t = 0.027$

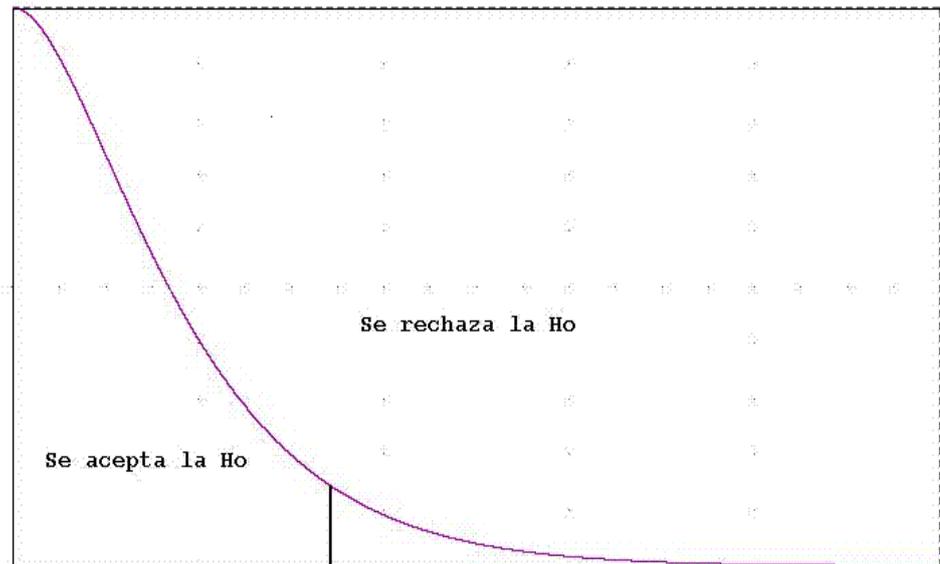
4. Prueba Estadística $X^2_c = \sum (oi - ei)^2 / ei$

$$X^2_c = 11.074$$

Donde:

- **oi** = Valor observado
- **ei** = Valor esperado
- **X^2_c** = Valor del estadístico calculado con datos provenientes de la encuestas y han sido procesados mediante el Software Estadístico SPSS, y se debe comparar con los valores asociados al nivel de significación que se indica en la tabla de contingencia N° 04.

5. Decisión. Ho se rechaza.



$$X^2_t = 0.027$$

$$X^2_c = 11.074$$

Interpretación:

Como se podrá apreciar el valor de la Prueba del Estadístico Chi cuadrado ($X^2_c = 11.074$) cae en la zona de rechazo, se rechaza la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternante, es decir Si la política de control del riesgo es adecuada, entonces, **si** se relaciona con la implementación de la normatividad de riesgo, por parte del Estado en el Perú, lo cual ha sido probado mediante la prueba no paramétrica Chi-Cuadrado procesado en Software SPSS, para lo cual se adjuntan los resultados.

PRUEBA CHI CUADRADO: TABLA DE CONTINGENCIA N° 04

Cuarta hipótesis:

Si la política de control del riesgo es adecuada entonces se relaciona con la implementación de la normatividad de riesgo, por parte del Estado en el Perú.

Contrastación de la Cuarta hipótesis

¿Ud cree que el gobierno debe implementar normas de riesgo relativas a la protección empresarial? Versus ¿Está usted de acuerdo que las empresas deben implementar políticas y estrategias de protección frente a los diferentes tipos de riesgo?

Recuento

		¿Está usted de acuerdo que las empresas deben implementar políticas y estrategias de protección frente a los diferentes tipos de riesgo?			Total
		Si	No	No sabe/ No opina	
Ud cree que el gobierno debe implementar normas de riesgo relativas a la protección empresarial? Total	Si	15	1	0	16
	No	3	1	1	5
	Debe conocer el tema	4	3	2	9
		22	5	3	30

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11,074(a)	4	,027
Razón de verosimilitud	9,300	4	,034
Asociación lineal por lineal	7,024	1	,008
N de casos válidos	30		

CAPÍTULO V DISCUSIÓN CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Discusión

Cuando mencionamos las características del riesgo estamos refiriéndonos a la desviación estándar la cual es una medida de variación , distancia ó desvío con respecto a una media ó valor esperado, mide el riesgo ó volatilidad con respecto a un valor esperado.

