



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y
CONTABLES**

ESCUELA PROFESIONAL DE CONTABILIDAD



TESIS:

**“INFLUENCIA DEL COSTO PROMEDIO PONDERADO DEL
CAPITAL EN LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA DE
GENERACIÓN ELÉCTRICA MACHUPICCHU S.A, 2008-2017”**

Presentado por:

Bach. Kerli Ganit Olazábal Solís

Bach. Danny Johan Valle Loayza

Tesis para optar por al título profesional Contador
Público

Asesor:

cpcc. Rudy Tomás Huamán Rojas

QUILLABAMBA-PERÚ

2019



RESUMEN

La presente investigación busca identificar el efecto que tiene el Costo Promedio Ponderado del Capital (CMPC) en la rentabilidad económica y financiera de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. durante el período 2008-2017. La investigación es de tipo no experimental y se utilizan los datos de los estados financieros disponibles para el período de estudio. La investigación se da bajo un contexto de ampliación de las operaciones de EGEMSA a causa de la construcción de la Fase II de la Hidroeléctrica de Machupicchu el año 2015.

Entre los principales resultados se encuentra que una reducción en el Costo Promedio Ponderado del Capital influye positivamente en la rentabilidad Económica y Financiera de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. durante el período 2008-2017. Una reducción del Costo Promedio Ponderado del Capital influye positivamente en la rentabilidad económica y financiera con un coeficiente de correlación de -0.558 y -0.844 respectivamente.

Términos Clave: Rentabilidad, inversión, retorno, ROE y ROA



ABSTRACT

The present investigation seeks to identify the effect that the Weighted Average Cost of Capital (WACC) has on the economic and financial profitability of the Company of Generación Eléctrica Machupicchu S.A. during the period 2008-2017. The research is non-experimental and the data of the financial statements available for the study period are used. The investigation is carried out in a context of expanding EGEMSA operations due to the construction of Phase II of the Machupicchu Hydroelectric Power Plant in 2015. Among the main results is that a reduction in the Weighted Average Cost of Capital positively influences in the Economic and Financial profitability of the Company of Generación Eléctrica Machupicchu SA during the period 2008-2017. A reduction in the Weighted Average Cost of Capital positively influences economic and financial profitability with a correlation coefficient of -0.558 and -0.844 respectively.

KeyWords: Cost Effectiveness, investment, return, ROE and ROA



El presente trabajo investigado lo Dedicamos principalmente a Dios, que es nuestro guía Espiritual, por ser el inspirador y darnos la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de nuestros anhelos más deseados.

Posiblemente en este momento no entiendas estas palabras, pero para cuando seas capaz, quiero que te des cuenta de lo que significas para tus padres, eres la razón de que nos levantemos cada día a esforzamos por el presente y el mañana, eres nuestra principal motivación. Querido hijo. Liam Ezequiel.

A nuestros padres por su preocupación, amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos, porque a lo largo de nuestras vidas han velado por nuestro bienestar y educación siendo nuestro mejor apoyo en todo momento depositando su entera confianza en cada paso que damos, son los mejores padres.

A nuestros hermanos por estar presentes acompañándonos, gracias por el apoyo moral que nos brindaron, y creyeron en la realización de esta tesis.

KERLI OLAZÁBAL SOLÍS Y DANNY VALLE LOAYZA



AGRADECIMIENTOS

Agradecer a Dios por la vida de nuestros padres, también porque cada día bendice nuestras vidas con la hermosa oportunidad de estar y disfrutar a lado de las personas que nos aman y a las que amamos. Gracias Dios por la vida y el amor que pones en nuestros corazones.

Gracias a nuestros padres por ser los principales promotores e impulsores de nuestros sueños, gracias por confiar y creer en nosotros, porque siempre desean y anhelan lo mejor para nuestras vidas, gracias por cada consejo, preocupación y todo su apoyo incondicional.



SIGLAS Y ABREVIATURAS

CAPM: El modelo de valoración de activos financieros describe la relación entre el riesgo sistemático del mercado y los retornos esperados de los activos.

CMPC: Es un indicador de rentabilidad para la toma de decisiones, se representa con una tasa de descuento utilizada para descontar los flujos de caja futuros al momento de evaluar una determinada inversión

EGEMSA: Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A.

RP: El riesgo país es un indicador o índice que intenta medir el riesgo que genera un determinado país para las inversiones extranjeras.

ROA: La rentabilidad económica (ROA, por sus siglas en inglés) muestra el porcentaje rentabilidad de los activos de una empresa en generar ingresos

ROE: La rentabilidad financiera (ROE, por sus siglas en inglés) muestra el retorno de ingresos de una empresa en relación con el patrimonio



PRESENTACIÓN

Señor Decano de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables de la Universidad Andina del Cusco, señores miembros del jurado.

En cumplimiento a las disposiciones señaladas en el reglamento de grados y títulos de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables de la Universidad Andina del Cusco, nos es grato presentar el trabajo de tesis titulado **“Influencia del Costo Promedio Ponderado del Capital en la rentabilidad de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A., 2008 – 2017”** con objeto de optar al título profesional de Contador Público.

Este trabajo de investigación tiene como finalidad servir de base para futuros estudios académicos de esta rama, también para dar a conocer los resultados en un contexto de transparencia de esta empresa.



INDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
SIGLAS Y ABREVIATURAS	5
PRESENTACIÓN	6
INDICE DE TABLAS	9
INDICE DE GRAFICOS	10
CAPÍTULO I.....	11
1.1. Planteamiento del Problema	11
1.2. Formulación del Problema.....	12
1.2.1. Problema General	12
1.2.2. Problemas Específicos	13
1.3. Objetivos de la investigación.....	13
1.3.1. Objetivo General.....	13
1.3.2. Objetivos Específicos	13
1.4. Justificación de la investigación	13
1.4.1. Relevancia Social.....	13
1.4.2. Implicancias Prácticas.....	14
1.4.3. Valor Teórico	14
1.4.4. Utilidad Metodológica	14
1.4.5. Viabilidad.....	14
1.5. Delimitación de la investigación	14
1.5.1. Delimitación Temporal	14
1.5.2. Delimitación Espacial	14
1.5.3. Delimitación Conceptual	15
CAPÍTULO II.....	16
2.1. Antecedentes de la investigación:.....	16
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	16
2.1.2. Antecedentes Nacionales	19
2.1.3. Antecedentes locales.....	22
2.2. Bases Legales:	22
2.3. Bases Teóricas:	24
2.4. Marco Conceptual:	30



2.5.	Formulación de Hipótesis	32
2.5.1.	Hipótesis General.....	32
2.5.2.	Hipótesis Específicas.	32
2.6.	Variables de Estudio.....	32
2.6.1.	Variables:	32
2.6.2.	Conceptualización de las variables:	33
2.6.3.	Operacionalización de variables:	33
CAPÍTULO III		34
3.1.	Tipo de Investigación	34
3.2.	Enfoque de Investigación	34
3.3.	Diseño de la Investigación.....	34
3.4.	Alcance de Investigación.....	34
3.5.	Población y Muestra de la Investigación.....	35
3.5.1.	Población	35
3.5.2.	Muestra	35
3.6.	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	35
3.6.1.	Técnicas	35
3.6.2.	Instrumentos.....	35
3.7.	Procesamiento de datos	36
CAPITULO IV		37
4.1.	Cálculo del Costo Promedio Ponderado de Capital (CMPC).....	37
4.2.	Resultados de la Rentabilidad económica (ROA)	40
4.3.	Resultados de la Rentabilidad financiera (ROE).....	42
CAPITULO V		46
5.1.	Descripción de los hallazgos más relevantes.....	46
5.2.	Limitaciones del estudio.....	46
5.3.	Comparación crítica con la literatura existente	47
5.4.	Implicancias del estudio	48
CONCLUSIONES.....		49
RECOMENDACIONES		50
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		51
ANEXOS.....		54
Matriz de Consistencia		54



INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Definición de Variables	33
Tabla 2 Operacionalización de Variables	33
Tabla 3 EGEMSA: Valores para hallar el CMPC, 2008-2017	37
Tabla 4. Valores del CMPC de EGEMSA en porcentaje, 2008-2017.....	38
Tabla 5 Prueba de normalidad del CMPC de EGEMSA.....	39
Tabla 6. ROA de EGEMSA en porcentaje, 2008-2017.....	40
Tabla 7. Prueba de Normalidad del ROA de EGEMSA.....	41
Tabla 8. Correlación del ROA y CMPC de EGEMSA, 2008-2017	42
Tabla 9. ROE de EGEMSA en porcentaje, 2008-2017	42
Tabla 10. Prueba de normalidad del ROE de EGEMSA.....	43
Tabla 11. Correlación del ROE y CMPC de EGEMSA, 2008-2017.....	45
Tabla 12 Matriz de Consistencia	54



INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Evolución del CMPC de EGEMSA, 2008-2017	38
Gráfico 2 Gráfico de normalidad del CMPC de EGEMSA	39
Gráfico 3 Evolución del ROA de EGEMSA, 2008-2017.....	40
Gráfico 4 Normalidad del ROA de EGEMSA, 2008-2017	41
Gráfico 5 Evolución del ROE de EGEMSA, 2008-2017	43
Gráfico 6 Normalidad del ROE de EGEMSA, 2008-2017	44



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

En la actualidad, tener acceso a electricidad es una de las necesidades básicas que deben ser satisfechas para tener una vida plena y con oportunidades (ONU, 2017). Sin embargo, aún existe una brecha de casi dos millones de peruanos que nos cuentan con acceso a energía eléctrica en sus hogares (INEI, 2018). El gobierno peruano tiene como meta reducir esta brecha para el 2021; no obstante, la brecha no se reducirá si no se aplican políticas de inversión en generación y transmisión de energía eléctrica.

