



## Metodología Front End Loading y los proyectos de inversión minera, 2021

### Front End Loading methodology and mining investment projects, 2021

DIEGO ROY JESUS ARANDA  <sup>1</sup>

#### RESUMEN

La presente investigación propone como objetivo, determinar la influencia de la metodología Front End Loading en los proyectos de inversión del sector minero. La metodología empleada tuvo un enfoque cuantitativo, tipo aplicada, diseño no experimental, correlacional causal de corte transversal; en lo que respecta a la técnica, fue la encuesta y el instrumento el cuestionario con una muestra conformada por 103 colaboradores de las empresas operadoras de los proyectos de inversión. Se obtuvo como resultados en cuanto a la metodología Front End Loading, el 88,3 % se encuentra de acuerdo y 11,7 % totalmente de acuerdo, en lo que respecta a la variable proyecto de inversión minera el 52,4 % se mostró de acuerdo y 47,6 % totalmente de acuerdo; mientras que, en la estadística inferencial se encontró para la hipótesis general un  $P = 0,046$  y un coeficiente de correlación de 0,199. En cuanto a las conclusiones, existe suficiente evidencia estadística para afirmar que la metodología Front End Loading influye positivamente en los proyectos de inversión.

**Palabras clave:** Front End Loading; proyectos de inversión; sector minero.

<sup>1</sup>Volcan Compañía Minera S.A.A.. Lima.

© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Aporte Santiaguino de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite: **Compartir-copiar** y **redistribuir** el material en cualquier medio o formato, **Adaptar-remezclar**, **transformar** y **construir** a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente.

## **ABSTRACT**

The objective of this research is to determine the influence of the Front End Loading methodology on investment projects in the mining sector, 2021. The methodology used had a quantitative approach, applied type, non-experimental design, cross-sectional causal correlation; regarding the technique, it was the survey and the instrument was the questionnaire with a sample made up of 103 employees of the operating companies of the investment projects. It was obtained as results that regarding the Front End Loading methodology, 88,3 % agreed and 11,7 totally agreed, regarding the mining investment project variable, 52,4 % agreed and 47,6 totally agreed; while, in the inferential statistics, a  $P= 0,046$  and a correlation coefficient of 0,199 were found for the general hypothesis. As for the conclusions, there is sufficient statistical evidence to affirm that the Front End Loading methodology positively influences investment projects in the mining sector.

**Keywords:** Front end Loading; investment projects; mining sector.

## **INTRODUCCIÓN**

A nivel mundial, el desarrollo de un proyecto de inversión minera genera una inadecuada planificación, desacertada toma de decisiones, desviación de costo; esto evidencia la carencia y las limitadas actividades de gestión, seguimiento y control del proyecto. En el contexto europeo las prioridades surgen de una planificación que involucra aspectos comerciales y ambientales como herramienta fundamental para fomentar la competitividad. En América Latina, especialmente Chile, la principal actividad minera proviene del cobre con una significativa participación en el producto interior bruto (PIB) (Arrate, 2021). En Perú el sector minero cuenta con una cartera de proyectos de exploración minera de 63 proyectos, con una inversión estimada de US 586 millones (Ministerio de Energía y Minas, 2022). De esta manera, se evidencia deficiencias en la gestión de sus proyectos de inversión minera por la falta de implementación de técnicas de trabajo novedosas como la metodología Front End Loading (FEL).

La metodología FEL es una herramienta de gestión de proyectos de inversión, que ayuda en la planificación y gestión de proyectos con el propósito de mejorar su ejecución y por ende su calidad. Este método surgió como alternativa a la presencia de proyectos con sobre costos e incumplieron con las expectativas económicas (Project Management Institute, 2017). La implemen-

tación de FEL permite efectuar una planificación estratégica y diseñar estrategias organizacionales (Alcazar, 2021), durante las primeras etapas del proyecto, con el propósito de identificar las deficiencias que afectan en ejecución (Arévalo, 2021) y el cumplimiento de cronogramas y reducir costos (Rodríguez y Pereira, 2020). La FEL orientada a proyectos de inversión a realizar una decisión final de inversión de un proyecto, a partir de información necesaria en costos y beneficios que maximicen el potencial del éxito (Newman et al., 2016). Asimismo, es una técnica que hace referencia a las divisiones en fases, siendo en cada una, parte de las etapas iniciales del proyecto, fundamentalmente en la planificación para analizar la viabilidad del proyecto que determinará su posterior aprobación (Vasconcelos et al., 2021; Valles, 2019; Amézquita, 2017).