Es muy importante, porque se aplica en toda empresa ó profesión, el riesgo es inherente a toda actividad humana, proyecto ó entidad, al identificarlo podemos tomar decisiones para administrarlo y gestionarlo de acuerdo a nuestra realidad.

Es muy conocido por los dueños de las empresas, a tal punto que muchas veces no los deja dormir. Su difusión ha sido lenta pero cada día se hace más necesario su uso. Las características del riesgo están relacionadas con la eficacia de la rentabilidad ó beneficio empresarial.

Sin embargo, haciendo un recorrido por las empresas industriales peruanas, no tienen ó desconocen la existencia de normas de riesgo para la empresa industrial .¿ Por qué ?. Por que No existen dichas normas, muchas empresas han creado sus propias normas de riesgo pero son muy recelosos en

manifestarlo, cuanto más en difundirlos. Otras requieren de alguna norma de riesgo para adaptarla a su realidad empresarial.

Creemos que al realizar el presente trabajo de investigación servirá para que los empresarios Industriales puedan utilizarlo y enriquecerlo, para que la entidad correspondiente pueda emitir y formalizar el uso de las normas de riesgo de la empresa industrial peruana.

Cabe manifestar que la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS) ha emitido normas de riesgo para su sector, que también se podría aplicar al sector industrial, pero no siempre.

Indagando en las empresas comerciales sobre el riesgo, características y su aplicación en dichos sectores, tampoco tienen sus normas de riesgo, por ejemplo en la comercialización de alimentos cuyos insumos son rápidamente perecibles, así como en la comercialización de productos farmacéuticos los cuales corren el riesgo de no venderse; así sucesivamente cada sector deberá tener sus normas de riesgo para poder suministrarlo eficazmente y redunde en las utilidades de las empresas.

Como podemos observar todo estudio de riesgo es amplio y laborioso, por eso es que en países desarrollados ó en vías de desarrollo existen áreas de riesgo cuyo trabajo en equipo redunde en beneficio de la sociedad.

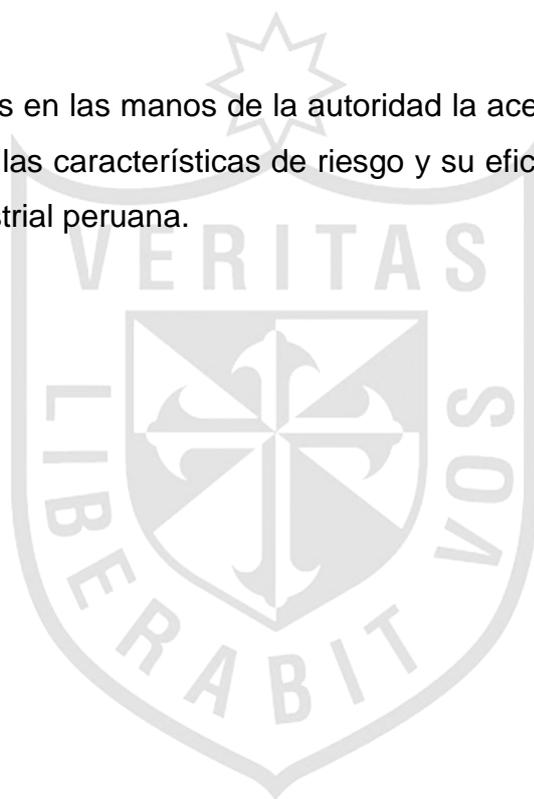
Cabe mencionar que las variables e indicadores del presente trabajo de investigación están relacionados, tal como se ha demostrado anteriormente.

Por ejemplo, al hallar la medida de la media y desviación estándar de una manera coherente las cuales son las características de riesgo, se tomarán decisiones en beneficio de la empresa, asimismo al saber hallar una tabla de

ganancias ó compensaciones de riesgo beneficio se podrá obtener y decidir por el mejor beneficio asumiendo un riesgo determinado.

Así como las personas se aseguran frente al riesgo, Las empresas industriales implementan medidas de protección frente al riesgo, lográndose consolidar y estabilizar la rentabilidad empresarial. Al obtener la medida de riesgo, podemos decidir controlarlo e inmediatamente y de acuerdo a sus resultados incrementar los ítems de norma de riesgo que se está implementando en el presente estudio.

Finalmente ponemos en las manos de la autoridad la aceptación y difusión del presente trabajo de las características de riesgo y su eficacia en la rentabilidad de la empresa industrial peruana.