En la región del Cusco, el 91.6% de la población accede a luz eléctrica en sus hogares; a pesar de la casi universal cobertura, Cusco es una de las regiones que menor servicio eléctrico presenta a nivel nacional. Para alcanzar a un mayor porcentaje de la población, la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. o EGEMSA ha realizado una inversión significativa que le ha permitido incrementar su capacidad de producción eléctrica hasta en un 100% (EGEMSA, 2015). Se ha invertido 115 millones de soles en la segunda etapa de expansión de la Central Hidroeléctrica de Machupicchu, incrementando su capacidad instalada en 102 MW adicionales a los 90,45 MW ya producidos. La ampliación culminó el 2015 y entro en operación en agosto de ese mismo año (EGEMSA, 2015). Este proyecto ha tenido efectos directos en la Rentabilidad Económica (ROA) y Rentabilidad Financiera (ROE) de EGEMSA ya que ambos se han incrementado significativamente. El ROA de EGEMSA pasó de 1.04% durante el 2013 a casi 5.54% para el año 2017. Por otro lado, el ROE pasó de 14.54% el año 2013 a 17.98% el 2017.

En este contexto de crecimiento, decidir la asignación óptima de los recursos tiene una importancia prioritaria. El indicador clave para tomar estas decisiones es el Costo Promedio Ponderado del Capital o CMPC. El CMPC es la tasa de rendimiento anual mínima



que una empresa debe obtener para generar valor económico, y pagar a sus accionistas. Al conocer los diferentes CMPC de cada empresa pública, es posible evaluar su riesgo y la rentabilidad que generará en el futuro.

La institución encargada de normar y dirigir la actividad empresarial del Estado es el Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado o FONAFE, que tiene como rol fundamental el asesoramiento y la supervisión de las empresas públicas para generar un impacto visible en el país. A través de FONAFE, el estado peruano debe de asegurar la mejor y más eficiente asignación de sus limitados recursos para crear el mayor valor social y económico posible. Una asignación óptima garantizará que los servicios ofrecidos en materia de electricidad lleguen a más peruanos.

El presente estudio desea conocer la influencia que tuvo el CMPC en los indicadores de rentabilidad de EGEMSA bajo el contexto de la ampliación de la Hidroeléctrica de Machupicchu. Esta inversión le permite a la empresa tener una mayor participación en el mercado de generación eléctrica y mejorar sus ingresos. Conocer la relación entre ambas variables nos permitirá medir el impacto del CMPC en los indicadores de desempeño financiero y operacional. Se espera que mientras más baja sea la tasa necesaria para generar utilidades (CMPC), mejores sean los indicadores de rentabilidad de EGEMSA y, en consecuencia, mejor la creación de valor económico para los peruanos.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿De qué manera el costo promedio ponderado del capital influye en la rentabilidad de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. durante el período 2008-2017?



1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cómo el costo promedio ponderado del capital influye en la rentabilidad económica de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. durante el período 2008-2017?
- ¿Cómo el costo promedio ponderado del capital influye en la rentabilidad financiera de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. durante el período 2008-2017?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Determinar de qué manera el costo promedio ponderado del capital influye en la rentabilidad de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. durante el período 2008-2017.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar de qué manera el costo promedio ponderado del capital influye en la rentabilidad económica de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. durante el período 2008-2017.
- Determinar en qué medida el costo promedio ponderado del capital influye en la rentabilidad financiera de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. durante el período 2008-2017.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Relevancia Social

La presente investigación permitirá conocer la influencia del Costo Promedio Ponderado del Capital en la rentabilidad en el contexto de inversión en activos, por tanto, se podrá conocer si EGEMSA realizó inversiones rentables en beneficio del servicio eléctrico de nuestra Región.



1.4.2. Implicancias Prácticas

La presente investigación es práctica ya que se determinará el Costo Promedio Ponderado del Capital, una herramienta importante de gestión para la toma de decisiones; además de medir la influencia de este con el desempeño operacional y financiero.

1.4.3. Valor Teórico

Este estudio servirá como referencia para trabajos posteriores sobre análisis de rentabilidad utilizando el Costo Promedio Ponderado del Capital en empresas del Estado de diferentes sectores, principalmente del sector eléctrico en el Perú, así como contrastará algunas teorías encontradas con nuestra realidad local.

1.4.4. Utilidad Metodológica

Los resultados de la investigación se podrán incorporar a los estudios empíricos del costo promedio ponderado del capital y su relación con los indicadores de rentabilidad utilizando un modelo estadístico que verificará la relación entre ambas variables.

1.4.5. Viabilidad

Esta investigación es viable debido a que se cuenta con información suficiente publicada en los estados financieros auditados de EGEMSA, en el portal de transparencia; actualizada anualmente para el período de estudio (2008-2017)

1.5. Delimitación de la investigación

1.5.1. Delimitación Temporal

La investigación se realizará utilizando los estados financieros auditados de EGEMSA para los años 2008 al 2017.

1.5.2. Delimitación Espacial

El presente trabajo de investigación se desarrollará en la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu, cuya sede se encuentra en la Provincia del Cusco, y abarca en dimensión todo el servicio del departamento del Cusco.



1.5.3. Delimitación Conceptual

El costo promedio ponderado del capital es uno de los indicadores de rentabilidad más utilizados en la actualidad; permite analizar el coste económico de EGEMSA de atraer capital y el retorno que sus inversores esperan obtener luego de invertir. Esta investigación utiliza el ROE (Rentabilidad financiera) y ROA (Rentabilidad de los activos) como pilares para realizar nuestro análisis.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación:

2.1.1. Antecedentes internacionales

- **Antecedente N° 01:** (Simshauser, 2014)

Investigación: “The cost of capital for power generation in atypical capital market conditions”

Revista “Applied Economic and Policy Research”

Año 2014.

Con el objetivo de utilizar el modelo de valoración de activos financieros (CAPM) para evaluar el costo de oportunidad del capital de las empresas generadoras de electricidad en Australia, tomando en cuenta las condiciones de mercado atípicas ocasionadas por la crisis financiera del 2008. Debido a la naturaleza intensiva del capital en este sector, se argumenta que se debe ser escrupuloso al momento de calcular el costo de oportunidad del capital, ya que nueva inversión en equipos de generación eléctrica implica un compromiso financiero considerable.

En Australia, el CAPM es el modelo mayormente utilizado para evaluar el costo de oportunidad del capital en el sector de generación eléctrica. El estudio utiliza el Costo Marginal Generalizado de largo plazo (LRMC, por sus siglas en inglés), que proporciona mejores resultados en la estimación de costos de deuda y patrimonio de una empresa, ambas son variables clave en la medición del costo medio ponderado de capital (CMPC).

Se encuentra que utilizar valores únicamente contemporáneos en condiciones de mercado atípicas produce resultados intuitivamente erróneos, los resultados promedio de largo plazo generan mejores resultados. El impacto de utilizar valores contemporáneos para la tasa de retorno libre de riesgo R_f genera una reducción errónea en el CMPC en 130 puntos



básicos. Por otro lado, los resultados de sensibilidad para el modelo del costo de electricidad indican que el costo del capital produce el cambio más significativo en los costos clave del sector eléctrico.

- **Antecedente N° 02:** (Jung, 2007)

Investigación “CMPC as the touchstone performance indicator”

Revista “International Journal of Contemporary Hospitality Management”

Año 2007.

Con el objetivo de utilizar una perspectiva de valor añadido que permita a los analistas a evaluar su desempeño separando la administración y las operaciones como dos funciones diferentes en el flujo de inversión y retorno del capital. El autor plantea que los ratios de rentabilidad ROA y ROE pueden ser evaluados utilizando al CMPC como punto de referencia (Jung, 2007).

La estructura de los flujos de inversión de capital, se compone de los flujos, el primero viene de los proveedores financieros de la alta dirección (financiamiento de actividades); y el segundo viene de los operadores (actividades de asignación de recursos). Utilizar esta perspectiva para las actividades financieras de una empresa permite identificar más claramente el rol de los operadores en la secuencia del flujo de capital. También permite a los operadores utilizar información financiera y compararla con indicadores de desempeño de forma más efectiva para optimizar sus logros y contribuciones financieras. El autor propone evaluar el desempeño de:

- Operadores: Al recibir la inversión de capital, los operadores son los aplicadores prácticos de los recursos que generan retornos iniciales. Por lo tanto, el concepto de rentabilidad económica (ROA, por sus siglas en inglés) es relevante. Ya que el ratio del ROA compara los resultados operacionales sobre los activos totales compuestos por préstamos y capital de los inversores;



el ROA se puede comparar directamente con el CMPC, determinado internamente por la alta dirección, si el retorno operacional es mayor que el CMPC, el rendimiento de los operadores debería considerarse exitoso.

- Alta dirección: Su evaluación se enfoca en la efectividad de las decisiones de la alta dirección en el financiamiento y la asignación de recursos. Su rol de intermediario financiero entre los inversores y los operadores es importante. Al igual que los operadores, el CMPC se convierte en el ROA mínimo que la empresa debe conseguir para su desempeño efectivo. Cuando la empresa ha conseguido el ROA mínimo, el ROE requerido es automáticamente obtenido. En conclusión, el rendimiento de la alta administración se verifica con el resultado operacional y el control de los factores de riesgo que mantienen al CMPC en un nivel razonable.

- **Antecedente N° 03:** (Md-Yusuf, Mohamad Yunus, & Md Supaat, 2013)

Investigación “Determinants of Capital Structure in Malaysia Electrical and Electronic Sector”

Revista “International Journal of Economics and Management Engineering”

Año 2013

Con el objetivo de investigar la relación entre la estructura de capital (deuda y patrimonio) y el tamaño, la rentabilidad, la liquidez y la tasa de crecimiento de los sectores eléctricos y electrónicos en Malasia durante el período 1997-2011. Los autores argumentan que las decisiones de la estructura de capital se deben tomar con el fin de maximizar el valor de una empresa. Para determinar la combinación precisa de deuda y patrimonio, las firmas deben establecer un objetivo de estructura de capital que sea el más favorable, se considera que la estructura de capital es óptima cuando el costo promedio ponderado del capital (CMPC) está en su nivel mínimo.