En tal sentido, los proyectos de inversión minera, se dan en un periodo limitado de tiempo para gestionar los recursos humanos, técnicos, mecánicos y evaluación financiera (Sánchez et al., 2018). Por lo cual, en una etapa inicial se debe identificar los objetivos y finalidades del proyecto; así como, los riesgos para prevenir pérdidas económicas y sociales (Lozano et al., 2018; Rodríguez et al., 2017). De esta manera, se realizarán las evaluaciones económicas y estratégicas respectivas (Cárdenas, 2017), aunado a la estimación de crecimiento y sostenibilidad del proyecto de inversión (Asensio et al., 2017; Rosendo, 2018). Esto permitirá determinar las necesidades de inversión y capital (Lorente, 2021); para finalmente, analizar la viabilidad del proyecto. Por ello, los proyectos de inversión minera deben planear, organizar y ejecutar metodologías que permiten la gestión de los recursos y toma de decisiones para potenciar las ganancias y reducir los gastos (Solminihaç y Dagá, 2018), sin olvidar los requerimientos de permisos y normativas del cuidado del medio ambiente (Romero y Rivera, 2020).

Bajo este panorama, el estudio de la metodología FEL es pertinente dentro del contexto de la gestión de los proyectos de inversión minera; dado que, puede potenciar la toma de decisiones, reducción de riesgos y maximización de los beneficios. La presente investigación busca contribuir a explicar cómo influye la metodología FEL en los proyectos de inversión minera, mediante sus dimensiones bases de decisión del proyecto, definición del alcance técnico y aproximación de la ejecución de la metodología FEL. Por ello, se plantea como objetivo determinar la influencia de la metodología FEL en los proyectos de inversión minera en el Perú, 2021; puesto que, la FEL se presenta como una herramienta estratégica eficiente a incorporar en los proyectos de inversión minera, teniendo en cuenta su implementación desde una etapa inicial del proyecto minero.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Tipo y diseño

Es de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo. Se empleó un diseño no experimental; puesto que, se buscan explicar las causas y factores que originan el problema y se usan cuando se quiere determinar el grado de influencia de una variable independiente sobre la variable dependiente (Paitán et al. , 2014). Asimismo, es de nivel explicativo, porque se analizan las hipótesis de estudio para mostrar el efecto que genera una variable sobre la otra (Pino, R., y Pino, I. , 2019).

### Población y muestra

La muestra estuvo conformada por 103 colaboradores de empresas operadoras de proyectos de inversión minera; comprendida por gerentes, subgerentes y colaboradores administrativos con la finalidad de contextualizar con mayor precisión al tener en consideración las perspectivas de trabajadores involucrados directamente con la actividad minera.

### Instrumentos

Cuestionario "Metodología Front End Loading", fue diseñado por el autor para medir la variable en colaboradores de proyectos de inversión minera. Los reactivos se encuentran en una es-cala de respuesta tipo Likert, donde 1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Ni de acuerdo ni desacuerdo, 4 = De acuerdo y 5 = Totalmente de acuerdo. El instrumento consta de 12 ítems distribuidos en 3 dimensiones: bases de decisión del proyecto, definición del alcance técnico y aproximación de ejecución (Ver tabla 1). El instrumento cuenta con validez de contenido por criterio de jueces (Arias y Sireci ,2021), se contó con la evaluación de (03) doctores expertos en el tema de la investigación y que son docentes de postgrado de la Universidad Nacional Federico Villarreal. Además, la confiabilidad mediante el coeficiente Omega de McDonald, 0,116 (Campo-Arias y Oviedo , 2008). Guía de análisis documental. Se utilizó para registrar los datos recopilados de las diferentes fuentes consultadas, a fin de demostrar nitidez y orden en la presentación de sus resultados tanto físicos como virtuales.

**Tabla 1**

*Ítems según dimensión del cuestionario "Metodología Front End Loading"*

Dimensiones	Ítem
X <sub>1</sub> . Bases de decisión del proyecto	El objetivo de negocio se debe determinar usando un estudio de mercado.
	El objetivo de negocio se debe realizar bajo los conceptos básicos de mercado.
	El alcance del proyecto influyó positivamente en las comunidades aledañas.

*(Continúa en la página siguiente)*

**Tabla 1**

Ítems según dimensión del cuestionario "Metodología Front End Loading"

Dimensiones	Ítem
X <sub>2</sub> . Definición del alcance técnico	El lugar del proyecto presentó las mejores condiciones para su realización.
	La infraestructura que se planteó debe ser elaborada lo más resistente posible, aunque esto implique altos costos.
	La contratación de un staff profesional y con experiencia de ingeniería y arquitectura es de suma importancia, aunque esto implique altos costos.
	La instrumentación y eléctrica debe ser considerado de acuerdo a las normativas del proyecto.
X <sub>3</sub> . Aproximación de la ejecución	Los equipamientos deben ser contemplados en su totalidad, aunque eso implique un importe mayor a pagar.
	La estrategia de adquisiciones es primordial para comenzar a planificar los detalles de ingeniería del proyecto.
	Se debe realizar el control del proyecto, en todos los procesos de inversión, aunque esto implique altos costos.
	Los entregables deben realizarse como lo demande el cronograma establecido.
	El plan de ejecución debe estar completamente cubierto tomando en cuenta los factores de riesgo del proyecto.