5.2 Conclusiones

1. Las causas de riesgo en la empresa industrial es generalmente operativo: escasez de materia prima, hacer mal uso de los procedimientos , reclamos de los clientes, identificando el riesgo, minimizándolo y optimizando los procedimientos operativos en forma eficaz y coherente se obtiene buena imagen empresarial, generando rendimientos óptimos
2. Al obtenerse mayor cantidad de pedidos con respecto al tamaño de fábrica de una empresa ensambladora de omnibuses, se utilizó el método de compensación entre riesgo y beneficio esperado obteniéndose la cantidad eficaz de unidades en existencia, lo cual genera rendimientos óptimos, esto es aplicable también para seleccionar los mejores activos .
3. La falta de liquidez en la empresa industrial, así como el desgaste de la maquinaria logró la implementación de medidas de protección frente al riesgo lo cual permite mejorar los rendimientos de la empresa .
4. El desconocimiento del nivel del impacto de riesgo ocasionó la creación de políticas de Control (uso del mapa de riesgo) lo cual facilita la implementación de las normas de riesgo en el Perú

RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones obtenidas, se presentan las siguientes Recomendaciones:

1. Identificando las causas y características del riesgo, además de su impacto en el desarrollo de la empresa, es necesario hacer uso de Métodos (KAMBA), el cual permite la corrección de riesgo y optimización de la producción, determinándose buena calidad e imagen empresarial, generando rendimientos óptimos
2. Con el método de compensación entre el riesgo y beneficio esperado, se logra la satisfacción del cliente por que se obtiene en existencia el número ideal de unidades, generando buena imagen y mejor rendimiento para la empresa,
3. Para lograr rendimientos óptimos en las empresas industriales, se deben implementar las siguientes medidas de protección frente al riesgo de liquidez y operativo:
Buscar un socio que aporte capital de trabajo ó solicitar un préstamo.
Transferir el riesgo, conjunto de procedimientos cuyo objetivo es eliminar el riesgo transfiriéndolo de un lugar a otro, vía protección ó cobertura mediante seguros
4. El mapa de riesgo es una herramienta eficaz, pues permite identificar y conocer el nivel del impacto de riesgo, al usarse según la realidad empresarial, conjuntamente con las normas de riesgo, para aplicarlas en la empresa industrial del Perú, obteniéndose mejores y mayores beneficios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, D., Sweeney, D. y WILLIAMS, T. (2008). Estadística para administración y economía (10a. ed.). México: Thomson Learning.2009

BEAK, Jonathan; DEMARZO, Meter. Finanzas Corporativas. Editorial Pearson. México, 2008

BREALEY, Richard A. Fundamentos de Finanzas Corporativas de Transacciones Empresas Multinacionales. Editorial McGraw-Hill, México 2003

FABOZZI, F; MODIGLIANI, F. FERRI, M; Mercado e Instituciones Financieras. Editorial Prentice Hall. 2006

LÓPEZ ALIAGA, SOUZA DEBARBIERI, La Banca de Inversión en el Perú, Publicaciones Universidad de Piura, 1era Edición 1996.

KAZMIER, Leonard y DÍAZ MATA, Alfredo. “Estadística aplicada a Administración y Economía” 2ª. Edición. Editorial McGraw-Hill.2006

KOLB, ROBERT, Inversiones, Limusa Editores. 2004

KRUGMAN, P. OBSFELD, M.; Economía Internacional, Ed. Mc. Graw Hill, 2da Edición. 2003

MENDENHALL / REINMUTHATA, “Estadística aplicada a Administración y Economía” Editorial Iberoamerica

RODRIGUEZ DE CASTRO, JAIME. El Riesgo Flexible, Teoría y práctica de los instrumentos derivados; Ciencias de la Dirección de Madrid 1993.

SOLNIK, BRUNO, Inversiones Internacionales, 2da Edición, Adisson – We Administración de Riesgos. Iberoamericana S.A. EE. UU. 1993.