La motivación del estudio es determinar el nivel de impacto que tiene la industria manufacturera en el PBI de Malasia, los sectores eléctrico y electrónico no solo son los mayores contribuyentes a la industria manufacturera, sino que proveen un tercio de empleo a la población de Malasia. Se utiliza un modelo de regresión de mínimos cuadrados agrupados, cubriendo el periodo 1997-2011 (Md-Yusuf, Mohamad Yunus, & Md Supaat, 2013).

En sus resultados encuentran que existe una relación positiva entre la rentabilidad y el ratio de deuda de ambos sectores, confirmando los resultados de la teoría del trade-off, esta teoría indica que las empresas con mayor rentabilidad tienen un mayor incentivo a tener deuda, ya que pueden obtener beneficios por los impuestos, porque el pago de intereses reduce el ingreso sujeto a tributos. También encuentran que el tamaño y la tangibilidad de activos tienen una relación positiva con el nivel de deuda, mientras que la liquidez tiene una relación negativa con el nivel apalancamiento.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Para este proyecto de Investigación se utilizaron como apoyo algunos trabajos previos relacionados a nuestro tema de investigación, dentro de estos a nivel nacional tenemos los siguientes:

- **Antecedente N° 01:** (Mendoza, 2017)

Investigación: “El Costo Promedio Ponderado de Capital y su incidencia en la Creación de Valor Económico de Grupo Constructor GASA S.A.C.

Institución: Universidad Cesar Vallejo

Período 2012 – 2016”

Siendo su objetivo general determinar el Costo Promedio Ponderado de Capital (CMPC) utilizando herramientas como la aplicación del Modelo de Valoración de Activos



Financieros (CAPM) ajustada en países emergentes y el Valor Económico Agregado (EVA), para determinar luego su incidencia en la creación de valor de la Empresa.

Entre las conclusiones más importantes están: las variaciones que tiene el Costo Promedio Ponderado de Capital por llevar un excesivo financiamiento de terceros, en los años 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016 fueron de 8.75%, 1.63%, 1.53%, 1.50% y 1.44% respectivamente la que ocasiona que esta descienda en los años que más se utilizó financiamiento de terceros.

También llegan a la conclusión de que en el análisis de la creación de valor económico aplicando el método de valor económico agregado de la empresa Grupo Constructor GASA S.A.C. de los ejercicios 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016 la empresa obtuvo importes respectivos de S/ -47,990, S/ 260,282, S/ 1, 234,907, S/ 767,076 y de S/ 1, 259,114. Resultado positivo desde el 2013 debido a la naturaleza del sector del que pertenece la empresa.

- **Antecedente N° 02:** (Ñiquen, Osorio, & Peña, 2015)

Investigación: “Incidencia del costo promedio ponderado de capital en la rentabilidad de ELECTROPERÚ S.A”

Institución: Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Año: 2015

Siendo su objetivo general determinar la incidencia del CMPC en la rentabilidad de la empresa. Esta investigación se basa en la empresa de generación eléctrica público-privada “ELECTROPERÚ S.A.” que tiene como fuente de financiamiento sus propios recursos obtenidos por servicios de generación, transmisión y comercialización de energía. Con una estructura similar al resto de empresas energéticas ELECTROPERÚ tampoco ha requerido en los últimos años ayuda de terceros para generar beneficios. El objetivo de esta investigación fue determinar el costo promedio ponderado de capital o CMPC y el de ver el



efecto que tenía en otros indicadores contables, durante el periodo 2005 – 2014. Los datos necesarios fueron obtenidos de los estados financieros de la empresa a lo largo del tiempo y entre otros objetivos están comparar el costo ponderado de apalancamiento frente a la rentabilidad económica de la empresa, llegando a la conclusión de que los crecientes ingresos llevaron a que la empresa mantenga un estabilidad y sostenibilidad financiera a lo largo del tiempo.

Y como otra conclusión llegan a que el Costo promedio ponderado de Capital tiene una tendencia creciente, debido al incremento de proyectos de inversión con un retorno económico positivo para los inversionistas, haciendo referencia otra vez a la independencia financiera que estas empresas están llegando a tener en los últimos años.

- **Antecedente N° 03:** (Bedía & Piminchumo, 2018)

Investigación: “Existencia de una estructura óptima de capital”

Institución: ESAN

Año: 2018

Con el objetivo de demostrar matemáticamente la importancia del Costo Promedio Ponderado de Capital (CMPC) como el costo global en que la empresa incurre por los fondos recibidos. Teniendo la postura de que lo más conveniente es disminuir este costo lo máximo posible, para que esté a su vez genere un mayor valor para la empresa, esto mediante el análisis de tres casos empresariales.

Entre sus conclusiones tuvieron que el costo promedio ponderado de capital si tiene relación directa con el costo de capital de una empresa y su costo de la deuda. Aunque recalcan que algunos de estos valores pueden variar por causas externas y temporales generando algunos problemas para la empresa, aclarando que son menos casos en lo que puede llegar a pasar esto. Finalmente afirman que una de las ventajas del cálculo del CMPC



es que puede ser calculado en una hoja de Excel y no necesita más conocimientos especializados que los de las fórmulas matemáticas para hallar estos valores.

2.1.3. Antecedentes locales

Con respecto a los antecedentes locales no se encontraron trabajos de investigación intrínsecamente relacionados con nuestro proyecto en el ámbito de nuestra población, es por esto que se tuvo más interés en llevar a cabo nuestro trabajo.

2.2. Bases Legales:

- DECRETO LEY Nro 25844, Ley de Concesiones Eléctricas.

Fue la primera ley que normaba toda actividad relacionada con la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica en nuestro país. En esta ley en representación del estado, el ministerio de Energía y Minas se propone delegar facultades anteriormente conferidas a el mismo. Dentro de estas facultades están englobadas la generación, transmisión y distribución de energía por personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras. Las personas jurídicas en específico deberán estar constituidas con acuerdo de leyes peruanas.

- DECRETO SUPREMO 052-2007-EM, Reglamento de licitaciones del suministro de electricidad.

Esta segunda ley se puede tomar como un perfeccionamiento de la anterior, debido a que habían aun, varios puntos a tratar, primero garantizar la suficiencia de generación eficiente que reduzca la exposición del sistema eléctrico peruano a la volatilidad de los precios y a lo riesgos de racionamiento por periodos prolongados de tiempo sin el servicio de energía, y segundo a través de todo lo anterior asegurar al consumidor final una tarifa eléctrica más competitiva. Esta nueva norma establece una mayor responsabilidad al Estado de ser el encargado de asegurar el abastecimiento oportuno y eficiente del suministro Eléctrico, desde el punto de vista de ser un servicio público para la población.



También importante es mencionar que en el capítulo segundo de la referida Ley están especificadas las normas generales para la realización de; contratos de suministros y licitaciones, como medida preventiva para el abastecimiento oportuno de energía eléctrica, establece un régimen de incentivos para promover la convocatoria anticipada de licitaciones para cubrir la demanda del Servicio Público de Electricidad, dentro de un mercado regulado, eficiente y oportuno.

- DECRETO SUPREMO Nro 064-2010-EM, POLÍTICA ENERGÉTICA NACIONAL DEL PERÚ 2010 – 2040.

La visión de “un sistema energético que satisface la demanda nacional de energía de manera confiable, regular, continua y eficiente, que promueve el desarrollo sostenible y se soporta en la planificación y en la investigación e innovación tecnológica continua”, es la meta general planteada en esta política energética nacional con alcance hasta el 2040.

Los objetivos principales para alcanzar este propósito descritos en esta política son : primero, contar con una matriz energética diversificada, con énfasis en las fuentes renovables y la eficiencia energética cada vez mas amplia. Segundo, contar con un abastecimiento energético competitivo libre de racionamiento innecesario. Acceso universal al suministro energético, sin discriminación ni restricciones económicas o sociales. Contar con la mayor eficiencia en la cadena productiva y de uso de la energía. Lograr la autosuficiencia en la producción de energéticos, un punto más cercano o casi alcanzado actualmente. Desarrollar un sector energético con mínimo impacto ambiental y bajas emisiones de carbono en un marco de Desarrollo Sostenible. Desarrollar la industria del gas natural, y su uso en actividades domiciliarias, transporte, comercio e industria así como la generación eléctrica eficiente. Fortalecer la institucionalidad del sector energético, co participación del sector privado y público en el uso de sus mejores facultades cada uno.



Finalmente, integrarse con los mercados energéticos de la región, que permita el logro de la visión de largo plazo.

2.3. Bases Teóricas:

Actualmente el sector eléctrico en el Perú está en manos de un pequeño número de empresas públicas y privadas que tienen la responsabilidad de generar, transmitir y distribuir la energía a todo el territorio de nuestro país. A pesar de ser un sector de libre competencia los altos costos en la construcción de centrales y redes de distribución hacen que casi nadie más entre a brindar este servicio. La generación y abastecimiento de energía son principalmente de fuentes hídricas y térmicas, estas centrales producen la energía que posteriormente será llevada a través de un sistema de redes (muy alta, alta y media tensión) que pueden ser manejadas por las mismas empresas o por una distinta, aunque como se explicó estas también son consideradas un monopolio natural por el coste de crear un sistema de redes propio. Finalmente, las empresas distribuidoras son las encargadas de hacer llegar esta energía a los clientes finales, a hogares e instituciones, igualmente esta puede ser la misma empresa privada generalmente.