Cuestionario "Proyecto de inversión minera", que fue diseñado por el autor para medir la variable en colaboradores de proyectos de inversión minera. Los ítems se encuentran en una escala de respuesta tipo Likert, donde 1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Ni de acuerdo ni desacuerdo, 4 = De acuerdo y 5 = Totalmente de acuerdo. El instrumento consta de 08 ítems distribuidos en 4 dimensiones: identificación de idea, estudio de mercado, decisión de invertir y administración de la inversión (ver tabla 2). El instrumento cuenta con validez de contenido por criterio de jueces (Arias y Sireci, 2021), se contó con la evaluación de (03) doctores expertos en el tema de la investigación y que son doctores de postgrado de la Universidad Nacional Federico Villarreal. Además, la confiabilidad mediante el coeficiente Omega de McDonald, 0,352 (Campo-Arias y Oviedo, 2008).

**Tabla 2**

Ítems según dimensión del cuestionario "Proyecto de inversión minera"

Dimensiones	Ítem
Y <sub>1</sub> . Identificación de idea	Se realiza constantemente un monitoreo de las necesidades del negocio en el sector.
	Se concreta una junta directiva cuando se realiza una idea bajo el juicio de expertos en gestión.
Y <sub>2</sub> . Estudio de mercado	Se realizó un estudio de mercado antes de la fase de planificación.

(Continúa en la página siguiente)

**Tabla 2**

*Ítems según dimensión del cuestionario "Proyecto de inversión minera"*

Dimensiones	Ítem
Y <sub>3</sub> . Decisión de invertir	Se considera gastos extras a los complementados para la realización del proyecto.
	Las decisiones de inversión son basadas en los conceptos básicos del proyecto.
	Las decisiones de inversión son basadas en la gestión de riesgos dentro del proyecto.
Y <sub>4</sub> . Administración de inversión	Se gestiona el mejoramiento continuo para lograr las metas estratégicas de la organización.
	Se monitorea constantemente el desempeño del proyecto.

### Procedimientos

Se solicitó el permiso a las empresas involucradas en el estudio para proceder a la aplicación del instrumento, así como el consentimiento informado de los colaboradores seleccionados para participar en dicho estudio. Con respecto a la evaluación de validez, se realizó la validez de contenido por juicio de expertos. Respecto a la organización y limpieza de datos se empleó Microsoft Excel; esto permitió exportar los datos al programa SPSS v.25 para el análisis correlacional aplicando el Coeficiente Rho de Spearman, como prueba estadística no paramétrica para medir el grado de relación entre las variables y dimensiones.

## RESULTADOS

### Análisis del instrumento

La confiabilidad del cuestionario "Metodología Front End Loading" fue determinada mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, cuyo análisis el total de valores del instrumento con una puntuación de 0,116; en el caso de las dimensiones: bases de decisión del proyecto se obtuvo 0,359, para la dimensión definición del alcance técnico se reportó 0,277 y para la dimensión aproximación de la ejecución se obtuvo una puntuación de 0,521. Estos valores son considerados aceptables (Campo-Arias y Oviedo, 2008).

**Tabla 3**

*Confiabilidad por consistencia interna del Cuestionario Metodología Front End Loading*

Variable y dimensiones	Coeficiente Omega	Número de ítems
Metodología Front End Loading	0,116	12

*(Continúa en la página siguiente)*

**Tabla 3**

*Confiabilidad por consistencia interna del Cuestionario Metodología Front End Loading*

Variable y dimensiones	Coefficiente Omega	Número de ítems
X <sub>1</sub> . Bases de decisión del proyecto	0,359	4
X <sub>2</sub> . Definición del alcance técnico	0,277	4
X <sub>3</sub> . Aproximación de la ejecución	0,521	4

### Análisis descriptivo

Según la tabla 4 y figura 1 se puede visualizar que la mayor parte de los colaboradores de empresas operadoras de proyectos de inversión se reportó "acuerdo" para las bases de decisión del proyecto (57,3%), mientras se observó "total acuerdo" para la definición del alcance técnico (63,1%) y aproximación de la ejecución (74,8%).