WESTON, Fred y Copeland T.E. Finanzas en Administración. Mc. Graw – Hill. México. 2002

WESTON, J. y Brigham E.; (1999). Fundamentos de Administración Financiera. Mc Graw – Hill. México. 2002

HEMEROGRÁFICAS

Reglamento de Gestión Integral de Riesgos aprobados el 2008, de la SBS Superintendencia de Banca y Seguros

Curso de MBA Decisiones y Estadística

ELECTRÓNICAS

Curso Virtual: Estadística (s.f.), de <http://www.iific.edu.pe/>
WWW.GESTIOPOLIS.COM

<http://www.qs3.com>

http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_empresarial

<http://www.analitica.com/va/economia/opinion/5753437.asp>



ENTREVISTA

La presenta técnica tiene por finalidad recoger información importante relacionada con el tema de investigación

CARACTERÍSTICAS DEL RIESGO Y EFICACIA

DE LA RENTABILIDAD EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL PERUANO

Sobre este particular se solicita que en las preguntas que a continuación se acompaña tenga a bien responder en forma clara, en razón que la información que proporcione será de gran importancia para esta investigación. Se le recuerda también que ésta técnica es anónima, se agradece su participación.

- 1.- **¿Usted está de acuerdo con la aplicación de las normas de riesgo empresarial ?**

.....
.....
.....

- 2.- **¿Considera usted de importancia los informes de variabilidad y rentabilidad para inversión futura?**

.....
.....
.....

- 3.- **¿Cree usted que las empresas (su empresa) del sector industrial peruano están siendo afectadas por no tomar medidas preventivas y correctivas de riesgo**

.....
.....
.....

4.- **¿Cuál es su opinión sobre los tipos de riesgo aplicados a la realidad empresarial ?**

.....
.....
.....

5.- **¿Usted está de acuerdo con los métodos utilizados en la determinación del Riesgo?**

.....
.....
.....

6.- **¿Qué beneficios obtiene la determinación del riesgo en el proceso de toma de decisiones?**

.....
.....
.....

7.- **¿Usted cree que la medida de riesgo optimiza el nivel de los beneficios de la empresa?**

.....
.....
.....

8.- **Con la experiencia que usted tiene, tenga a bien formular tres recomendaciones que serán de mucha importancia para la investigación que se está llevando a cabo.**

.....
.....
.....

ENCUESTA

La presente técnica tiene por finalidad recoger información importante relacionada con el tema de investigación **“CARACTERISTICAS DEL RIESGO”**. Sobre este particular se solicita que en las preguntas que a continuación se detalla, luego de leerlas debe elegir la alternativa que considere correcta, marcando con un aspa (X) en el espacio correspondiente. Se le recuerda que la información que Ud. nos proporcione será de gran utilidad para este estudio y a la vez, se le hace conocer que esta técnica es anónima, se le agradece su colaboración.

1.- ¿Conoce usted como el riesgo está afectando a las empresas del sector industrial peruano?

- a) Si ()
- b) No ()
- c) Algo ()

Explique porqué:.....
.....
.....

2.- ¿En que medida las empresas del sector industrial peruano, están siendo afectadas?

- a) En gran medida()
- b) Poco.....()
- c) Nada.....()

Explique porqué:.....
.....
.....

3.- ¿Actualmente su empresa donde labora, dentro de la planificación está considerando al riesgo como un factor determinante?

- a) Si..... ()
- b) No..... ()
- c) Se piensa implementar..... ()

Explique porqué:.....
.....
.....

4.- ¿Qué políticas ha considerado su empresa a fin de minimizar el riesgo y optimizar su beneficio?

- a) Prevención del riesgo ()
- b) Control del riesgo ()
- c) Minimizar el riesgo ()

Explique porqué:.....
.....
.....

5.- ¿Los indicadores de valoración como la TIR y el VAN son determinantes para tomar decisión en los proyectos de inversión?

- a) Si..... ()
- b) NO..... ()
- c) No opina..... ()

Explique porqué:.....
.....
.....

6.- ¿Usted cree que el gobierno debe implementar normas relativas a la protección empresarial?

- a) Si ()
- b) No ()

Fundamente su respuesta
.....
.....

7.- ¿Cómo cree usted que la administración del riesgo contribuye con la rentabilidad de la empresa?

- a) Permite identificar errores..... ()
- b) Permite solucionar problemas..... ()
- c) Establece medidas correctivas..... ()

Porqué
.....
.....

8.- ¿Cuál de las siguientes características cree usted que deban considerarse en los informes de riesgo?

- a) Debe ser conciso y claro ()
- b) Debe ser útil y oportuno..... ()
- c) Debe beneficiar a la empresa ()

Porqué
.....
.....

9.- ¿Por qué razón considera que sea de gran utilidad gestionar el riesgo?