- **Costo Promedio Ponderado de Capital**

El Costo Promedio Ponderado de Capital o CMPC identifica “el costo de oportunidad de realizar una actividad económica en una determinada empresa basada en su estructura de financiamiento.” Es decir, es la tasa de interés promedio que requiere un inversor para invertir en la empresa. Es una media ponderada entre la proporción de los recursos propios y la proporción de recursos ajenos. Es generalmente utilizada para actualizar los ingresos del flujo de caja de las empresas. De acuerdo con (Miles & Ezzell, 1980) el CMPC se calcula de la siguiente manera, cuando la empresa se financia con deuda y patrimonio:

$$CMPC = W_d K_d (1 - t) + W_e K_e$$



Donde W_e es el porcentaje de patrimonio, W_d el porcentaje de deuda, t es la obligación tributaria, K_d el costo de la deuda (la tasa de interés) y K_e el costo del capital.

$$CMPC = \frac{D}{D + P} K_d (1 - t) + \frac{P}{D + P} K_e$$

Como se indicó antes, el CMPC es una media ponderada entre la proporción de patrimonio W_e y recursos ajenos W_d . Donde D es la deuda total y P es el patrimonio total de la empresa. La combinación del CMPC depende del porcentaje de obligación tributaria, la tasa de interés cobrada por las entidades financieras; así como por los valores de deuda y patrimonio en un ejercicio específico.

Costo de la deuda (K_d), el costo de la deuda es la tasa que la empresa paga a sus fuentes de financiamiento. El CMPC incluye el costo de la deuda porque se debe garantizar que la inversión realizada alcance una rentabilidad semejante al costo de la deuda. En la siguiente fórmula se observa la determinación del costo de la deuda, que es calculada considerando los intereses del préstamo y los impuestos a pagar.

$$K_d \text{ después de impuestos} = K_d - (t * K_d)$$

Costo de capital (K_e), es el costo de los inversionistas de la empresa, depende del riesgo de incertidumbre de los inversionistas.

Seguendo a (Vásquez & Aguirre, 2017), para el sector eléctrico, la Ley de Concesiones Eléctricas establece que la tasa de actualización utilizada para su regulación se modifica si se tienen alteraciones en el contexto económico-financiero. Esta tasa puede modificarse si la tasa fijada es diferente a la tasa “libre de riesgo más el premio por riesgo en el país; este enfoque requiere el cálculo del CMPC para su cálculo. También indica que la metodología corresponde a la “versión estándar o *plain vanilla*” utilizada por los “Bancos de Inversión, Valoradores de Empresas y entidades del gobierno, entre otros.



- **Cálculo del CMPC**

Ponderadores, se tienen dos enfoques principales: El valor en libros o valor de mercado. El primero es hallado utilizando los registros contables de los EEFF de las empresas, mientras que el segundo es calculado multiplicando las acciones (número) por su precio. Generalmente se utiliza el método del valor en libros.

Costo de la deuda, se tienen tres enfoques principales; el costo medio, costo marginal y *benchmark* de mercado. El primero se obtiene de la división entre los intereses pagados por el valor en libros de la deuda. El segundo representa el costo de una unidad de endeudamiento adicional y el tercero toma una tasa referencial del mercado, y representa una aproximación del costo de la deuda de la empresa.

Costo del capital propio, de acuerdo con (Coello, 2015), el costo de capital se calcula mediante el Modelo de Crecimiento de Dividendos (DGM), el modelo de Arbitraje de Precios (APM) o el modelo de valoración de activos financieros (CAPM). De los cuales el modelo CAPM es el más utilizado para el cálculo en la literatura, que se amplía en el siguiente punto.

- **Modelo de valoración de activos financieros (CAPM)**

La evaluación financiera se realiza en base al Capital Asset Pricing Model (CAPM) (Sharpe, 1964), que define la rentabilidad mínima exigida por los inversionistas como:

$$K_e = r_f + \beta_l \cdot (r_m - r_f)$$

Donde r_f es la tasa libre de riesgo, β_l es la beta apalancada, y $(r_m - r_f)$ es la prima de riesgo esperada por el mercado. Ya que los inversionistas esperan ser compensados por asumir el riesgo de invertir en una determinada empresa, así como por el valor del dinero en el tiempo. Este último se refleja en la tasa libre de riesgo; los otros componentes reflejan el riesgo adicional del inversionista (Martinez, E., Ledesma, & Russo, 2014).



Tasa libre de riesgo r_f , la tasa libre riesgo es la tasa de retorno teórica de una inversión con riesgo cero. Representa el interés que un inversionista podría esperar de una inversión sin ningún riesgo. En la práctica, esta se aproxima con los bonos del tesoro de Estados Unidos con 20 años de maduración. Mientras que la Beta es una medida del riesgo que aporta una empresa a una cartera diversificada y se define como la covarianza de las rentabilidades del valor y del mercado dividida por la varianza de la rentabilidad del mercado. Se consideran dos tipos de beta, la beta apalancado y desapalancado, este último es la beta de una empresa sin tomar su deuda en consideración. Por otro lado, la beta apalancada incluye la deuda de una empresa en específico. La fórmula de desapalancamiento utilizando la fórmula de (Hamada, 1972) es:

$$\beta_d = \frac{\beta_a}{\left(1 + (1 - t) \frac{D}{P}\right)}$$

Donde β_d es la beta desapalancada, β_a la beta apalancada, t son las obligaciones tributarias y $\frac{D}{P}$ representa el porcentaje de deuda sobre el patrimonio.

Prima de riesgo del mercado ($r_m - r_f$), la prima de riesgo de mercado es la diferencia entre el retorno esperado de un portafolio de mercado y la tasa libre de riesgo. Describe la relación entre los retornos del patrimonio del mercado y la rentabilidad de los bonos del tesoro. El componente r_m se calcula en los retornos esperados de un índice general, el índice S&P 500 es usualmente utilizado. El componente r_f es la tasa libre de riesgo de mercado. Por último, el Riesgo País, de acuerdo con (Vásquez & Aguirre, 2017), se debe tomar en cuenta la diversificación de los países emergentes en la fórmula de CAPM, si es que no existe diversificación adecuada es posible que el inversionista tenga que asumir mayor riesgo, en la práctica, se toma en cuenta la falta de diversificación con el riesgo país, que en el caso del Perú se aproxima con el EMBIG+, elaborado por JP Morgan. La ecuación final del CAPM para países emergentes es:



$$K_e = r_f + \beta_l \cdot (r_m - r_f) + r_p$$

De acuerdo con (Vásquez & Aguirre, 2017) este modelo tiene tres supuestos fundamentales que deben cumplirse:

Mercados competitivos, que llegan al equilibrio a través del mecanismo del precio.

Inversionistas que toman decisiones racionales con el objetivo de maximizar utilidades

No existen oportunidades de arbitraje,

- **Cálculo del CAPM:**

Tasa libre de riesgo: Es el retorno de un activo que no tiene riesgo de impago. En los países emergentes se suele utilizar a la tasa de Bonos del Tesoro de EEUU a 20 años, esto es porque la tasa representa el crecimiento de la economía estadounidense a largo plazo, y un proxy de una tasa que no tiene riesgo de default.

Prima de riesgo de mercado: Es el retorno adicional de un inversionista por tener una cartera diversificada de acciones. Se obtiene del cálculo del retorno promedio de mercado y la tasa libre de riesgo. (Vásquez & Aguirre, 2017) recomiendan utilizar el período de tiempo más amplio posible para tener un enfoque histórico.

Riesgo sistémico de la empresa: Mide el riesgo de la empresa y se calcula como el cociente “de la covarianza del retorno de las acciones de la empresa y del retorno del mercado entre la varianza del retorno del mercado”. A nivel empírico, se utilizan los betas apalancados de la formula de Hamada mencionada anteriormente.

Riesgo país: Siguiendo a Damodaran, se asume que todas la empresas tienen igual exposición al riesgo país y se trata a este como un factor adicional, que se suma al cálculo del CAPM como parte del riesgo país.



- **Rentabilidad:**

Rentabilidad económica

La rentabilidad económica (ROA, por sus siglas en inglés) muestra el porcentaje rentabilidad de los activos de una empresa en generar ingresos. De acuerdo con (Jung, 2007), el ROA tiene dimensiones duales. Generalmente llamado ratio Du Point, como el producto del ROS y la rotación de activos ($ROA = ROS * rotación\ de\ activos$). Ambos indicadores han sido introducidos para modelar dos formas diferentes de generar valor en las operaciones de una empresa. La fórmula del ROA es:

$$ROA = \frac{\text{ingreso neto}}{\text{activos}} = \frac{\text{ingreso neto}}{\text{ventas}} * \frac{\text{ventas}}{\text{activos}}$$

Rentabilidad Financiera

La rentabilidad financiera (ROE, por sus siglas en inglés) muestra el retorno de ingresos de una empresa en relación con el patrimonio. El ROE es una medida de cuan bien una empresa usa su inversión para generar crecimiento de los ingresos. Generalmente, el ROE es utilizado para comparar el rendimiento de empresas de la misma industria. El ROE es igual al ingreso neto de la empresa dividido por el patrimonio, se expresa como un porcentaje. La fórmula DuPont descompone al ROE en tres componentes importantes. ROE iguala el margen de ganancia neto multiplicado por la rotación de activos y el apalancamiento de la empresa.

$$ROE = \frac{\text{ingreso neto}}{\text{patrimonio}} = \frac{\text{ingreso neto}}{\text{ventas}} * \frac{\text{ventas}}{\text{activos}} * \frac{\text{activos}}{\text{patrimonio de inversionistas}}$$

- **Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu SA**

El objeto de Investigación, EGEMSA “son las siglas de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A., que desarrolla actividades de generación de energía eléctrica por medio de sus instalaciones ubicadas en el Sur Este del Perú, las cuales se encuentran conectadas al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), teniendo su sede



institucional en la ciudad del Cusco, Capital Arqueológica de América”. Actualmente cuentan con: la Central Hidroeléctrica de Machupicchu, la más importante en tamaño, que funciona con los recursos del río Vilcanota, con dos etapas de desarrollo actualmente tiene una capacidad de producción 107.2 MW, representa el 36% de la energía del Sistema Interconectado Sur que incluye también a Puno y Apurímac. Adicionalmente tenemos la Central Térmica de Dolorespata que tiene una capacidad de producción de 15.62 MW y la Represa de Sibinacocha que es la encargada de mantener el cauce del río Vilcanota conteniendo el agua del Lago natural del mismo nombre. Cabe recalcar que esta es una empresa pública–privada, pero desde hace unos años ya se ha vuelto autosustentable con recursos propios, como lo indicaremos más adelante.