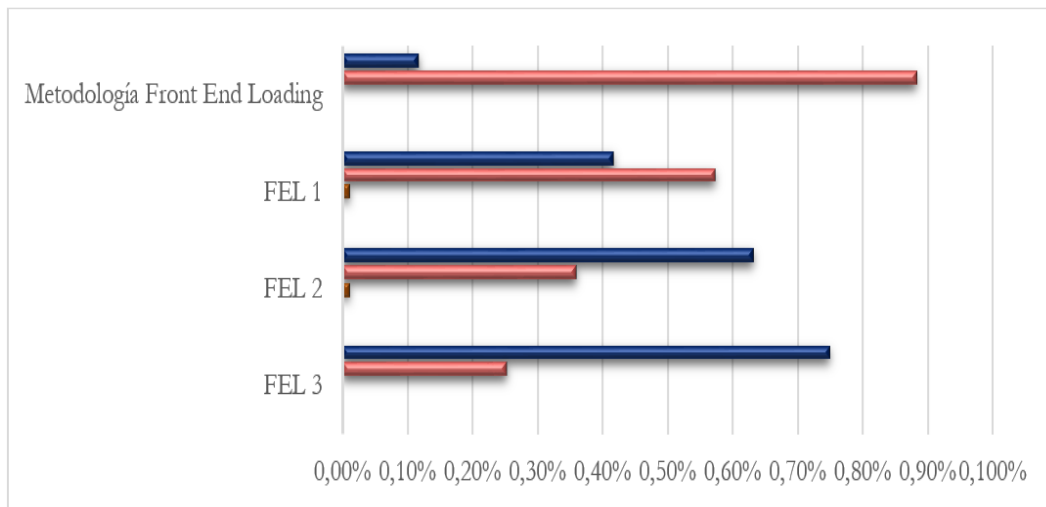
**Tabla 4**

*Distribución según niveles de las dimensiones de la variable Metodología Front End Loading*

Dimensiones	Estadístico	Coefficiente Omega			Total
		Ni acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	
Bases de decisión del proyecto	Recuento	1	59	43	103
	%	1%	57,3%	41,7%	100%
Definición del alcance técnico	Recuento	1	37	65	103
	%	1%	35,9%	63,1%	100%
Aproximación de la ejecución	Recuento	-	26	77	103
	%	-	25,2%	74,8%	100%

Según la tabla 5 y figura 2 se puede visualizar que la mayor parte de los colaboradores de empresas operadoras de proyectos de inversión se reportó "acuerdo" para la identificación de idea (63,1%), estudio de mercado (60,2%), decisión de invertir (64,1%), y administración de la inversión (44,7%).

**Figura 1**  
Variable Metodología Front End Loading y sus dimensiones



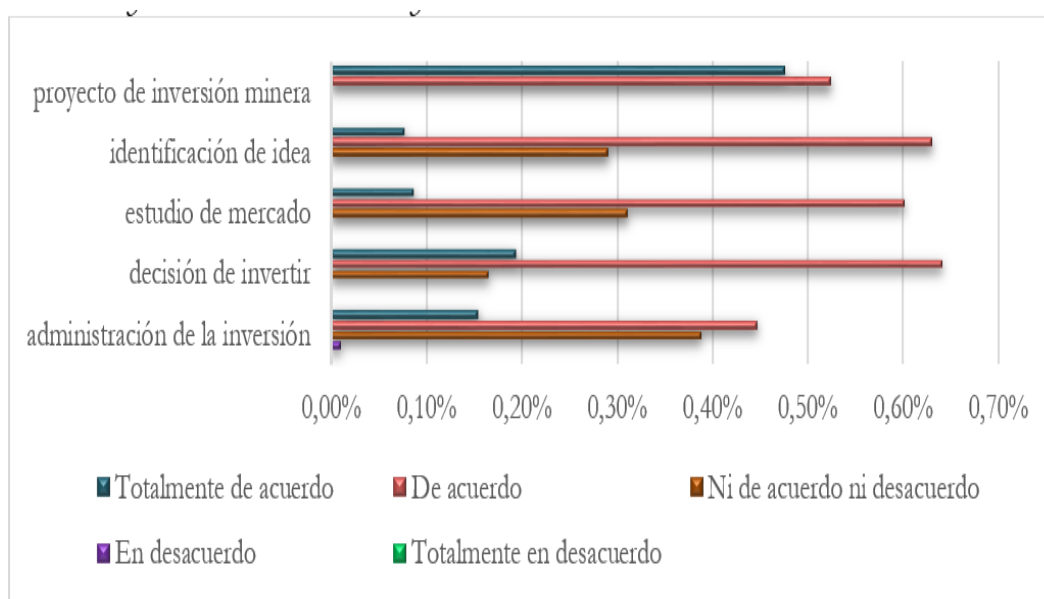
**Tabla 5**  
Distribución según niveles de las dimensiones de la variable Metodología Front End Loading