- a) Mejorar el desempeño de la empresa ()
- b) Permite reducir el riesgo..... ()
- c) Permite tomar decisiones..... ()

Explique porqué:.....
.....
.....

10.- ¿Esta usted de acuerdo que las empresas deben implementar políticas y estrategias de protección frente a los diferentes tipos de riesgo de la empresa industrial peruana?

- a) SI ()
- b) No..... ()
- c) No opina..... ()

Fundamente su respuesta:.....
.....

11.-¿A su parecer que otros factores influyen en la determinación del riesgo?

- a) Minimizar riesgo ()
- b) Mejorar la rentabilidad.....()
- c) Posibilidad de perdida.....()

Fundamente su respuesta:.....
.....
.....

12.-¿Usted conoce algún tipo de riesgo que afecta a la rentabilidad en las empresas del sector industrial peruano?

- a) Riesgo país ()
- b) Riesgo mercado..... ()
- c) Riesgo tecnológico..... ()

Explique porqué:.....
.....
.....

13.-¿Cree usted que es necesario realizar estimaciones periódicas de riesgo que beneficien a la empresa?

- a) Si es necesario()
- b) No es necesario..... ()
- c) No sabe no opina ()

Explique porqué:.....
.....
.....

14.- ¿Conoce usted alguna de las tres dimensiones de la transferencia del riesgo?

- a) Protección..... ()
- b) Aseguramiento..... ()
- c) Diversificación..... ()

Explique porqué:.....
.....
.....

15.- ¿En que forma afecta la caída de las principales bolsas del mundo en la rentabilidad de la empresa industrial peruana?

- a) Mucho..... ()
- b) Poco..... ()
- c) Nada..... ()

Explique porqué:

.....

.....

16.- ¿Considera usted que implementación de normas de riesgo en la empresa industrial peruana, se deben incluir las normas de zonificación a nivel nacional?

- a) De acuerdo..... ()
- b) Desacuerdo..... ()
- c) No opina..... ()

Explique porque:

.....

17.-¿Conoce usted algún tipo de medida de riesgo de inversión futura?

- a) Inversión con escenarios futuros.....()
- b) Evaluación de inversiones ante incertidumbre.....()
- c) Evaluación de inversiones con las técnicas beta y montecarlo..... ()

Explique porque:

.....

.....

18.- ¿ Considera usted que el modelo media desviación es importante para la selección de cartera ?

- a) mucho ()
- b) regular()
- c) poco()

Explique por qué.....
.....
.....



MATRIZ DE CONSISTENCIA
“CARACTERÍSTICAS DEL RIESGO EN LA EFICACIA DE LA RENTABILIDAD EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL PERUANO

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables e Indicadores
<p>Problema principal ¿De qué manera las características del riesgo influyen en la eficacia de la rentabilidad en la empresa industrial peruana.</p> <p>Problemas secundarios</p> <p>a. De qué manera las características del riesgo influyen en la eficacia de la rentabilidad de la empresa industrial en el Perú</p> <p>b. ¿De qué manera la estimación de resultados del nivel de riesgo facilita la selección de activos (carteras) óptimos en la empresa?</p> <p>c. ¿En qué forma las medidas de protección frente al riesgo influyen en mejorar y estabilizar las utilidades de la empresa industrial?</p> <p>d. ¿De qué manera la política de control del riesgo se relaciona con la implementación de la normatividad de riesgo en el Perú.</p>	<p>Objetivo principal Determinar la manera como las características del riesgo influyen en la eficacia de la rentabilidad en la empresa industrial peruana</p> <p>Objetivos secundarios</p> <p>a. Analizar en qué medida la coherencia que presenta el riesgo determina elevar el nivel de valoración de los proyectos en la empresa industrial</p> <p>b. Determinar de qué manera la estimación de resultados del nivel de riesgo facilita la selección de activos (carteras) óptimos en la empresa.</p> <p>c. Conocer de qué manera las medidas de protección frente al riesgo influyen en mejorar y estabilizar las utilidades de la empresa industrial.</p> <p>d. Analizar de qué manera la política de control del riesgo se relaciona con la implementación de la normatividad de riesgo en el Perú.</p>	<p>Hipótesis principal Si determinamos adecuadamente las características del riesgo, entonces las empresas del sector industrial tendrán mayor rentabilidad.</p> <p>Hipótesis secundarias</p> <p>a.. Las características del riesgo influyen directamente en la eficacia de la rentabilidad de la empresa Industrial peruana.</p> <p>b. Si se estima en forma adecuada los resultados del nivel de riesgo, entonces se logrará la selección de activos (carteras) óptimos.</p> <p>c. Si las medidas de protección frente al riesgo es permanente, entonces influye en mejorar y estabilizar las utilidades de la empresa.</p> <p>d. Si la política de control del riesgo es adecuada, entonces se relaciona con la implementación de la normatividad de riesgo, por parte del Estado en el Perú.</p>	<p>Variable : Independiente:</p> <p>X. Riesgo</p> <p>Indicadores:</p> <p>X₁ Características del riesgo X₂ Estimación del nivel de riesgo X₃ diversificación de la inversión. X₄ Políticas de protección y control</p> <p>Variable : Dependiente:</p> <p>Y. Rentabilidad</p> <p>Indicadores:</p> <p>Y₁ Nivel de Valoración (VAN – TIR) Y₂ Selección de activos óptimos. Y₃ Beneficios y ganancias Y₄ Implementación de normatividad de riesgo en el Perú.</p>