2.4. Marco Conceptual:

- **Costo:**

Un costo puede definirse como la medición en términos monetarios, de la cantidad de recursos usados para generalmente un propósito comercial, recursos que emplean materia prima, horas de trabajo u materiales de empaque. Por lo que podemos deducir que los costos son gastos económicos realizados para la fabricación de algún producto. (Menesby, 2007)

- **Rentabilidad:**

El término rentabilidad tiene muchas connotaciones y se utiliza de manera variada, puede definirse como los beneficios obtenidos o que se pueden obtener por una inversión realizada anteriormente; La rentabilidad es el resultado obtenido al realizar una actividad económica apareciendo excedente en la parte final de realizar este intercambio. La rentabilidad a nivel general es la capacidad de algún agente económico de generar un excedente a partir de un conjunto de inversiones sujetas a actividades económicas o financieras. (Askson, 2005)



- **Inversión:**

Una inversión es todo desembolso de recursos principalmente financieros cuya función es adquirir bienes concretos y durables o instrumentos de producción y que una empresa utilizará para cumplir su deber productivo; una inversión es una colocación de recursos financieros buscando obtener un beneficio ya sea en el corto o largo plazo (Peumans, 1997)

- **Capital:**

El capital para esta investigación lo definiremos como la riqueza acumulada de una empresa expresada ya sea en dinero en efectivo u otros activos de la empresa menos sus pasivos; es uno de los cuatro factores de producción y tiene como objetivo la obtención de ganancias.

- **CAPM:**

El modelo de valoración de activos financieros describe la relación entre el riesgo sistemático del mercado y los retornos esperados de los activos. Toma en cuenta la tasa libre de riesgo del mercado adicionando la prima de riesgo multiplicada por la beta. (Sharpe, 1964)

- **Riesgo País:**

El riesgo país es un indicador o índice que intenta medir el riesgo que genera un determinado país para las inversiones extranjeras, puede definirse como la exposición a problemas macroeconómicos y/o políticos que genera un determinado país receptor de inversiones. (Vásquez & Aguirre, 2017)

- **CMPC (Costo Promedio Ponderado del Capital)**

Es un indicador de rentabilidad para la toma de decisiones, se representa con una tasa de descuento utilizada para descontar los flujos de caja futuros al momento de evaluar una determinada inversión. (Miles & Ezzell, 1980).



2.5. Formulación de Hipótesis

2.5.1. Hipótesis General

El costo promedio ponderado del capital influye en la rentabilidad de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. Durante el período 2008-2017.

2.5.2. Hipótesis Específicas.

- El costo promedio ponderado del capital influye en la rentabilidad económica de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. durante el período 2008-2017.
- El costo promedio ponderado del capital influye en la rentabilidad financiera de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. durante el período 2008-2017.

2.6. Variables de Estudio

2.6.1. Variables:

Variable Independiente:

- Costo promedio ponderado del capital

Variable Dependiente:

- Rentabilidad



2.6.2. Conceptualización de las variables:

Tabla 1 Definición de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operativa
Independiente		
Costo promedio ponderado del capital	Es un indicador de rentabilidad para la toma de decisiones, se representa con una tasa de descuento utilizada para descontar los flujos de caja futuros al momento de evaluar una determinada inversión. (Miles & Ezzell, 1980)	Medida ponderada entre el porcentaje de patrimonio y deuda de la empresa con el costo del capital y la deuda financiera.
Dependiente		
Rentabilidad	La rentabilidad a nivel general es la capacidad de algún agente económico de generar un excedente a partir de un conjunto de inversiones sujetas a actividades económicas o financieras. (Askson, 2005)	Cociente entre la utilidad neta y los activos totales; y Cociente entre la utilidad y el patrimonio neto.

Nota. Elaboración propia.

2.6.3. Operacionalización de variables:

Para lo cual nuestra matriz de Operacionalización viene a ser como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 2 Operacionalización de Variables

Variable	Dimensiones	Indicadores
Independiente		
Costo promedio ponderado del capital	Valor Financiero	Valor del Costo promedio ponderado del capital anual
Dependiente		
Rentabilidad	Económica	Valor de Rentabilidad económica (ROA) anual
	Financiera	Valor de Rentabilidad financiera (ROE) anual

Nota. Elaboración propia.



CAPÍTULO III

MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de la presente tesis se siguió la metodología descrita en el libro de (Sampieri, 2014, pág. 599). El cual fue de mucha ayuda para esquematizar todo el proceso de elaboración del proyecto.

3.1. Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo descriptivo correlacional, este último debido a que medirá el grado de relación entre la variable dependiente e independiente; se busca hallar el efecto de dicha variable en la rentabilidad económica y financiera.

3.2. Enfoque de Investigación

Se tiene un enfoque cuantitativo, debido a que se buscará medir los resultados objetivamente, mediante la asignación de valores numéricos a las variables para su posterior medición y la recopilación de resultados ya cuantificables.

3.3. Diseño de la Investigación

Esta investigación será de tipo no experimental, debido a que los datos obtenidos no se someterán a ninguna prueba controlada; es longitudinal debido a que se analizarán las variaciones en los estados financieros EGEMSA a lo largo del tiempo (para este proyecto de investigación serán 10 años).

3.4. Alcance de Investigación

La presente investigación tendrá un alcance descriptivo correlacional.

A) Descriptiva,

Ya que buscará especificar las propiedades y características más importantes del fenómeno a analizar (La rentabilidad), así como describir las tendencias de EGEMSA durante el periodo de estudio.



B) Correlacional,

Debido a que medirá el grado de relación entre la variable dependiente e independiente; se busca hallar el efecto de dicha variable en la rentabilidad económica y financiera, y así aceptar o rechazar nuestras hipótesis planteadas.

3.5. Población y Muestra de la Investigación

3.5.1. Población

Para esta investigación tomamos como población de estudio los Estados Financieros anuales publicados por el área de Contabilidad y Finanzas de la empresa EGEMSA.

3.5.2. Muestra

Nuestra muestra establecida para este tipo de estudio son el estado de situación financiera y el estado de resultados, considerados en los resúmenes anuales del área de Contabilidad y Finanzas entre los años 2008 a 2017.

3.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas

Se utilizará como fuente información, datos secundarios para obtener los resultados, entonces encontramos más adecuado usar el “Análisis Documental” como técnica de recolección de datos, que consiste en tomar los valores más relevantes a fin de obtener resultados correctos.

3.6.2. Instrumentos

Se utilizará como instrumento de recolección de datos un “Análisis documental de recursos en Internet” ya que cada Estado de Situación Financiera y al Estado de Resultados de EGEMSA es publicado anualmente en la página Web de EGEMSA y como el nombre lo indica son recursos de estudio para esta y cualquier otra investigación.



3.7. Procesamiento de datos

Los indicadores obtenidos fueron procesados mediante el paquete estadístico SPSS, y la aplicación de hojas de cálculo de Excel, ambos programas nos ayudarán a generar las regresiones y las fórmulas relevantes, así como las pruebas necesarias a las que someteremos nuestros datos.



CAPITULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se presentan los resultados de la investigación, detallando:

(1) El cálculo del Costo Promedio Ponderado de Capital (CMPC), (2) Los resultados de la Rentabilidad Económica (ROA) y (3) los resultados de la Rentabilidad Financiera (ROE). Los resultados obtenidos establecen la relación entre el CMPC, el ROA y el ROE, encontrándose que una reducción en el CMPC influye positivamente en la rentabilidad Económica y Financiera (ROA y ROE) de la Empresa de Generación Eléctrica Machupichu S.A. durante el período 2008-2017.

4.1. Cálculo del Costo Promedio Ponderado de Capital (CMPC)

El Costo Promedio Ponderado de Capital o CMPC identifica “el costo de oportunidad de realizar una actividad económica en una determinada empresa basada en su estructura de financiamiento” (Coello, 2015). Es generalmente utilizada para actualizar los ingresos del flujo de caja de las empresas. Su cálculo se realiza con la siguiente formula, cuando la empresa se financia con deuda y patrimonio:

$$CMPC = W_d K_d (1 - t) + W_e K_e$$

Donde W_d es el porcentaje de pasivo (Ratio Pasivo/ Pasivo + Patrimonio), W_e el porcentaje de patrimonio (Ratio Patrimonio/ Pasivo + Patrimonio), t es el impuesto a la renta, K_d el costo de la deuda (la tasa de interés del préstamo) y K_e el costo del capital (la tasa de interés esperada por el inversionista). La tabla muestra los valores necesarios para el cálculo del CMPC.

Tabla 3 EGEMSA: Valores para hallar el CMPC, 2008-2017

Ítem	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
W_d	4.1%	4.2%	4.2%	3.7%	18.6%	20.7%	22.1%	19.2%	18.6%	12.8%
W_e	96%	96%	96%	96%	81%	79%	78%	81%	81%	87%
(t)	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	28%	28%	29.5%
K_d	0%	0%	0%	0.00%	7.00%	7.00%	4.70%	4.70%	4.95%	0.00%
K_e	13.30%	8.86%	8.45%	8.73%	6.30%	7.94%	8.96%	8.60%	6.27%	6.35%

Nota. Elaboración propia en base a datos de los estados financieros de EGEMSA.