Dimensiones	Estadístico	Coeficiente Omega				Total
		En acuerdo	des-acuerdo	Ni acuerdo ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo	
Identificación de idea	Recuento	-	30	65	8	103
	%	-	29,1 %	63,1 %	7,8 %	100 %
Estudio de mercado	Recuento	-	32	62	9	103
	%	-	31,1 %	60,2 %	8,7 %	100 %
Decisión de invertir	Recuento	-	17	66	20	103
	%	-	16,5 %	64,1 %	19,4 %	100 %
Administración de la inversión	Recuento	1	40	46	16	103
	%	1 %	38,8 %	44,7 %	15,5 %	100 %



**Figura 2**

Variable Proyecto de Inversión Minera y sus dimensiones



### Análisis correlacional

Según la tabla 6 y figura 3, la relación entre la metodología Front End Loading y los proyectos de inversión minera es positiva y significativa (p-valor = 0,046). Donde el coeficiente Rho de Spearman = 0,199, que de acuerdo a Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), correspondiente a una correlación positiva media.

**Tabla 6**

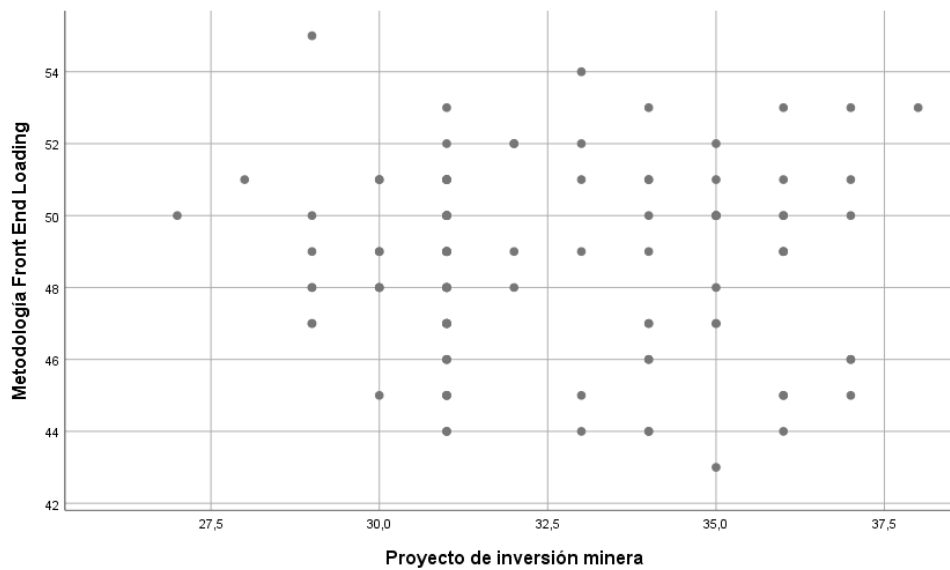
Coefficiente de correlación Rho de Spearman entre la Metodología Front End Loading y los Proyectos de Inversión Minera

Metodología		Proyectos de Inversión Minera	
Front	Rho de Spearman	0,199	
End	p-valor	0,046	
Loa-	N	103	
ding			

La relación entre la dimensión bases de decisión y los proyectos de inversión minera es positiva y significativa (p-valor = 0,014). Donde el coeficiente Rho de Spearman = 0,242, que de acuerdo

**Figura 3**

Gráfica de dispersión entre la Metodología FEL y los Proyectos de Inversión Minera



a [Hernández-Sampieri y Mendoza \(2018\)](#), correspondiente a una correlación positiva media (tabla 7).

**Tabla 7**

Coefficiente de correlación *Rho* de Spearman entre la dimensión bases de decisión y los Proyectos de Inversión Minera

		Proyectos de Inversión Minera	
Metodología			
Front End Loading	Rho de Spearman		0,242
	p-valor		0,014
	N		103

La relación entre la dimensión definición del alcance técnico y los proyectos de inversión minera es positiva y significativa ( $p$ -valor = 0,034). Donde el coeficiente *Rho* de Spearman = 0,209, que de acuerdo a [Hernández-Sampieri y Mendoza \(2018\)](#), correspondiente a una correlación positiva media (Tabla 8).