TABLA DE DISTRIBUCION t DE STUDENT

	0.900	0.700	0.500	0.300	0.200	0.100	0.050	0.020	0.010
	0.100	0.300	0.500	0.700	0.800	0.900	0.950	0.980	0.990
	0.450	0.350	0.250	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
	0.550	0.650	0.750	0.850	0.900	0.950	0.975	0.990	0.995
d.f.	Valores de t								
1	0.158	0.510	1.000	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.142	0.445	0.816	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.137	0.424	0.765	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.134	0.414	0.741	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	0.132	0.408	0.727	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.131	0.404	0.718	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.130	0.402	0.711	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.130	0.399	0.706	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	0.129	0.398	0.703	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.129	0.397	0.700	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.129	0.396	0.697	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.128	0.395	0.695	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	0.128	0.394	0.694	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.128	0.393	0.692	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.128	0.393	0.691	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	0.128	0.392	0.690	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.128	0.392	0.689	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.127	0.392	0.688	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.127	0.391	0.688	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.127	0.391	0.687	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.127	0.391	0.686	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.127	0.390	0.686	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.127	0.390	0.685	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	0.127	0.390	0.685	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.127	0.390	0.684	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	0.127	0.390	0.684	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	0.127	0.389	0.684	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.127	0.389	0.683	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	0.127	0.389	0.683	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	0.127	0.389	0.683	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	0.126	0.388	0.681	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	0.126	0.387	0.679	1.045	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	0.126	0.386	0.677	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	0.126	0.385	0.674	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

EL RIESGO DE FABRICAR UN PRODUCTO

Si un supervisor toma una muestra aleatoria de 12 sobres de cocoa en una planta empaquetadora. El peso neto de los sobres de cocoa lo observamos en la tabla siguiente:

Gramos por sobre	15,7	15,8	15,9	16,0	16,1	16,2
Número de sobres	1	2	2	3	3	1

Podemos determinar:

El peso neto de la cocoa que se empaqueta en cada sobre, la Desviación Estándar Muestral y si el peso de la cocoa empaquetado tiene distribución normal, podemos estimar el peso promedio por sobre de cocoa de la Población de la cual se tomó la muestra utilizando un intervalo de confianza del 95%.

También podemos encontrar **el riesgo** de dejar de producir dicho producto

x por sobre	Nº de sobres	Total x	X ² por sobre	X ² Total
15,7	1	15,7	246,49	246,49
15,8	2	31,6	249,64	499,28
15,9	2	31,8	252,81	505,62
16,0	3	48,0	256,00	768,00
16,1	3	48,3	259,21	777,63
16,2	1	16,2	262,44	262,44
	n = 12	Σx=191,6		Σx ² =3059,46