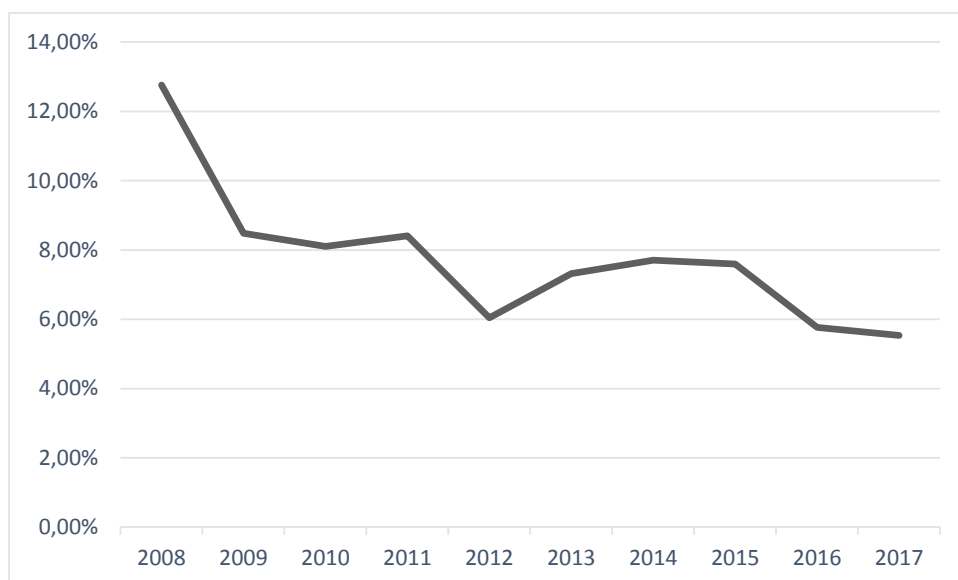
Los valores obtenidos de los estados financieros de EGEMSA para el período 2008-2017 se pueden reemplazar en la fórmula para hallar el Costo Promedio Ponderado del Capital, y así obtener la siguiente tabla; que muestra el CMPC para el período 2008-2017:

Tabla 4. Valores del CMPC de EGEMSA en porcentaje, 2008-2017

Variable	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
CMPC EGEMSA	12.7	8.49	8.10	8.41	6.04	7.31	7.70	7.60	5.77	5.54

Nota. Elaboración propia en base a datos de los estados financieros de EGEMSA.

Gráfico 1 Evolución del CMPC de EGEMSA, 2008-2017



Interpretación y Análisis

Del gráfico y la figura se puede observar que el CMPC de EGEMSA ha ido disminuyendo a lo largo del tiempo. El valor de 12.7% era el más alto para el período 2008 y este estuvo disminuyendo a 8% para el período 2009-2011; durante el período 2013-2017 el CMPC se mantuvo relativamente constante, con ligeros incrementos en el 2014 y 2015. El CMPC al 2017 es de 5.54%. Como se explicó en el marco teórico, el CMPC representa la tasa de retorno mínima a la que una empresa produce valor para sus inversores. Una disminución del CMPC en el período de estudio significa que los



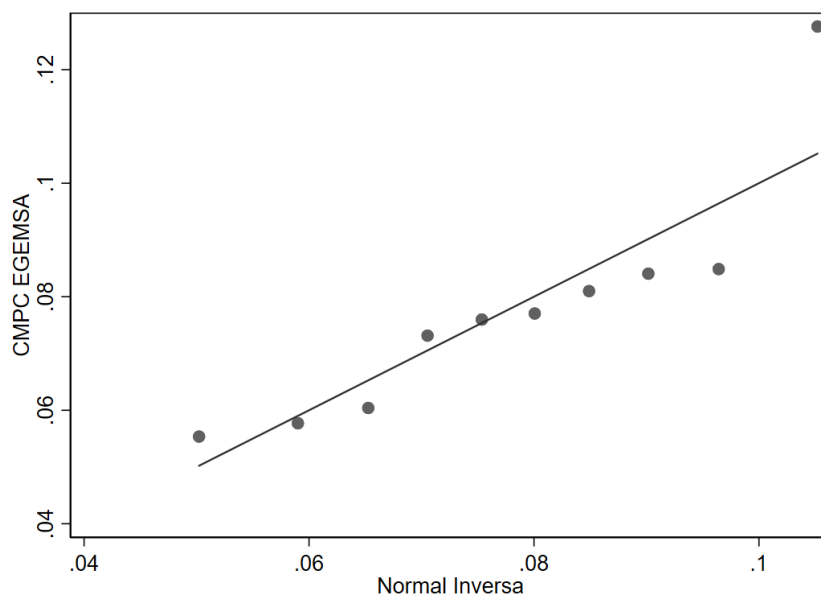
inversores perciben un menor riesgo en invertir en EGEMSA y por lo tanto requieren una rentabilidad menor. En otras palabras, invertir en EGEMSA se ha vuelto más seguro, una causa principal es la ampliación de la central hidroeléctrica Machupichu en el primer semestre del 2015.

Tabla 5 Prueba de normalidad del CMPC de EGEMSA

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
CMPC EGEMSA	10	0.83553	2.535	1.762	0.039

Nota. Elaboración propia en base a datos de los estados financieros de EGEMSA.

Gráfico 2 Gráfico de normalidad del CMPC de EGEMSA



Interpretación y Análisis

La prueba de normalidad del CMPC se realiza con el fin de realizar inferencias acerca de la relación entre la variable dependiente (Rentabilidad) y la independiente (CMPC), ya que se requiere que ambas variables tengan una distribución normal. Se puede observar en la tabla que el valor z es 1.762, es decir, se rechaza la hipótesis nula de no normalidad. En otras palabras, la distribución es normal. En la figura también se puede observar que la distribución es en su mayoría lineal, lo que nos indica normalidad de la variable CMPC.



4.2. Resultados de la Rentabilidad económica (ROA)

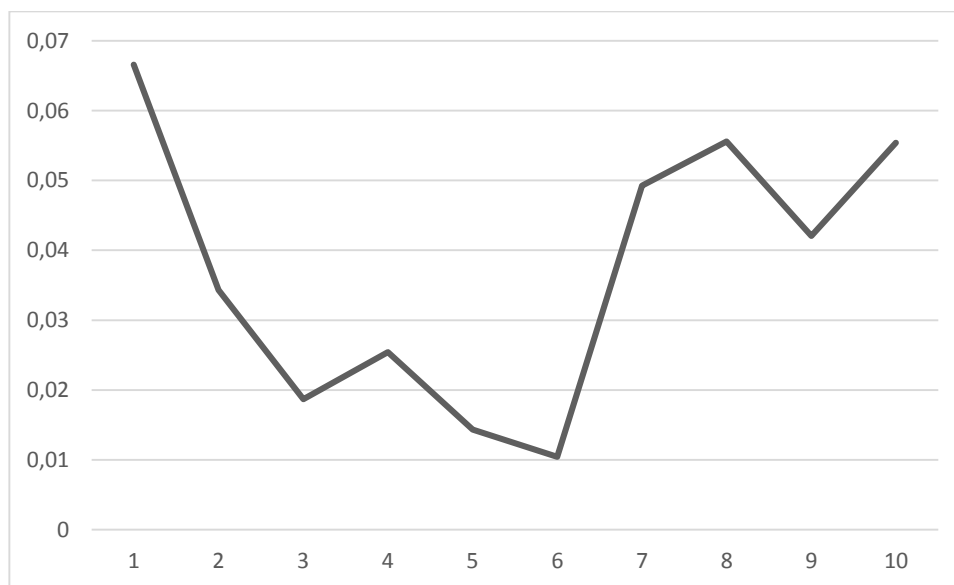
En esta sección se muestran los resultados de la variable Rentabilidad Económica (ROA), que incluye su evolución durante el período de estudio, la prueba de normalidad y la correlación de Pearson con la variable CMPC.

Tabla 6. ROA de EGEMSA en porcentaje, 2008-2017

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ROA EGEMSA	6.66	3.43	1.87	2.54	1.43	1.04	4.92	5.56	4.21	5.54

Nota. Elaboración propia en base a datos de los estados financieros de EGEMSA.

Gráfico 3 Evolución del ROA de EGEMSA, 2008-2017



Interpretación y Análisis

De la tabla y el gráfico se puede observar que el ROA era alto para el período 2008-2010, bajo para el período 2011-2013 y alto para el período 2015-2017. El ROA es un indicador de rentabilidad que mide el ingreso neto producido por un período de tiempo comparando el ingreso neto con los activos. Se puede observar en el gráfico que el ROA es mayor a 5% desde el 2015, esto quiere decir que la rentabilidad económica de EGEMSA se incrementó positivamente a causa de la construcción de la segunda fase de la hidroeléctrica Machuppichu.

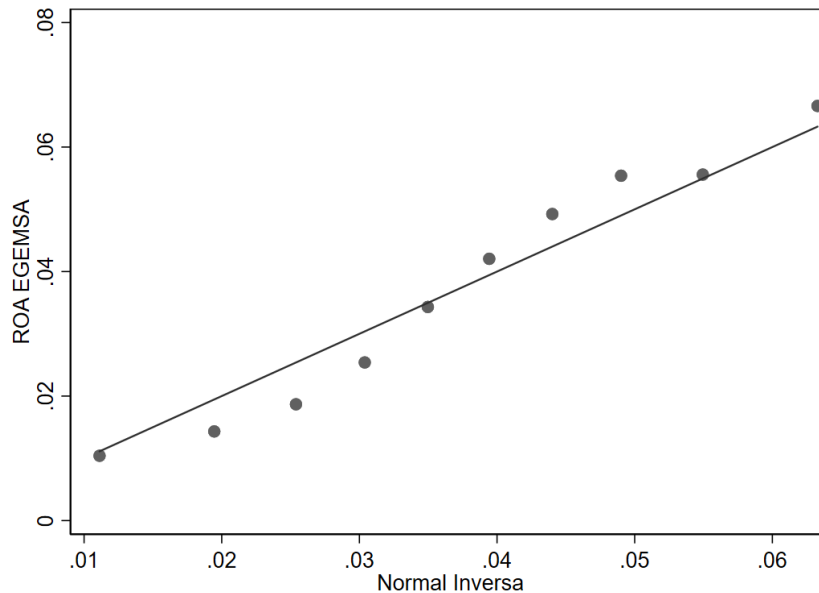


Tabla 7. Prueba de Normalidad del ROA de EGEMSA

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
ROA EGEMSA	10	0.94354	0.87	-0.235	0.59308

Nota. Elaboración propia en base a datos de los estados financieros de EGEMSA.