La relación entre la dimensión aproximación de la ejecución y los proyectos de inversión minera es positiva y significativa ( $p$ -valor = 0,048). Donde el coeficiente *Rho* de Spearman = 0,196,

**Tabla 8**

*Coefficiente de correlación Rho de Spearman entre la dimensión definición del alcance técnico y los Proyectos de Inversión Minera*

		Proyectos de Inversión Minera
Metodología Front End Loading	Rho de Spearman	0,209
	p-valor	0,034
	N	103

que de acuerdo a [Hernández-Sampieri y Mendoza \(2018\)](#), correspondiente a una correlación positiva media (Tabla 9).

**Tabla 9**

*Coefficiente de correlación Rho de Spearman entre la dimensión aproximación de la ejecución y los Proyectos de Inversión Minera*

		Proyectos de Inversión Minera
Metodología Front End Loading	Rho de Spearman	0,196
	p-valor	0,046
	N	103

## DISCUSIÓN

El presente estudio encontró que existe suficiente evidencia estadística para afirmar que la metodología Front End Loading influye positivamente en los proyectos de inversión del sector minero ( $r = 0,199$ ;  $p = 0,046$ ). En este sentido, los hallazgos de [Amézquita \(2017\)](#) coincidieron al señalar que la metodología FEL influye de forma positiva en la optimización del desempeño de los proyectos de inversión; por su parte, [Newman et al. \(2016\)](#) coincidieron al señalar la influencia de la metodología FEL en etapas tempranas de los proyectos de inversión minera.

Se corrobora la relación significativa y positiva entre la dimensión bases de decisión de la metodología FEL en los proyectos de inversión minera, ( $r = 0,242$ ;  $p = 0,014$ ). Esto coincidió con lo señalado por [Kianman \(2017\)](#) al corroborar el impacto positivo de la actividad minera en Yanacocha; de igual manera, [Vera \(2017\)](#) reportó resultados similares en Arequipa. Esto permitió

afirmar que, los proyecto mineros desarrollados en base políticas e indicadores sólidos tuvieron y tendrían un impacto significativo en cuanto a sus objetivos económicos, para el empresariado y la comunidad local. Asimismo, el implementar la metodología FEL en una organización por las diversas etapas de la que se constituye, cuyo éxito podría mejorar significativamente la actividad gerencial en base a estrategias y objetivos previamente establecidos (Bou , 2017).

Se corrobora la relación significativa y positiva entre la dimensión definición del alcance técnico de la metodología FEL en los proyectos de inversión minera, ( $r = 0,209$ ;  $p = 0,034$ ). Esto coincidió con lo mencionado por Newman et al. (2016) quien reportó que la metodología FEL maximiza sus impactos positivos y se convierte en una estrategia cuando se implementa desde etapas tempranas del proyecto; de modo que, se genere reducción de costos y maximice la viabilidad económica del proyecto. Así como lo planteado por Bou (2017) quien destacó su aplicabilidad en el sector portuario, en las empresas de transporte, redes de distribución y sanidad; donde la metodología FEL ha permitido mejorar los sistemas administrativos, sustentando su actividad en el planeamiento estratégico, táctico y operativo favoreciendo la decisión de implementar la metodología (Amézquita ,2017).

Se corrobora la relación significativa y positiva entre la dimensión aproximación de la ejecución de la metodología FEL en los proyectos de inversión minera, ( $r = 0,196$ ;  $p = 0,048$ ). Esto coincidió con lo mencionado por Ursule et al. (2017) quienes señalaron que la metodología FEL presenta una elevada factibilidad para su ejecución en diversos proyectos de inversión, siempre que se ajusten los modelos a las características y contexto particular del proyecto. Por su parte, la investigación de Alcazar (2021) corroboró que la metodología FEL es la más completa; no obstante, la implementación de la misma es la que mayor inversión requiere al enfocarse en la infraestructura e ingeniería. De esta manera, los proyectos de inversión deben adaptar la metodología que vaya más acorde a sus necesidades y valor económico que, permitan maximizar los beneficios de la empresa y la comunidad local (Pozo y Pascual ,2019).

Con respecto a las limitaciones del estudio; primero, la falta de mayores estudios previos sobre el tema de investigación, donde la variable metodología FEL al ser novedosa, reportó escasos estudios empíricos relevantes a los objetivos de investigación. Segundo, el empleo de un cuestionario auto-informado, no se descarta la presencia del sesgo de deseabilidad social y aquiescencia, al ser personal activo en una empresa minera cuya valoración de eficiencia está implíci-

tamente involucrado. Tercero, el estudio no trabajó con variables intervinientes que permitieran esclarecer el comportamiento de las variables de estudio; por lo que, no se contó con el acceso a documentos orga-nizacionales relevantes a la comprensión de las relaciones de las variables.