Reemplazando en las fórmulas:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{191,6}{12} = 15,97 \quad \Rightarrow \quad \bar{x} = 15,97 \text{ gr}$$

$$S = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{12(3059,46 - (191,6)^2)}{12(11)}}$$

$$= \sqrt{0,0224} = 0,15 \quad \Rightarrow S = 0,15 \text{ gr.}$$

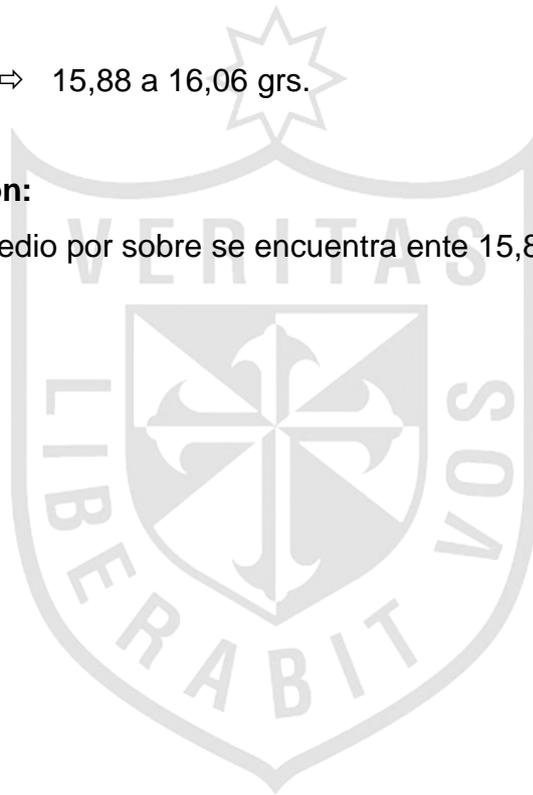
$$\bar{x} \pm t_{gl} S_{\bar{x}} = 15,97 \pm t_{11} \frac{S}{\sqrt{n}} = 15,97 \pm 2,201 \left(\frac{0,15}{\sqrt{12}} \right)$$

$$= 15,97 \pm 0,043$$

$$\Rightarrow 15,88 \text{ a } 16,06 \text{ grs.}$$

Interpretación:

El peso promedio por sobre se encuentra ente 15,88 y 16,06 grs.



DECISIONES DE BENEFICIO RIESGO

Muchas de las decisiones ejecutivas y directas más importantes se toman en condiciones de incertidumbre, o sea, no sabemos con seguridad cuál será el resultado.

Por ejemplo, una empresa saca un producto nuevo, pero los directivos de marketing no están seguros de la aceptación de los clientes ni del nivel de ventas. Usted puede comprar acciones de una determinada empresa, pero no sabe si el precio de sus acciones subirá o bajará. Y una empresa tiene que reunir existencias de artículos sin saber cuál será la demanda.

El análisis de las decisiones y el **riesgo** es el proceso de considerar detenidamente dichos problemas de decisión. Con las herramientas de este análisis se determinan y valoran estrategias, se fijan los valores esperados y se evalúan los riesgos.

Si una empresa que genera energía eléctrica en Georgia está considerando vender energía a Florida. Para ello haría falta la construcción de grandes líneas transmisoras de alta tensión, con un costo de 100 millones de dólares. El equipo directivo reconoce que hay incertidumbres importantes relacionadas con la inversión, como el costo final, la demanda de energía a largo plazo en Florida, la reacción de la competencia y la cuota de mercado que conseguiría una empresa, un análisis de la decisión muestra que hay un riesgo sustancial relacionado con la estrategia inicial planificada e indica que la empresa debería buscar información adicional sobre la situación competitiva. Después de este análisis, el equipo directivo formula una estrategia diferente que se puede aplicar con mucho menos riesgo.

Los cinco factores del análisis de las decisiones

Cuando se trata de cualquier problema en situación de incertidumbre, hay cinco factores que se deben tener en cuenta:

1. Las alternativas a la decisión.
2. Cualquier hecho basado en la incertidumbre que pueda ocurrir.
3. Las compensaciones en beneficios y costos relacionados con cada par de hechos y alternativas.
4. Las posibilidades o probabilidades de que esos hechos diferentes ocurran.
5. Un criterio de decisión, o sea, un método para decidir entre diferentes alternativas.

Para ilustrar cómo entran en juego estos cinco factores, supongamos que tenemos un florista en el aeropuerto de Honolulu que vende una clase especial de arreglo floral pensado para los turistas que regresan a casa. Al florista cada arreglo le cuesta 5 dólares y lo vende por 15. Los arreglos florales que quedan sin vender se tienen que tirar al final del día. Dado que los clientes son compradores de una sola vez, el florista no considera tener ninguna «pérdida de capital de trabajo» por rechazar a compradores potenciales.