Gráfico 4 Normalidad del ROA de EGEMSA, 2008-2017



Interpretación y Análisis

Como se explicó anteriormente, para realizar inferencias acerca de la relación entre el ROA y el CMPC, se requiere que se tenga una distribución normal. Se puede observar en la tabla que el valor z es -0.235, es decir, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la distribución del ROA es normal para el período de estudio. También se puede observar en el gráfico que la relación de normalidad es lineal, indicando un alto grado de normalidad.



Tabla 8. Correlación del ROA y CMPC de EGEMSA, 2008-2017

ROA EGEMSA	Correlación	t	P>t	[95% Conf.	Interval]
CMPC EGEMSA	-0.558	-1.65	0.15	-0.906	0.241

Nota. Elaboración propia en base a datos de los estados financieros de EGEMSA.

Interpretación y Análisis

La tabla muestra la correlación entre el ROA y el CMPC de EGEMSA. Se puede observar que el coeficiente de correlación es de -0.558, con un intervalo de confianza que va desde -0.906 a 0.241, esto quiere decir que la correlación entre ambas variables es alta. Este resultado indica que hay una relación negativa entre ambas variables. En otras palabras, un menor CMPC implica mayor rentabilidad económica para la empresa. Es importante recalcar que un menor CMPC significa que los inversores perciben un menor riesgo en invertir en EGEMSA, esto causa un incremento en la Rentabilidad Económica.

4.3. Resultados de la Rentabilidad financiera (ROE)

En esta sección se muestran los resultados de la variable Rentabilidad Financiera (ROA), que incluye su evolución durante el período de estudio, la prueba de normalidad y la correlación de Pearson con la variable CMPC.

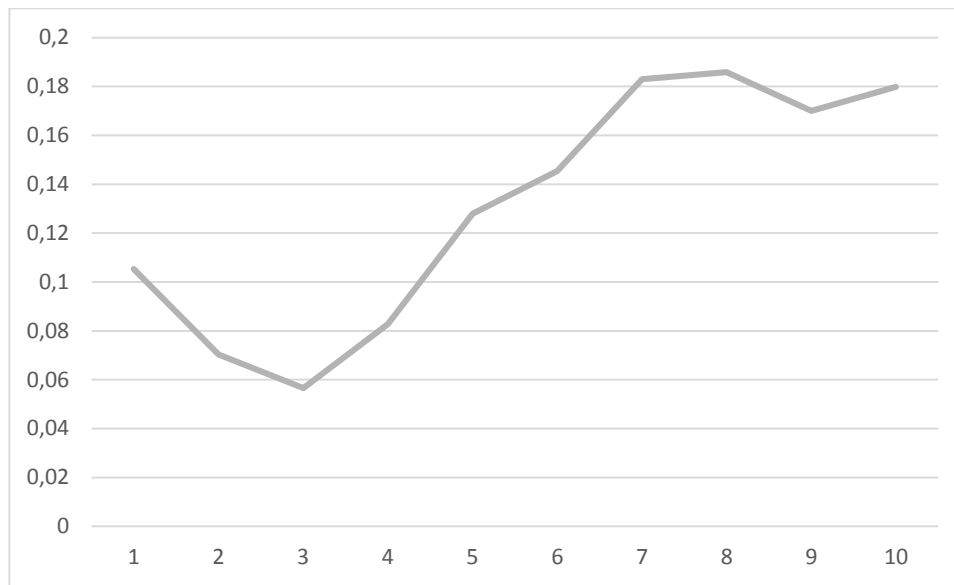
Tabla 9. ROE de EGEMSA en porcentaje, 2008-2017

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ROE EGEMSA	10.53	7.03	5.66	8.28	12.79	14.54	18.31	18.59	17.00	17.98

Nota. Elaboración propia en base a datos de los estados financieros de EGEMSA.



Gráfico 5 Evolución del ROE de EGEMSA, 2008-2017



Interpretación y Análisis

Se puede observar que el ROE ha tenido una tendencia positiva durante el período de estudio, su menor valor se da en el año 2010; sin embargo, luego se incrementa hasta tener un promedio de 17% en el período 2014-2017. El ratio de rentabilidad financiera mide la rentabilidad que obtienen los propietarios, para lo cual se compara el resultado del ejercicio con los fondos propios, con la suma de aporte realizados por los propietarios. Esto quiere decir que cuanto más elevado sea el ROE, es mejor para los accionistas de la empresa. En el caso de EGEMSA, se observa una tendencia positiva, indicando una mayor rentabilidad financiera para la empresa.

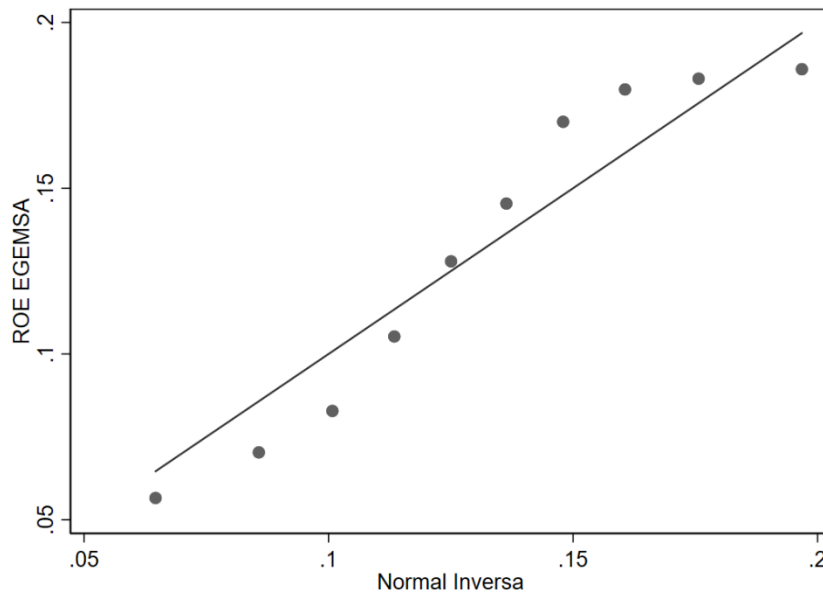
Tabla 10. Prueba de normalidad del ROE de EGEMSA

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
ROE EGEMSA	10	0.89815	1.57	0.81	0.20906

Nota. Elaboración propia en base a datos de los estados financieros de EGEMSA.



Gráfico 6 Normalidad del ROE de EGEMSA, 2008-2017



Interpretación y Análisis

Al igual que con el ROA y el CMPC, también se requiere que el ROE y el CMPC tengan una distribución normal. Se puede observar en la tabla que el valor z es 0.81, es decir, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la distribución del ROE es normal para el período de estudio. También se puede observar en el gráfico que la relación de normalidad es lineal, indicando un alto grado de normalidad



Tabla 11. Correlación del ROE y CMPC de EGEMSA, 2008-2017

ROE EGEMSA	Correlación	t	P>t	[95% Conf.	Interval]
CMPC EGEMSA	-0.844	-3.86	0.01	-0.971	-0.345

Nota. Elaboración propia en base a datos de los estados financieros de EGEMSA.

Interpretación y Análisis

La tabla muestra la correlación entre el ROE y el CMPC de EGEMSA. Se puede observar que el coeficiente de correlación es de -0.844, con un intervalo de confianza que va desde -0.971 a -0.345, esto quiere decir que la correlación entre ambas variables es muy alta. Este resultado indica que hay una relación negativa entre ambas variables. En otras palabras, un menor CMPC implica mayor rentabilidad financiera para la empresa. Es importante recalcar que un menor CMPC significa que los inversores perciben un menor riesgo en invertir en EGEMSA, esto causa un incremento en la Rentabilidad Financiera.



CAPITULO V

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes

El presente trabajo ha realizado un estudio acerca de la tendencia del ROA, ROE y CMPC durante el período 2008-2017, también se ha analizado la relación entre la rentabilidad financiera y económica (ROA y ROE) con el Costo Promedio Ponderado del Capital (CMPC). Con la finalidad de conocer como el CMPC afecta a la rentabilidad de EGEMSA.

Los hallazgos más relevantes han sido los siguientes:

- El coeficiente de correlación entre el ROA y el CMPC de EGEMSA es de -0.558, con un intervalo de confianza que va desde -0.906 a 0.241, esto quiere decir que la correlación entre ambas variables es alta. Con una relación negativa entre ambas variables. En otras palabras, un menor CMPC implica mayor rentabilidad económica para EGEMSA.
- El coeficiente de correlación entre el ROE y el CMPC de EGEMSA es de -0.844, con un intervalo de confianza que va desde -0.971 a -0.345, esto quiere decir que la correlación entre ambas variables es muy alta. Con una relación negativa entre ambas variables. En otras palabras, un menor CMPC implica mayor rentabilidad financiera para EGEMSA.

5.2. Limitaciones del estudio

La única limitación del estudio fue la disposición de tiempo por parte del área contable, que aún no contaba con los estados financieros del año 2018 aprobados por la Gerencia General de EGEMSA.