Como propuesta de solución, la primera acción es dirigida hacia los proyectos de inversión minera, que deben considerar la implementación de la metodología FEL en etapas tempranas para potenciar los estudios de factibilidad y viabilidad mediante el análisis de los riesgos y rentabilidad económica futura. Esta implementación metodológica en los proyectos de inversión permite reducir la incertidumbre técnica, reconocer las necesidades estructurales y maximizar el éxito del proyecto. La segunda propuesta de solución va orientada hacia la comunidad académica y empresarial; puesto que, se deben alentar los estudios y adopción de la metodología FEL como herramienta de gestión y análisis estructural que permitan el diagnóstico y prospección desde la actividad gerencial, a través de la recopilación de información necesaria en relación a costos y permitan maximizar los beneficios.

La tercera propuesta de solución está dirigida a la actividad gerencial, donde la toma de decisiones debe desarrollar una evaluación de riesgos, que permita identificar y prever amenazas al proyecto de inversión, el cumplimiento del cronograma de actividades y la reducción de costos; es decir, adoptar una herramienta estratégica que optimice el proceso decisorio en las diversas etapas de la planificación. La cuarta propuesta de solución se orienta hacia los stakeholders; puesto que, la consideración de implementar la metodología FEL permitirá minimizar la incertidumbre mediante el desarrollo de un plan de ejecución que evaluará de manera técnica, conceptual y de capacidad de gestión, esto permitirá estimar costos y soluciones estratégicas, para garantizar que el proyecto este adecuadamente estructurado y sea viable.

## **CONCLUSIONES**

Por ende, se concluye que existe evidencia sólida sobre influencia positiva y significativa de la metodología FEL en los proyectos de inversión del sector minero. Dado que, la metodología FEL se constituye como una herramienta de carácter estratégico para la optimización de objetivos, costos y gestión de riesgos. Aunado a la influencia entre las dimensiones de la metodología FEL en los proyectos de inversión minera: en una primera etapa las bases de decisión consolidan la adopción de la metodología FEL que inicia por asumir el reto de cubrir los requerimientos de planificación y canalización de recursos; en una segunda etapa, la definición del alcance

técnico los requerimientos técnicos y de sensibilidad que son indispensables para la evaluación de rentabilidad económica en la etapa posterior. De esta manera, la tercera etapa corresponde al sustento de la factibilidad para la ejecución de los proyectos de inversión minera, reportando el valor económico del proyecto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcazar, X. (2021). Diseño de procesos para la gestión Lean de proyectos en una empresa del sector industrial en el Perú. [Tesis de maestría, Universidad de Lima]. [https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/12774/Paz\\_Alcazar\\_Aquize\\_Ximena\\_Paola.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/12774/Paz_Alcazar_Aquize_Ximena_Paola.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Amézquita, M. (2017). Propuesta de un modelo de oficina de gestión de proyectos (PMO) bajo metodología de front end loading para la optimización del desempeño en los proyectos de inversión. [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Valencia]. [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/90797/PA0013459\\_TFM\\_15004539883455290098780255179421.pdf?sequence=2](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/90797/PA0013459_TFM_15004539883455290098780255179421.pdf?sequence=2)
- Arévalo, R. (2021). Eficiencia en la ejecución de proyectos de inversión. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(2). [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i2.378](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i2.378)
- Arias, A., y Sireci, S. (2021). Validez y validación para pruebas educativas y psicológicas. *Re-vista Iberoamericana de Psicología*, 11-22. <https://reviberopsicologia.iberu.edu.co/article/view/rip.14102/1674>
- Arrate, C. (2021). Modelo para la definición de la estrategia de ejecución de proyectos de inversión (PES), en la industria minera. [Tesis de maestría, Universidad de Chile]. <https://goo.su/nJrrK>
- Asensio, M., Paz, M., Franco, M., y Rodríguez, R. (2017). *Estudio del mercado laboral del distrito V de Huelva*. España: Collectanea.
- Bou, A. (2017). Desarrollo de una metodología para evaluar proyectos de inversión en el sistema logístico de empresas dedicadas a prestar servicios portuarios en Panamá. [Tesis de maestría, Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología]. <https://goo.su/7U4ky>