El florista del ejemplo tiene un título MBA y ha hecho un seguimiento cuidadoso de las solicitudes y ventas anteriores y piensa que esta experiencia es representativa de la posible demanda de mañana. En el pasado le habían pedido entre 10 y 17 arreglos florales, con la frecuencia indicada en la tabla 2. Por ejemplo, el 5 por ciento de los días vendía 10 arreglos florales y el 20 por ciento de los días vendía 14. Esas 14 unidades representaban la media general de las ventas.

A la luz de estos datos, el problema de decisión del florista es el número de arreglos florales a pedir para mañana. Los hechos posibles son el número de arreglos que piden los clientes, tal como muestra la tabla 1. Las alternativas son el número pedido, digamos entre 10 y 17. La probabilidad de los distintos hechos se expresa en la tabla 2. Las compensaciones relacionadas con cada combinación de alternativa y hecho aparecen en la tabla siguiente:

Demanda (Unidades)	Frecuencia relativa
10	0,05
11	0,05
12	0,10
13	0,15
14	0,20
15	0,25
16	0,15
17	0,05
Total	1,00

Tabla 1. Demanda histórica de arreglos florales

Demanda (Unidades)	Cantidades en existencia							
	10	11	12	13	14	15	16	17
10	100	95	90	85	80	75	70	65
11	100	110	105	100	95	90	85	80
12	100	110	120	115	110	105	100	95
13	100	110	120	130	125	120	115	110
14	100	110	120	130	140	135	130	125
15	100	110	120	130	140	150	145	140
16	100	110	120	130	140	150	160	155
17	100	110	120	130	140	150	160	170

Tabla 2. Tabla de compensaciones Beneficios en dólares

Por ejemplo, si el florista decide tener 13 unidades en existencias y le piden 11, el costo será de 65 dólares (13 compras por cinco dólares) y los ingresos serán de 165 dólares (11 ventas por 15 dólares), por lo que el beneficio neto será de 100 dólares.

Pero veamos dónde estamos en el proceso de decisiones del florista. Hasta ahora conocemos cuatro de los cinco factores para tomar decisiones en situación de incertidumbre. El quinto factor es el criterio de decisión, o sea, lo que debe hacer el florista para decidir el pedido.

El criterio del valor esperado

Directivos y empresarios a menudo usan un elemento muy útil llamado «el criterio del valor esperado». En este caso, las compensaciones se sopesan según las probabilidades. Esto ver en la tabla 3, donde la última columna muestra el valor esperado de las compensaciones y se obtiene simplemente multiplicando las dos columnas previas entre sí.

Una manera de pensar en este concepto es verlo como una media a largo plazo. Si el florista dispusiera de 13 arreglos cada día y el patrón de demanda fuera el que hemos dicho, el beneficio promediaría 124,75 dólares diarios, O sea, el 5 por ciento de los días el beneficio sería de 85 dólares, otro cinco por ciento sería de 100 dólares, el 10 por ciento sería de 115 dólares y así sucesivamente, con una media de 124,75 dólares.

Los resultados de los cálculos para todos los niveles alternativos de aprovisionamiento aparecen en la tabla 5. Si el florista quisiera maximizar el beneficio esperado usando el criterio del valor esperado, tendría 15 arreglos florales en existencia y el beneficio esperado sería de 131,25 dólares por día. Por favor, fíjese bien en el interés de todo esto. Mientras que la demanda media es 14 unidades, el valor esperado en realidad es más alto para 15 unidades y esto se debe a que se toman en cuenta los beneficios pero también las probabilidades.

Demanda (Unidades)	Probabilidad	Compensación	Problema Compensación
11	0,05	85	5,00
12	0,10	100	11,50
13	0,15	115	19,50
14	0,20	130	26,00
15	0,25	130	32,50
16	0,15	130	19,50
17	0,05	130	6,50
Total	1,00		124,75

Tabla 3. Cálculo del valor esperado de tener 13 arreglos florales en existencia

Cantidad de existencia	Valor esperado
10	100,00
11	109,25
12	117,25
13	124,75
14	129,50
15	131,25
16	129,25
17	125,00

Tabla 4 de todos los niveles alternativos de existencias

Esta ilustración es un ejemplo típico, un problema muy interesante que se trata aquí. De hecho, el uso del criterio del valor esperado subraya la mayoría de los llamados «modelos de inventario», usados rutinariamente en casi todos los sectores, aunque el concepto se puede aplicar a una amplia gama de problemas, además del relacionado con la planificación de existencias.