5.3. Comparación crítica con la literatura existente

De acuerdo con (Mendoza, 2017), el Costo Promedio Ponderado de Capital desciende cuando se utiliza financiamiento de terceros y tiene una relación negativa con la creación de valor económica de la empresa Grupo Constructor GASA S.A.C. que se incrementó en el período 2013-2016, al mismo tiempo que el CMPC disminuía, comparando con nuestros resultados, se observa la misma tendencia. Una reducción del CMPC está relacionada a un incremento en la rentabilidad financiera y económica de EGEMSA.

Según indica (Ñiquen, Osorio, & Peña, 2015), el CMPC tiene una tendencia creciente en ELECTROPERÚ, debido al incremento de los proyectos de inversión, sin embargo, estos proyectos de inversión también generaron un retorno económico positivo para la empresa, finalmente concluyendo que un incremento del CMPC, a través de los proyectos de inversión, generó mayor rentabilidad para ELECTROPERÚ. Nuestros resultados son diferentes a los de los autores debido a que ellos analizar la influencia del CMPC durante una fase de generación de proyectos de inversión para generar nuevas hidroeléctricas, mientras que nuestro estudio solo contempla la ampliación de la hidroeléctrica Machupicchu.

Siguiendo a (Bedía & Piminchumo, 2018), que intenta demostrar la importancia de tener un Costo Promedio Ponderado de Capital lo más bajo posible para reducir el costo de la deuda y el incremento de la rentabilidad. La autora llega a la conclusión de es conveniente reducir el CMPC lo máximo posible. La presente investigación encuentra resultados similares, ya que un CMPC más bajo tiene una relación positiva con la rentabilidad de EGEMSA.



5.4. Implicancias del estudio

El estudio tiene implicancias importantes para el sector de Generación Eléctrica, ya que se ha encontrado empíricamente que una estrategia para incrementar la rentabilidad económica y financiera de una empresa de Generación Eléctrica es reducir el Costo Promedio Ponderado del Capital lo máximo posible. El estudio se encuentra en línea con las investigaciones de (Bedía & Piminchumo, 2018) y (Mendoza, 2017), que encuentran resultados similares a la presente investigación.



CONCLUSIONES

Se ha encontrado que una reducción en el Costo Promedio Ponderado del Capital influye positivamente en la rentabilidad Económica y Financiera de la Empresa de Generación Eléctrica Machupichu S.A. durante el período 2008-2017. Tanto la rentabilidad económica como financiera están asociadas a una reducción en el Costo Promedio Ponderado del Capital.

Una reducción del Costo Promedio Ponderado del Capital influye positivamente en la rentabilidad económica de la Empresa de Generación Eléctrica Machupichu S.A. durante el período 2008-2017. El coeficiente de correlación entre el ROA y el CMPC de EGEMSA es de -0.558 , esto quiere decir que la correlación entre ambas variables es alta y negativa.

Una reducción del Costo Promedio Ponderado del Capital influye positivamente en la rentabilidad financiera de la Empresa de Generación Eléctrica Machupichu S.A. durante el período 2008-2017. El coeficiente de correlación entre el ROE y el CMPC de EGEMSA es de -0.844 , esto quiere decir que la correlación entre ambas variables es muy alta y negativa.



RECOMENDACIONES

Por los resultados presentados podemos afirmar que El Costo Promedio Ponderado de Capital es un indicador apropiado para calcular la rentabilidad de los inversionistas. Nuestra primera recomendación hacia la empresa es, la de establecer periódicamente un registro adicional de este indicador, debe ser anual debido al cambiante entorno económico y a la publicación de los estados financieros en el mismo año. Más no encontramos necesarios que sea en un periodo menor al de un año, debido a que la legislación actual ofrece una estabilidad en el corto y mediano plazo.

Utilizar este indicador, para elevar el nivel de transparencia de la institución, a través de su publicación. Debido a la participación del estado en estas empresas y por tratarse de un servicio público, recomendamos la difusión o comunicación de los resultados para que la sociedad beneficiada entienda que se invierte en mejorar la calidad del servicio eléctrico y observar si se hace de manera adecuada.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Simshauser, P. (2014). *The cost of capital for power generation in atypical capital market conditions*. Brisbane: Applied Economic and Policy Research.
- Jung, H.-I. (2007). WACC as the touchtone performance indicator. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 20(6), 700-711.
- Miles, J. A., & Ezzell, J. R. (1980). The Weighted Average Cost of Capital, Perfect Capital Markets, and Project Life: A Clarification. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 719-730.
- Coello, A. M. (2015). *Costo de capital promedio ponderado (WACC)*. Lima: Actualidad Empresarial N° 324.
- Sharpe, W. F. (Setiembre de 1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425-433.
- Martinez, E., C., Ledesma, J. S., & Russo, A. O. (2014). Modelos de cálculo de las betas a aplicar en el Capital Asset Pricing Model. *Estudios Gerenciales*, 200-208.
- Hamada, R. (1972). The Effect of the Firm's Capital Structure on the Systematic Risk of Common Stocks. *The Journal of Finance*, 435-452.
- Vásquez, A. L., & Aguirre, C. (2017). *El Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC): Una estimación para los sectores de Minería, Electricidad, Hidrocarburos Líquidos y Gas Natural en el Perú*. OSINERGMIN, Gerencia de Políticas y Análisis Económico. Lima: -.
- Menesby, C. (2007). *Introducción a los costos empresariales*. IDE.
- EGEMSA. (18 de Enero de 2015). *Memoria Institucional EGEMSA 2015*. Obtenido de EGEMSA Web Site:
<http://transparencia.egemsa.com.pe/static/archivos/MemoriaAnual2015.pdf>



Quispe, F. (2017). *Infracciones tributarias y su relación en la liquidez y rentabilidad de la Empresa Provedora del Sur E.I.R.L. periodo 2016*. Cusco: Universidad Andina del Cusco.

Md-Yusuf, M., Mohamad Yunus, F., & Md Supaat, N. Z. (2013). Determinants of Capital Structure in Malaysia Electrical and Electronic Sector. *International Journal of Economics and Management Engineering*, 7(6), 1514-1519.

Mendoza, J. A. (2017). *El Costo Promedio Ponderado de Capital y su incidencia en la Creación de Valor Económico de Grupo Constructor GASA S.A.C., período 2012 – 2016*. Tesis de Pregrado, Universidad Cesar Vallejo, Escuela Profesional de Contabilidad, Lima.

Ñiquen, R., Osorio, D., & Peña, Y. (2015). *Incidencia del costo promedio ponderado de capital en la rentabilidad de ELECTROPERÚ S.A.* Universidad Nacional del Callao, Escuela Profesional de Contabilidad, Lima.

Bedía, A. H., & Piminchumo, O. R. (2018). *Existencia de una estructura óptima de capital*. Tesis de Maestría, ESAN, Graduate School of Business, Lima.

Mamani, H., & Márquez, G. (2015). *La estructura de financiamiento y su influencia en los resultados de las empresas concesionarias de vehículos del Cusco-2012*. Cusco: Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.

Arapa, X., & Quispe, S. (2018). *La informalidad del Régimen Laboral y la Rentabilidad de la empresa de servicio de transporte urbano de pasajeros "Señor de Huerto S.A. del distrito de Sicuani-Cusco, periodo 2017*. Universidad Andina del Cusco, Cusco.

Askson, L. (2005). *Competitividad Empresarial*. México D.F.: Noriega Editores.

Peumans, H. (1997). *Valoración de proyectos de inversión*. Madrid: Deusto.



Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico D.F.: McGRAW-HILL /
INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

ONU. (2017). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2017/03/onu-mujeres-afirma-que-la-brecha-salarial-del-23-entre-mujeres-y-hombres-es-un-robo/>

INEI. (2018). *Resultados definitivos de los Censos Nacionales 2017 - Cusco* (Vol. III).
Lima: -. Obtenido de
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1559/



ANEXOS

Matriz de Consistencia

Tabla 12 Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	DISEÑO
<p>Problema General ¿De qué manera el costo promedio ponderado del capital influye en la rentabilidad de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. durante el período 2008-2017?</p> <p>Problemas Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo el costo promedio ponderado del capital influye en la rentabilidad económica de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. durante el período 2008-2017? • ¿Cómo el costo promedio ponderado del capital influye en la rentabilidad financiera de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. durante el período 2008-2017? 	<p>Objetivo General Determinar como el costo promedio ponderado del capital influye en la rentabilidad de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. durante el período 2008-2017.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar de qué manera el costo promedio ponderado del capital influye en la rentabilidad económica de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. durante el período 2008-2017. • Determinar en qué medida el costo promedio ponderado del capital influye en la rentabilidad financiera de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. durante el período 2008-2017. 	<p>Hipótesis General El costo promedio ponderado del capital influye en la rentabilidad la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. durante el período 2008-2017.</p> <p>Hipótesis Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • El costo promedio ponderado del capital influye en la rentabilidad económica la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. durante el período 2008-2017. • El costo promedio ponderado del capital influye en la rentabilidad financiera de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. durante el período 2008-2017. 	<p>Variable Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costo Promedio Ponderado del Capital <p>Variable Dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rentabilidad 	<p>Costo Promedio Ponderado del Capital (Valor del Costo promedio ponderado del capital anual)</p> <p>Rentabilidad económica (Valor de Rentabilidad económica (ROA) anual)</p> <p>Rentabilidad financiera (Valor de Rentabilidad financiera (ROE) anual)</p>	<p>La investigación es no experimental: No se realizará experimentos ni habrá intervención en los fenómenos.</p> <p>Es longitudinal: Estudiará los determinantes a lo largo del tiempo.</p> <p>Es descriptivo-correlacional: busca describir las variables y además conocer la relación entre ellas.</p> <p>Tiene un enfoque Cuantitativo La recolección de datos se fundamenta en la medición, se analizarán los datos en base a métodos estadísticos.</p>

Nota. Elaboración propia