- Campo-Arias, A., y Oviedo, H. C. (2008). Propiedades psicométricas de una escala: la consistencia interna. *Revista de Salud Pública*, 10(5), 831-839. <https://doi.org/10.1590/s0124-00642008000500015>
- Cárdenas, P. (2017). *Aprende a realizar un buen estudio de mercado: los secretos para que tu proyecto empresarial tenga éxito*. España: Primento.
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education.
- Kianman, A. (2017). Actividad minera de la empresa Yanacocha en la provincia de Cajamarca y el nivel de impacto en la calidad de vida de la población de su entorno 1993 - 2012 (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1225>
- Lorente, L. (2021). Sobre la dinámica del crecimiento económico. *Revista de Economía Institucional*, 23(44), 295-310. <https://doi.org/10.18601/01245996.v23n44.13>
- Lozano, S., Patiño, I., Gómez, A., y Torres, A. (2018). Identificación de factores que generan diferencias de tiempo y costos en proyectos de construcción en Colombia. *Ingeniería y ciencia*, 14(27), 117-151. <https://doi.org/10.17230/ingciencia.14.27.6>
- Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2022). Ministerio de Energía y Minas. Balance del sector Minero al primer semestre de 2021. MINEM.
- Newman, D., Begg, S., y Welsh, M. (2016). Front end loading: misunderstood or misapplied. *APPEA Journal*, 247-258. <https://doi.org/10.1071/AJ15019>
- Paitán, H. N.; Mejía, E. M.; Ramírez, E. N., y Paucar, A. V. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Ediciones de la U.
- Pino, R., y Pino, I. (2019). *Metodología de la Investigación*. Perú. Editorial San Marcos.
- Pozo, A., y Pascual, D. (2019). La inversión minera y su impacto en la creación de empleo en el departamento de Ancash periodo 2008-2017. [Tesis de maestría, Universidad Privada del Norte]. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/>

Diego Roy Jesus Aranda

[11537/23538/Pozo%20Aguilar%2c%20Araceli%20-%20Pascual%20Serna%2c%20Daniel.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://doi.org/10.11537/23538/Pozo%20Aguilar%2c%20Araceli%20-%20Pascual%20Serna%2c%20Daniel.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Project Management Institute. (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. Chicago: PMBOK.

Rodrigues, W., y Pereira, M. (2020). Metodología FEL Aplicada a Projetos de Capital em Empresa do Agronegócio. X Congresso Brasileiro de Engenharia de produção, (págs. 1-12). Evento Online. [https://aprepro.org.br/conbrepro/2020/anais/arquivos/10102020\\_161026\\_5f8209f2a4ae5.pdf](https://aprepro.org.br/conbrepro/2020/anais/arquivos/10102020_161026_5f8209f2a4ae5.pdf)

Rodríguez, A.; Andino, M., y Portilla, O. (2017). El conflicto interpersonal como oportunidad para aprender a convivir en la escuela. *Análisis*, 50(93), 1-25. <https://doi.org/10.15332/10.15332/s0120-8454.2018.0093.01>

Romero, J., y Rivera, A. (2020). La hidrosiembra, técnica de bioingeniería para la restauración de suelos productos de actividades mineras: experiencia en el proyecto minero mirador, Zamora Chinchipe - Ecuador. *Revista de medio ambiente y minería*, 5(1), 11-21. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2519-53522020000100002&lang=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2519-53522020000100002&lang=es)

Rosendo, V. (2018). *Investigación de mercados*. Madrid: Esic.

Sánchez, P.; Cisne, R., y Maldonado, D. (2018). Minería a gran escala y conflictos sociales: un análisis para el sur de Ecuador problemas del desarrollo. *Problemas del desarrollo*, 49(194), 119-141. <https://doi.org/10.22201/iiiec.20078951e.2018.194.63175>

Solminihaç, H., y Dagá, J. (2018). *Productividad minera en Chile*. Chile: Ediciones universidad católica de Chile.

Ursule, J.; Farina, E.; Pedersen, G., y Lehu, R. (2017). FEL method in one 3D project to develop an oil field in Los Perales, San Jorge Basin, Argentina. *Society of Petroleum Engineers Latin America and Caribbean Petroleum Engineering Conference*, 1-15. <https://doi.org/10.2118/185549-MS>

Valles, J. (2019). *La metodología FEL en la gerencia de proyectos logísticos*. México: Universidad Anahuac.



Vasconcelos, I.; Dias, M.; Mendanha, N.; Duarte, R.; Melk, L.; de Souza, D., y Batista, H. (2021). FEL methodology and dendograms: graphic analysis of project activities with deviations of operations in steel plants. 11th International Conference on Research in Engineering, Science & Technology. *Budapest: Restconf*.

Vera, E. (2017). El impacto de la minería en la economía del departamento de Arequipa para el periodo del 2000-2015. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9279/VERA\\_ARELA\\_EDITHIMPACTO\\_DE\\_LA\\_MINERIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9279/VERA_ARELA_EDITHIMPACTO_DE_LA_MINERIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Fecha de recepción: 13/12/22

Fecha de aceptación: 17/04/23

**Correspondencia**

Diego Roy Jesús Aranda

diego.jesus@outlook.com